HAL
open science

# Acquisition des ressources animales, alimentation carnée et distinction sociale en Anjou de la fin du Xe au début du XIIe siècle. Étude archéozoologique du site de Montsoreau (Maine-et-Loire).

Aurélia Borvon

## To cite this version:

Aurélia Borvon. Acquisition des ressources animales, alimentation carnée et distinction sociale en Anjou de la fin du Xe au début du XIIe siècle. Étude archéozoologique du site de Montsoreau (Maine-et-Loire).. Archéologie et Préhistoire. Université Panthéon-Sorbonne - Paris I, 2012. Français. NNT : . tel-00669956v2

**HAL Id: tel-00669956**

**https://theses.hal.science/tel-00669956v2**

Submitted on 1 May 2012

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne**
UFR 03 Histoire de l'Art et Archéologie – École doctorale d'Archéologie

# Acquisition des ressources animales, alimentation carnée et distinction sociale en Anjou de la fin du X^e^ au début du XII^e^ siècle. Étude archéozoologique du site de Montsoreau (Maine-et-Loire).

Thèse présentée et soutenue publiquement pour obtenir le grade de
Docteur de l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne
en Archéologie Environnementale, spécialité Archéozoologie

**par Aurélia Borvon**

Sous la direction de Joëlle Burnouf,
Professeure à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

**le 26 janvier 2012**

**Jury :**

| | |
|---|---|
| Mme **Joëlle Burnouf**, Professeure, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne<br>UMR 7041 ArScAn - Archéologies Environnementales | directrice |
| M. **Claude Guintard**, Maître de Conférences,<br>École Nationale Vétérinaire de Nantes-ONIRIS | tuteur |
| Mme **Marie-Christine Marinval**, PRAG, Dr., Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne<br>UMR 7041 ArScAn - Archéologies Environnementales | tutrice |
| M. **Louis Chaix**, Professeur émérite, Université de Genève,<br>Muséum d'Histoire Naturelle de Genève | rapporteur |
| M. **Luc Bourgeois**, Maître de Conférences, HdR, Université de Poitiers<br>Centre d'Études Supérieures de Civilisation Médiévale, UMR 6223 | examinateur |
| M. **Bruno Chanet**, Dr., HdR, Muséum National d'Histoire Naturelle, Équipe "Phylogénie",<br>UMR 7138 CNRS-IRD-MNHN-P6, département Systématique et Évolution | rapporteur |
| M. **Daniel Prigent**, Dr., Archéologue conservateur en chef du patrimoine,<br>Service Archéologique Départemental de Maine-et-Loire | examinateur |

**Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne**
UFR 03 Histoire de l'Art et Archéologie – École doctorale d'Archéologie

# Acquisition des ressources animales, alimentation carnée et distinction sociale en Anjou de la fin du X^e^ au début du XII^e^ siècle. Étude archéozoologique du site de Montsoreau (Maine-et-Loire).

Thèse présentée et soutenue publiquement pour obtenir le grade de
Docteur de l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne
en Archéologie Environnementale, spécialité Archéozoologie

**par Aurélia Borvon**

Sous la direction de Joëlle Burnouf,
Professeure à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

**le 26 janvier 2012**

**Jury :**

| | |
|---|---|
| Mme **Joëlle Burnouf**, Professeure, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne<br>UMR 7041 ArScAn - Archéologies Environnementales | directrice |
| M. **Claude Guintard**, Maître de Conférences,<br>École Nationale Vétérinaire de Nantes-ONIRIS | tuteur |
| Mme **Marie-Christine Marinval**, PRAG, Dr., Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne<br>UMR 7041 ArScAn - Archéologies Environnementales | tutrice |
| M. **Louis Chaix**, Professeur émérite, Université de Genève,<br>Muséum d'Histoire Naturelle de Genève | rapporteur |
| M. **Luc Bourgeois**, Maître de Conférences, HdR, Université de Poitiers<br>Centre d'Études Supérieures de Civilisation Médiévale, UMR 6223 | examinateur |
| M. **Bruno Chanet**, Dr., HdR, Muséum National d'Histoire Naturelle, Équipe "Phylogénie",<br>UMR 7138 CNRS-IRD-MNHN-P6, département Systématique et Évolution | rapporteur |
| M. **Daniel Prigent**, Dr., Archéologue conservateur en chef du patrimoine,<br>Service Archéologique Départemental de Maine-et-Loire | examinateur |

# REMERCIEMENTS

Je souhaite en tout premier lieu remercier Madame Joëlle Burnouf, Professeure à l'Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, d'avoir accepté de diriger ce travail. Merci pour ses relectures, ses remarques et ses conseils avisés.

J'exprime ici toute ma reconnaissance à Monsieur Claude Guintard, Maître de Conférences à l'École Nationale Vétérinaire de Nantes-ONIRIS, d'avoir accepté d'encadrer ce travail et de m'accueillir au sein du service d'Anatomie Comparée. Un grand merci pour ses réponses à mes innombrables interrogations, relatives à de nombreux sujets, en anatomie comme en zootechnie. Nos nombreuses discussions au cours de ces années de thèse m'ont énormément apporté et permis de mener à bien ce travail.

Je remercie très sincèrement Marie-Christine Marinval, Professeure Agrégée de l'Université de Paris 1, pour ses encouragements maintes fois renouvelés, et toutes nos passionnantes discussions quel qu'en soit le sujet. Un grand merci aussi pour cette formidable découverte de la Syrie au travers de deux missions.

Je remercie chaleureusement Monsieur Louis Chaix, Professeur émérite de l'Université de Genève et Conservateur honoraire du Muséum d'Histoire Naturelle de Genève, de me faire l'honneur d'être rapporteur de ce travail. Qu'il soit remercié pour son aide dans nos recherches bibliographiques.

Je remercie vivement Monsieur Luc Bourgeois, Maître de Conférences à l'Université de Poitiers, d'avoir accepté de participer à notre jury. Votre aide dans nos recherches bibliographiques aura été précieuse, tout comme nos discussions lors de la journée relative à la comparaison entre le site d'Andone et celui de Montsoreau au Service Archéologique de Maine-et-Loire.

J'exprime mes plus chaleureux remerciements à Monsieur Bruno Chanet, du Muséum National d'Histoire Naturelle, Equipe "Phylogénie", UMR 7138 CNRS-IRD-MNHN-P6, département Systématique et Évolution, d'avoir accepté d'être rapporteur de ce travail, et pour son aide concernant la classification phylogénétique et la nomenclature ostéologique des « poissons ».

Enfin je souhaite remercier Monsieur Daniel Prigent, Archéologue, Conservateur en chef du patrimoine au Service Archéologique Départemental de Maine-et-Loire. À l'origine de nos travaux universitaires par la mise à disposition de matériel faunique, et ce dès notre maîtrise lors de l'analyse des restes des cuisines de l'abbaye de Fontevraud ; pour l'accès au service et notamment à la bibliothèque, qu'il soit, pour tout cela, vivement remercié.

Je remercie également très sincèrement Emmanuel Litoux et Jean-Yves Hunot, archéologues attachés de conservation du patrimoine au Service Archéologique Départemental de Maine-et-Loire, responsables de l'opération de fouille et du rapport sur Montsoreau. Merci à tous les deux d'avoir répondu à mes nombreuses questions concernant le site, sous tous ses aspects, tant archéologiques que relatifs à la documentation écrite.

Mes plus chaleureux remerciements à Yves Gruet, océanographe biologiste de l'Université de Nantes, sans qui l'archéozoologie serait resté un monde inconnu. À l'origine de mon intérêt pour ce type d'étude grâce à une première approche en maîtrise, lors de l'analyse des ossements récoltés dans les cuisines de Fontevraud, votre aide aura été précieuse

tout au long de ce travail. Merci pour votre amical soutien, votre rigueur scientifique et vos conseils avisés, et ainsi que pour votre indispensable contribution à l'identification des vestiges osseux de « poissons », des Mollusques et des coquilles d'œufs.

Mes plus sincères remerciements à Vianney Forest, archéozoologue à l'INRAP, sans qui ce travail ne serait pas tel qu'il est. Un très très grand merci pour ses relectures qui m'ont énormément appris. Son aide pour l'identification des ossements aviaires lors de nos visites au Muséum National d'Histoire Naturelle à Paris, sa rigueur scientifique, nos discussions sur de nombreux aspects d'une étude archéozoologique, et tous ses conseils avisés m'ont beaucoup aidé à mener à bien ce travail.

Je tiens à remercier toute l'équipe Archéologies Environnementales de l'UMR 7041 ArScAn du CNRS. Merci à Anne Bridault pour son soutien et ses conseils, à Charlotte Leduc pour toutes nos discussions archéozoologiques et ses encouragements amicaux, à Marie-Pierre Buscail, Alexandra Liarsou, Déborah Frontin, pour leur amical soutien, à Olivier Putelat, pour m'avoir fait partager ses connaissances sur l'élevage, à Bruno Desachy, pour notre formidable entente lors de notre séjour en Syrie, à Jean-Yves Dufour, pour tout ce qui à concerné le logement des animaux domestiques. Merci aussi à Corinne Beck pour nos nombreuses discussions lors de ses venues à Nantes, et ses précieux conseils lors de ses relectures. Merci à tous pour votre soutien et vos conseils avisés.

Merci aussi à tous les archéozoologues appartenant à diverses institutions qui ont tous gentiment répondu à mes questions et bien souvent envoyé de la bibliographie : Anton Ervynck, Umberto Albarella, Naomi Sykes, Isabelle Rodet-Belarbi, Benoît Clavel, Jean-Hervé Yvinec, Gaétan Jouanin, Valentin Radu, Philippe Béarez, Lionel Gourichon, Salvador Bailon, Catherine Dupont, Nathalie Desse-Berset. Qu'ils soient tous ici remerciés.

Je remercie aussi tous les archéologues et universitaires qui m'ont encouragée tout au long de ma formation : Claire Hanusse, Ophélie de Peretti, Martial Monteil et Marie-Laure Hervé-Monteil, Jean-Noël Guyodo Anne Nissen-Jaubert, Axel Levillayer, Anne-Marie Flambart-Héricher, Philippe Boeckler. Merci aussi à tous les membres du Service Régional de l'Archéologie des Pays de la Loire.

Je souhaite également remercier tous les biologistes, naturalistes et zootechniciens que j'ai pu côtoyer lors de ces années de thèse. Que Jean Vimpère soit ainsi remercié de nous avoir reçu au Musée Payraudeau de la Chaize-le-Vicomte et pour avoir déterminé nos fragments de Mollusques. Mes plus vifs remerciements à Jean-Guy Robin, de l'Écomusée du Daviaud pour la documentation et les squelettes fournis, et pour nos discussions sur divers aspects de la vie des Oiseaux. Pour toutes les connaissances qu'ils nous ont fait partager, un grand merci à Didier Montfort du bureau d'étude OuestAm et membre de la Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, ainsi qu'à Joseph Baudet de la Faculté des Sciences de l'Université de Nantes. Merci aussi à Frédérique Touzalin, vétérinaire, qui a fait don de la collection de petits Mammifères identifiés lors de son étude des pelotes de rejection de Chouette effraie. Que Louis Reveleau, professeur honoraire de zootechnie au Centre d'Enseignement Zootechnique de Rambouillet, soit également chaleureusement remercié pour les données zootechniques apportées concernant les Moutons. Tous mes remerciements à Bernard Denis, professeur honoraire de l'École Nationale Vétérinaire de Nantes, pour les informations et publications fournies. Merci à Lionel Visset de l'Université de Nantes, pour nous avoir fait partager le fruit de ses recherches, et de celle de ses collaborateurs, en palynologie. Merci aussi à Anne Hilt, biologiste à l'aquarium du Bugue, pour les spécimens gracieusement donnés, à Henri Persat pour les informations apportées sur l'Ombre, à Julien Cucherousset pour l'apport de ses connaissances en matière de biologie et d'écologie des

peuplements piscicoles d'eau douce. Merci à toutes les personnes qui ne seraient pas citées et qui m'ont fournis des renseignements et/ou des spécimens.

Je remercie également Yves Bodeur, géologue de l'Université de Nantes, pour toutes les informations géologiques procurées, ainsi que pour ses déterminations des fossiles rencontrés lors du tri des sédiments de Montsoreau. Merci aussi d'avoir partagé vos créneaux horaires pour l'utilisation du Microscope Électronique à Balayage de l'Université de Nantes. Remercions également l'ingénieur Alain Barreau pour l'utilisation du MEB.

Je tiens à remercier ici très chaleureusement tout le service d'Anatomie Comparée de l'École Nationale Vétérinaire de Nantes-Oniris. Merci à Eric Betti et à Claire Douart, maîtres de Conférences en Anatomie, d'avoir répondu à toutes mes questions, et de m'avoir initié à la dissection de grands et petits animaux dans le cadre de la formation d'ostéopathie. Merci à Catherine Picard et Pascale Bugnon, pour la mise en forme de nombreuses figures de ce travail, et surtout pour leur sympathique compagnie. Sans oublier Manuel Comte, « mon » préparateur de squelettes préféré ! À tous, un grand merci pour leurs encouragements et leur soutien quasi-quotidien. Merci aussi aux enseignants d'anglais, Marc Bridou et Ian Nicholson, ainsi qu'à tous les doctorants, Carlos, Khaled et Kacem, et étudiants de l'École Vétérinaire que j'ai pu croiser. Je remercie également Stéphane Madec du service d'Imagerie, pour des clichés plutôt inhabituels aux cliniques, Chantal Thorin pour son aide précieuse en statistiques, Patrick Bourdeau et Estelle Cordier du service de Parasitologie, pour avoir tenté d'analyser un échantillon de sédiments. Je tiens également à remercier très chaleureusement Olivier Lambert du Centre de Soin de la Faune Sauvage pour nous avoir fourni nombre d'Oiseaux, afin d'augmenter la collection de référence et sans qui, cette collection ne comprendrait pas grand nombre de spécimens ! Merci aussi pour nos discussions sur de nombreux aspects concernant la vie des Oiseaux.

Un très grand merci à toute l'équipe du Muséum d'Histoire Naturelle de Nantes, ma « bouffée d'oxygène » depuis 2008. Que soient ici vivement remerciés Pierre Watelet son directeur, Sylvie Le Berre, Mathilde Carton et Jonathan Orain, l'équipe du service des publics (c'est toujours un plaisir de travailler avec vous !), Laëtitia Le Bras et toute l'équipe d'accueil, Luc Rémy et les responsables de collections, pour l'accès à ces collections et les connaissances apportées : François Meurgey, Serge Regnault, Marie-Laure Guérin. Je remercie également Thierry Boisgard, Marie Dartige, Hervé Kervran et Gaëlle Le Maux, ainsi que l'équipe de la bibliothèque scientifique, Anne Boutruche, Gaëlle Weber, Marie-Hélène Richard.

Merci aussi à mon dentiste, le Dr. Coiffic, d'avoir accepté de regarder quelques dents de Porc (et qui non, ne présentaient pas de caries !).

Je ne saurais oublier tous mes amis de Nantes, de Lalinde et d'ailleurs … qui ont suivi durant toutes ces années mes aventures de thésarde en archéozoologie, et qui avez toujours manifesté un quelconque intérêt pour ces ossements du Moyen Âge … Merci aussi à tous ceux (Sylvain, Michel, Guillaume …) qui fourni ou ramassé des squelettes !

Merci bien sûr à toute ma famille, et plus particulièrement ma sœur et mes parents, pour avoir toujours soutenue. Eh oui maman, elle est enfin terminée cette thèse !

Et enfin, bien sûr, merci Christian, pour ton aide en informatique, ton soutien et ta patience de tous les jours …

*« […] nous parlons chasse.*
*- Vraiment, seigneur Cupido, dit Bussy, il fait bien froid pour chasser. Cela vous gercera la peau.*
*- Monsieur, répondit Maugiron avec la même politesse, nous avons des gants très chauds et des pourpoints doublés de fourrure.*
*- Ah ! cela me rassure, dit Bussy ; est-ce bientôt que vous chassez ?*
*- Mais, cette nuit, peut-être, dit Schomberg.*
*- Il n'y a pas de peut-être ; cette nuit sûrement, ajouta Maugiron.*
*- Je vais prévenir le roi, dit Bussy. Que dirait Sa Majesté si demain, à son réveil, elle allait trouver ses amis enrhumés ?*
*- Ne vous donnez pas la peine de prévenir le roi, Monsieur, dit Quélus ; Sa Majesté sait que nous chassons.*
*- L'alouette ? fit Bussy avec une mine interrogatrice des plus impertinentes.*
*- Non, Monsieur, dit Quélus, nous chassons le sanglier. Il nous faut absolument une hure.*
*- Et l'animal ? … demanda Antraguet.*
*- Est détourné, dit Schomberg.*
*- Mais encore faut-il savoir où il passera, demanda Livarot.*
*- Nous tacherons de nous renseigner, dit d'O. Chassez-vous avec nous, Monsieur de Bussy ?*
*- Non, répondit celui-ci, continuant la conversation sur le même mode. Non, en vérité, je suis empêché. Demain il faut que je sois chez M. d'Alençon pour la réception de M. de Monsoreau, à qui Monseigneur, comme vous le savez, a fait accorder la place de grand veneur. »*

**Alexandre Dumas, 1845-1846**
**« *La Dame de Monsoreau* »**
(Édition de J. Garrisson, 2008 : 47)

# SOMMAIRE

**Remerciements** ..... **5**
**Sommaire** ..... **11**
**Introduction** ..... **15**

**PARTIE 1 : PRÉSENTATION**

**Chapitre 1 : Vestiges fauniques, des marqueurs sociaux ? : une question à approfondir**.. ..... 21
I/ Une question d'histoire ? ..... 21
II/ État des lieux..... 22
III/ La problématique : caractérisation des élites laïques et de leurs pratiques alimentaires ..... 25
IV/ Méthodologie ..... 27

**Chapitre 2 : Le site de Montsoreau** ..... **35**
I/ Situation géographique, contexte topographique et géologique ..... 35
II/ Le site à travers la documentation écrite, données historiques..... 36
III/ Contexte de l'intervention ..... 38
IV/ Le site à travers la documentation archéologique ..... 40
V/ Le mobilier ..... 47
VI/ Conclusion..... 48

**Chapitre 3 : Matériel faunique** ..... **49**
I/ Origine du matériel, nature et localisation des contextes..... 49
II/ Les méthodes de collecte des vestiges fauniques lors des fouilles archéologiques. 52
III/ Les études antérieures ..... 54

**Chapitre 4 : Méthodes**..... **55**
I/ Traitement du matériel ..... 55
II/ Classification et nomenclature utilisées..... 56
III/ Identification anatomique et taxinomique des vestiges fauniques ..... 58
IV/ Quantification..... 59
V/ Âge ..... 62
VI/ Sexe ..... 64
VII/ Ostéométrie ..... 64
VIII/ Observation des traces ..... 66
IX/ Affections osseuses ..... 70
X/ Utilisation des tests statistiques ..... 70

**PARTIE 2 : RÉSULTATS**

**Présentation générale du corpus faunique**..... **75**

**Chapitre 5 : Importance du tamisage**..... **77**
I/ Nombre total de restes, nombre de restes déterminés ..... 77
II/ Liste taxinomique et parties du squelette pour chaque groupe de Vertébrés ..... 79
III/ Conclusion..... 84

**Chapitre 6 : Les Mammifères ..... 85**
I/ Présentation du corpus mammalien ..... 85
II/ Les Suidés ..... 87
III/ Les Caprinés ..... 143
IV/ Le Bœuf ..... 172
V/ Les Équidés ..... 196
VI/ Les Cervidés ..... 201
VII/ Les Léporidés ..... 204
VIII/ Les Carnivores ..... 207
IX/ Les « petits » Mammifères ..... 209
X / Conclusion ..... 212

**Chapitre 7 : Les Oiseaux ..... 215**
I/ Détermination et spécificité des restes aviaires ..... 215
II/ Le corpus aviaire étudié : présentation générale ..... 215
III/ Les espèces présentes ..... 217
IV/ Les coquilles d'œufs ..... 277
V/ Conclusion ..... 282

**Chapitre 8 : Les « poissons » ..... 283**
I/ Spécificité des restes osseux de « poissons » ..... 283
II/ Présentation du corpus ichthyologique ..... 292
III/ Les espèces présentes ..... 295
IV/ Conclusion ..... 331

**Chapitre 9 : Les autres taxons ..... 333**
I/ Les Lissamphibiens Anoures et les Squamates ..... 333
II/ Les Mollusques ..... 335
III/ Les Euarthropodes ..... 338

**Conclusion ..... 341**

## PARTIE 3 : INTERPRÉTATIONS

**Introduction ..... 347**

**Chapitre 10 : Nature des restes et statut des espèces ..... 349**
I/ Raison(s) de la présence des vestiges des différents taxons ..... 349
II/ Statut des espèces ..... 358
III/ Conclusion ..... 361

**Chapitre 11 : Approche quantitative de l'alimentation carnée ..... 363**
I/ Méthodologie pour estimer la contribution des différents taxons à l'alimentation carnée ..... 365
II/ Application au corpus de Montsoreau pour le XI$^{e}$ siècle ..... 372
III/ Conclusion ..... 397

**Chapitre 12 : Caractérisation des dépôts, analyse spatiale et temporelle ..... 399**
I/ Influence du mode de collecte sur la composition des lots fauniques ..... 401
II/ Modes de formation des dépôts ou comment définir un remblai, une fosse, etc. par des critères archéozoologiques ..... 403
III/ Nature des déchets pour les grands ensembles fauniques ..... 429
IV/ Analyse spatiale ..... 443
V/ Comparaison temporelle ..... 450
VI/ Conclusion ..... 462

**Chapitre 13 : Les ressources carnées : de l'approvisionnement aux territoires exploités ..... 465**
I/ L'élevage ..... 469
II/ La chasse et la pêche ..... 484
III/ Les animaux et l'environnement ..... 496
IV/ Conclusion ..... 505

**Chapitre 14 : Comparaison à d'autres sites et indicateurs de statut social ..... 509**
I/ Les limites aux comparaisons entre les sites ..... 509
II/ Les sites de comparaison ..... 510
III/ Analyse comparative ..... 511
IV/ Conclusion ..... 543

**Conclusion ..... 547**

**Conclusion générale ..... 551**

**Références bibliographiques ..... 555**

**Liste des tableaux ..... 611**
**Liste des figures ..... 627**
**Liste des annexes ..... 637**

**Table des matières ..... 639**

**Annexes ..... 649 (2e fichier)**

**La numérotation des tableaux et des figures est réalisée par chapitre, le premier nombre correspondant au numéro de chapitre.**

**Sauf mention contraire, les clichés sont de l'auteur.**

**Abréviations :**

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique
CRAVO : Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Oise
ENVN-Oniris : École Nationale Vétérinaire de Nantes - Oniris
INRAP : Institut National de Recherches Archéologiques
MHNN : Muséum d'Histoire Naturelle de Nantes
MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris)
SADML : Service Archéologique Départemental de Maine-et-Loire
SRA : Service Régional de l'Archéologie

*comm. pers.* : communication personnelle

XIA : première moitié du XI$^{e}$ siècle
XIB : deuxième moitié du XI$^{e}$ siècle
mil. XI : milieu du XI$^{e}$ siècle
US : unité stratigraphique
Str. : structure

# INTRODUCTION

Parmi les documents historiques variés qu'offre la période médiévale, les déchets des activités humaines sont de mieux en mieux pris en compte par l'archéologie. Les objets récoltés sur les sites archéologiques proviennent en effet fréquemment des habitats, et sont retrouvés sur les sols d'occupation ou bien dans les poubelles de ces sociétés. Les ossements de Vertébrés en constituent généralement une part importante. Dans la plupart des cas, l'essentiel des restes osseux des sites médiévaux sont des déchets alimentaires qui se rapportent donc à une activité quotidienne primordiale dans les sociétés : se nourrir. C'est ainsi en premier lieu l'image de l'alimentation carnée qui peut être restituée (Forest 1997-1998, Clavel 2001, Clavel & Yvinec 2010, Rodet-Belarbi & Forest 2010a).

Bien qu'initié dès le milieu des années 1960 (cf. compilation de données d'Audoin-Rouzeau 1993b, citant par exemple les travaux de Lepiksaar 1966-1968, Poulain-Josien 1965, 1967, 1969, etc.), cet aspect de la vie quotidienne a été grandement documenté grâce à l'accroissement du nombre d'études archéozoologiques depuis 30 ans (Audoin-Rouzeau 1983, 1986, 1993b, Forest 1987, Marinval & Giraud 2009, Clavel & Yvinec 2010, Rodet-Belarbi & Forest 2010a). Celles-ci ont d'abord concerné principalement les Mammifères, puis les Oiseaux. La prise en compte assez systématique des vestiges ichthyologiques pour le Moyen Âge est plus récente (Marinval-Vigne & Thiébaut 1996, Marinval 2004a et b, Clavel 2001, Clavel & Yvinec 2010). Des aspects qualitatifs comme quantitatifs sont documentés : les analyses cherchent à établir la liste précise des espèces exploitées d'un point de vue alimentaire (Audoin-Rouzeau 1983, 1986, 1994 a, 1995, 1997a, 2002, Durand *et al*. 1997, Yvinec 1996, Forest 1997-1998, Rodet-Belarbi 1997b, Clavel 2001, Clavel & Yvinec 2010, Faure-Boucharlat & Forest 2001, Rodet-Belarbi & Forest 2009, 2010a), mais aussi à déterminer les apports carnés relatifs de chacune des espèces ou groupes d'espèces (Columeau 1991, Clavel 1997b, Forest 1997-1998, 1999b).

L'archéozoologie médiévale a également fait émerger, dès la fin des années 1980 (Forest 1987, Yvinec 1988), la question du rôle social de l'alimentation carnée, autorisée par des analyses conduites sur des sites médiévaux de statuts sociaux différents. La multiplication des études archéozoologiques à partir des années 1990 permet un développement assez conséquent de cet axe de recherche (Audoin-Rouzeau 1993a, 1995, 1996, 1997a, 2002, Yvinec 1993, 1996, Forest 1997-1998, Clavel 2001, Faure-Boucharlat & Forest 2001). Se nourrir est un acte éminemment social, et les vestiges fauniques témoignent donc des pratiques alimentaires des groupes sociaux qui produisent les déchets.

Au Moyen Âge, les sources d'informations, telles que la documentation écrite et l'iconographie, sont produites, par et pour des groupes sociaux qui sont des classes privilégiées. Des informations concernant ces groupes dominants sont donc disponibles. Mais la documentation textuelle et iconographique est inégale dans le temps (et dans l'espace). Les documents se raréfient au cours du temps, notamment en deçà du XIII$^{e}$ siècle (Duby 1980, Delort 1990, Bourin & Parisse 1999 par exemple). Par ailleurs, cette documentation ne renseigne pas, ou peu, sur la vie quotidienne, et moins encore sur l'alimentation. Les documents normatifs ou narratifs, des livres de recettes, des illustrations de festins, etc., qui toujours témoignent des pratiques des milieux sociaux les plus aisés, sont en effet généralement plus tardifs et datent des XIV$^{e}$, XV$^{e}$ et XVI$^{e}$ siècles (Bruegel & Laurioux 2002,

Laurioux 2002, Polet *et al*. 2002, Lalouette & Abed 2007). Ces connaissances des siècles les plus récents ne doivent cependant pas être projetées sur la période antérieure. En conséquence, pour des temps plus anciens peu renseignés par la documentation iconographique ou textuelle, l'archéologie est une source majeure d'information sur la vie quotidienne, et plus spécialement l'archéozoologie pour témoigner de l'alimentation carnée.

Aussi, le site de Montsoreau (Maine-et-Loire) qui possède des niveaux archéologiques datés de la fin du XI$^{e}$ siècle au début du XII$^{e}$ siècle présente un intérêt majeur pour témoigner de l'alimentation d'origine animale de ses occupants, pour deux raisons principales. Cet intérêt est servi par un statut élitaire attribué au site par les archéologues, grâce à la documentation archéologique réunie lors des fouilles en contexte préventif, mais également par des recherches documentaires (Litoux *et al*. 2003, *in prép*.). Ces dernières attestent que Montsoreau est le siège de l'une des toutes premières seigneuries châtelaines de l'Anjou ; la famille éponyme fait partie des grands lignages immédiatement placés après le comte dans la hiérarchie féodale.

Conjointement, le second intérêt réside dans une abondance de vestiges de Vertébrés, parmi lesquels les plus petits éléments, comme les restes ichthyologiques, récoltés grâce aux prélèvements de sédiments réalisés par les archéologues dans des lieux de fortes concentrations. Trois études antérieures, réalisées sur une partie du matériel, laissaient d'ailleurs entrevoir le potentiel informatif de l'analyse des vestiges fauniques (Robin & Gruet 2003, Borvon 2004, Tane 2004).

L'abondance des restes fauniques sur le site de Montsoreau et l'identification d'un niveau social relativement élevé permettent donc de traiter la question du lien entre les pratiques alimentaires et le prestige social à partir de l'analyse archéozoologique. Il s'agit alors, pour reprendre l'expression de J. Burnouf (*comm. pers.*), de tenter de mettre en évidence un « zoofaciès » caractéristique des classes sociales les plus élevées. L'intérêt réside aussi dans le croisement des documentations pour comprendre les pratiques sociales liées aux objets (Burnouf *et al*. 2009 : 285), en comparant simultanément l'image donnée par les restes fauniques et celle fournie par les deux sources historiques, les documents écrits et les documents archéologiques.

La première partie de notre travail sera consacrée à la présentation, dans un premier chapitre, du contexte historique pour la période allant du X$^{e}$ au XII$^{e}$ siècle, et de la définition des termes utilisés pour désigner les groupes sociaux privilégiés. Il s'ensuivra l'exposé des recherches sur les habitats élitaires laïques en archéologie et de leur identification à partir des structures construites et du mobilier façonné par l'Homme. Dans un troisième temps, la problématique détaillée relative aux vestiges fauniques sera définie. Les chapitres suivants concerneront la présentation du site de Montsoreau, à travers la documentation écrite et archéologique, le matériel faunique exhumé, et les méthodes appliquées pour acquérir les résultats, pour répondre de façon appropriée aux questions soulevées.

Dans la seconde partie, les résultats obtenus seront exposés. Un premier chapitre traitera de l'importance du tamisage. Les chapitres suivants, organisés par groupe zoologique, détailleront les résultats relatifs aux Mammifères, aux Oiseaux et aux « poissons », ainsi que, regroupés dans un dernier point, aux Lissamphibiens Anoures, aux Mollusques et aux Euarthropodes.

Dans une troisième partie, nous présenterons les interprétations élaborées à partir de ces résultats. Elle se déclinera en différents points, dont le premier consistera à établir la nature des restes, c'est-à-dire de préciser la ou les raisons de la présence des vestiges des

différentes espèces animales sur le site. Dans un second point, une approche quantitative de l'alimentation sera envisagée. Dans un troisième chapitre, la caractérisation de la nature des dépôts permettra subséquemment de mieux comprendre la dynamique d'occupation et d'abandon de l'habitat, associés à leurs éventuelles variations spatiales et temporelles. Le chapitre suivant s'attachera aux choix réalisés par les consommateurs concernant leur approvisionnement en ressources carnées, que celles-ci proviennent d'espèces élevées, chassées ou pêchées, mais aussi aux possibles territoires exploités pour se les procurer. Le dernier chapitre sera dédié à la comparaison du site de Montsoreau à d'autres sites contemporains afin de proposer une synthèse sur les possibles indicateurs de statut social et leur fiabilité.

# PARTIE 1 : PRÉSENTATION

# CHAPITRE 1 : VESTIGES FAUNIQUES, DES MARQUEURS SOCIAUX ? : UNE QUESTION À APPROFONDIR

Avant d'aborder l'identification du statut social des consommateurs par l'intermédiaire des vestiges fauniques, cette question doit auparavant être resituée dans le contexte historique de la période, associée aux questions de vocabulaire. Elle doit aussi être positionnée dans le cadre plus général des recherches archéologiques portant sur les élites laïques et leur caractérisation par l'utilisation de différents critères. Cet exposé permet subséquemment de présenter de façon détaillée les interrogations relatives à l'analyse des vestiges fauniques.

## I/ UNE QUESTION D'HISTOIRE ?

### 1. CONTEXTE HISTORIQUE

Différentes lectures (Barthélemy 1990, 1992, 1997, Kaplan *et al*. 1994, Balard *et al*. 2003a, b, Le Jan 2002, Devroey 2003, Colardelle & Verdel 2004, Morsel 2004) nous permettent de résumer la situation entre Rhin et Loire de la façon suivante. Aux abords de l'an Mil, avec l'effondrement de l'autorité royale sous les derniers Carolingiens, émergent les principautés, dont les détenteurs accaparent les prérogatives régaliennes. Le phénomène, variable dans le temps et dans l'espace, s'accentue encore par la suite. Le pouvoir passe des mains des princes territoriaux à celles des chefs de moindre importance, détenteurs de châteaux. Cette patrimonialisation de la puissance publique, ce morcellement de l'autorité publique, conduisent à la mise en place d'un ordre politique nouveau - la féodalité - et d'un ensemble de relations au sein de l'aristocratie (relations féodo-vassaliques). Les châteaux se multiplient, le contrôle public s'efface, la réalité du pouvoir se situe désormais au niveau local dans les seigneuries châtelaines. Il s'agit d'un long processus engagé dès la fin du IX$^{e}$ siècle.

Les concepts de féodalité et de mise en place de la société féodale sont des notions issues des travaux des historiens des documents écrits. Certains aspects sont toujours en discussion, comme la continuité ou la rupture au « tournant » de l'an Mil, la nature et la causalité des changements, et le terme même de féodalité (Barthélemy 1990, 1992, 1997, Balard *et al*. 2003a, b, Colardelle & Verdel 2004, Morsel 2004). Pendant près de trente ans, le XI$^{e}$ siècle a ainsi fait l'objet de débats idéologiques animés dans la communauté des historiens des documents écrits et qui sont connus sous le nom de « révolution de l'an Mil ». L'archéologie médiévale, alors à ses débuts, est tributaire de ce débat, car c'est à cette occasion qu'elle conquiert sa légitimité (Burnouf *et al*. 2009). Longtemps le château fut alors, littéralement, l'illustration de la féodalité (Burnouf *et al*. 2009 : 272). Dans les années 1980 (Bourin & Parisse 1999, Bonnassie & Toubert 2004), sur le thème de la « révolution sociale » aristocratique, les archéologues médiévistes vont ainsi être ceux qui donnent à voir ce qu'ils interprètent comme des signes tangibles de cette révolution sociale. Ils se font ainsi reconnaître, légitimer, par les historiens (Burnouf *et al*. 2009).

Aux environs de l'an Mil, pour la région qui nous intéresse, l'Anjou, les territoires situés entre Saumur et Chinon se trouvent au cœur des conflits qui opposent les comtes d'Anjou et de Blois. C'est dans ce contexte de rivalités territoriales que répond l'implantation du site de Montsoreau (Guillot 1972).

### 2. NOBLESSE, ARISTOCRATIE OU ÉLITE(S) ? : UNE TERMINOLOGIE INDÉCISE

Définir la classe dominante n'est pas sans soulever quelques questions de vocabulaire. Plusieurs termes sont fréquemment employés : noblesse, aristocratie, élite(s). Ces dernières années, la tendance a été à l'exclusion des termes utilisés par les documents écrits médiévaux, comme noblesse et chevalerie, dont les contours sont incertains et qui ont opposé les historiens en longues controverses (Debord 2000, Aurell 2002 : 5-9, 2005, Balard *et al*. 2003a : 132, Morsel 2004 : 88-128). Les deux termes les plus usités actuellement, et donc étrangers au langage médiéval, sont « aristocratie » (mot composite qui signifie « les meilleurs », Morsel 2004 : 6, Debord 2000) et « élites » (définition ci-après ; Le Jan 1998, 2004, Feller 2004, 2006, Bourgeois 2006, Burnouf 2007, Gentili & Valais 2007, Burnouf *et al*. 2009, Renoux 2010). C'est ce dernier terme qui semble retenu aujourd'hui par nombres d'historiens et d'archéologues, bien que cela ne fasse pas toujours l'unanimité (Burnouf *et al*. 2009). Les élites constituent un groupe hétérogène (Le Jan 2003 : 156-178, 2004, Depreux *et al*. 2007), et l'intérêt de l'emploi de ce terme est alors de recouvrir toute la gamme des groupes sociaux, du plus modeste, les petites élites rurales, au plus haut, le roi. La précision est apportée par un adjectif, une périphrase, ou une explication de la qualification rencontrée dans les « mots des sources écrites » (Burnouf *et al*. 2009 : 278).

La notion d'élites, issue de la sociologie et de l'anthropologie (Le Jan 2004), est fondée sur l'idée qu'il y a, dans toutes les sociétés, une minorité qui dirige, qui concentre les richesses et le prestige, qui forme donc l'élite. Celle-ci comprend tous ceux qui jouissent d'une position sociale élevée, par la détention d'une fortune, d'un pouvoir (hérité ou acquis) ou d'un savoir (élites économiques, politiques, culturelles), mais aussi par la reconnaissance d'autrui. Différents éléments de distinction sont possibles. Il s'agit de comportements signifiants, qui vont du port de vêtement à l'écriture en passant par le style d'habitat, le maniement des armes, les pratiques funéraires etc. (Le Jan 2004). Appartenir à l'élite suppose donc de partager certaines caractéristiques matérielles, dont celles concernant l'habitat et l'alimentation.

## II/ ÉTAT DES LIEUX

### 1) LES RECHERCHES SUR LES HABITATS ÉLITAIRES EN ARCHÉOLOGIE

Les recherches actuelles relatives à la caractérisation des élites et de leur habitat, particulièrement pour les X$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, s'inscrivent dans la continuité des premières thématiques développées en archéologie médiévale sur la localisation des lieux de pouvoir. Dès l'origine, à la fin des années 1960, celle-ci se définit par rapport à l'histoire des documents écrits et à l'histoire de l'art. L'héritage des archéologues médiévistes est alors, naturellement mais implicitement, celui des spécialistes des sources écrites (Nissen Jaubert 2004, Burnouf *et al*. 2009). Les principales recherches portent sur l'archéologie des lieux de culte et, pour celle qui nous intéresse plus particulièrement dans ce travail, des lieux de pouvoirs (châteaux, palais, hôtels) [Renoux 2006, 2010, Burnouf *et al*. 2009].

Dès les débuts de l'archéologie médiévale, la question des résidences élitaires et des fortifications fait l'objet de nombreux travaux (cf. le bilan historiographique consacré au demi-siècle de publications par Bourgeois 2006, voir également Boucharlat 2009, Burnouf *et al*. 2009, Renoux 2010). Les premières recherches portent surtout sur les résidences royales et impériales, bien attestées par les documents écrits. Les axes de recherches évoluent au cours du temps (Bourgeois 2006, Boucharlat 2009, Renoux 2010). Les premières fouilles concernent les « châteaux », notamment en Normandie (Caen : de Boüard 1979, Fécamp :

Renoux 1975, 1979, Tours : Galinié 1977). À la même période sont créées des rencontres européennes des spécialistes des châteaux (colloques de Château Gaillard, à partir de 1962). C'est à ce moment également que se situent les débuts de l'intérêt pour les « châteaux de terre et de bois » : les mottes et enceintes, avec par exemple, les fouilles des sites de Doué-la-Fontaine (de Boüard 1974), du Plessis-Grimoult (Zadora-Rio 1972, 1974) ou d'Andone (Debord 1975).

Peu après sont publiées des synthèses régionales, comme celle de M. Colardelle & C. Mazard (1979) en Dauphiné et Savoie, d'E. Zadora-Rio (1979) pour l'Anjou, ou quelques années plus tard celle d'A. Renoux (1989) pour la Normandie. Une synthèse des connaissances archéologiques et historiques est tentée dès 1980, à l'initiative et sous la direction de M. de Boüard (collectif 1981), ou encore celle proposée par E. Zadora-Rio en 1985 sur la typologie des fortifications de terre médiévales. Dans le même temps sont créées les rencontres de Commarque (1984), avec pour thème d'étude le château, suivies de celles d'Archéologie et d'Histoire en Périgord (1993). En 1987, A. Debord présente des *Réflexions pour la recherche* [sur le thème des] *châteaux et résidences aristocratiques*, qui aboutiront en 2000 à la publication posthume de l'ouvrage intitulé *Aristocratie et pouvoir. Le rôle du château dans le France médiévale*.

Par la suite, les habitats élitaires font l'objet de fouilles programmées (par exemple Boves : Racinet 2002, 2004, 2010 ; Coucy : Bernard 2005 ; Montfélix : Renoux 2004). Mais l'accroissement notable d'informations provient des fouilles préventives urbaines (par exemple Angers : Chevet *et al*. 1997a, b, Brodeur *et al*. 1998 ; Blois : collectif 2000, Aubourg & Josset 2000, 2003), et plus encore des fouilles préventives d'habitats ruraux menées sur de vastes surfaces (Gentili 2006, 2010, Gentili & Valais 2007, Chapelot & Gentili 2010, Peytremann 2010), avec par exemple les sites de Serris et de Villiers-le-Sec (Gentili 2006, 2010, Gentili & Valais 2007). Des synthèses sur l'habitat rural du haut Moyen Âge sont également publiées (Peytremann 2003, Zadora-Rio 2003, Nissen Jaubert 2004, 2009 : 95-153), renouvelant les questionnements, et particulièrement celle de l'identification de l'habitat des « petites élites rurales », peu ou pas connues par les documents écrits (Nissen Jaubert 2010). La multiplication des fouilles de résidences élitaires de différents niveaux et de fortifications du premier Moyen Âge ont ainsi mis en lumière une grande variété typologique des habitats (Zadora-Rio 1985, Barraud *et al*. 2006, Bourgeois 2006, Nissen Jaubert 2010, Renoux 2010).

## 2. Caractérisation des élites et de leur habitat : identification à partir des structures construites et des artefacts

La reconnaissance des habitats élitaires repose sur différents critères. Ils ont longtemps été identifiés sur la base des informations prosopographiques et lexicographiques fournies par les documents écrits, ainsi que par la mise en évidence de programmes architecturaux particuliers : fortification ou fonction défensive (fossés, levées de terre, palissades voire murailles, architectures de type tour), trilogie *aula-camera-capella*, etc. (Mesqui 1991, Renoux 2001, 2010, Colardelle & Verdel 2004, Bourgeois 2006, 2009, Burnouf 2007).

Depuis un peu plus d'une décennie, la découverte de plus en plus fréquente de sites non documentés par les textes et échappant à cette typologie, associée aux recherches sur le groupe composite que constitue les élites (Le Jan 2004, 2007), ont incité à forger de nouveaux outils de lecture (Burnouf 2007, Burnouf *et al*. 2009, Bourgeois 2009, Nissen Jaubert 2010). Il peut s'agir par exemple de classer les différentes formes d'habitats élitaires en fonction de leur superficie (Burnouf 2007, Nissen Jaubert 2010). L'une des manières qu'utilisent les élites pour se distinguer réside également dans la construction sous tous ses aspects : emplacement

topographique, espace (surface), nombre de bâtiments, dimensions (surface au sol, volume) et morphologies de ces bâtiments (plan, organisation, nombre de niveaux, etc.), matériaux employés (Nissen Jaubert 2004, 2010, Barraud *et al*. 2006, Bourgeois 2006, Burnouf 2007, Burnouf *et al*. 2009, Gentili & Valais 2007, Prigent 2008, Litoux & Prigent 2010, Racinet 2010, Renoux 2010). De tels aspects ont par exemple été mis en évidence sur les sites ruraux des Murailles à Distré (site fréquenté par les élites ; Valais 2006, Gentili & Valais 2007), de Serris (Gentili 2006, 2010, Gentili & Valais 2007), de Villiers-le-Sec (Gentili 2006, 2010, Gentili & Valais 2007), d'Orville (Gentili & Valais 2007, Gentili *et al*. 2007). Plusieurs de ces habitats montrent également une association étroite entre la capacité de stockage (nombre et/ou dimensions des silos) et un statut social privilégié (Nissen Jaubert 2010), notamment à Distré (Gentili & Valais 2007) et à Villiers-le-Sec (Gentili 2006, 2010), ou encore à Ingré « les Rousses » (Jesset 2009 : 137-140). De telles capacités de stockage ont également été observées sur les sites qui appartiennent aux plus hauts niveaux de l'aristocratie, comme par exemple au château de Blois (Aubourg & Josset 2000 : 173-176).

En plus de la superficie et de la construction, des marqueurs qualitatifs et quantitatifs d'un « mode de vie élitaire » (Bourgeois 2009) peuvent être mis en évidence à travers l'étude du mobilier façonné par l'Homme, les artefacts. Ces éléments de mobilier, par leur quantité, leur diversité, leur nature (matériau utilisé, produits coûteux) ou leur importation (rareté de certains objets), sont des indices généralement décisifs du caractère privilégié d'un site (Colardelle & Verdel 1993, Nissen Jaubert 2004, 2010, Gentili & Valais 2007, Bourgeois 2009, Racinet 2010). Pour Andone, L. Bourgeois (2009 : 502-505) a élaboré une grille d'analyse des ensembles mobiliers avec la proposition de plusieurs critères de distinction pour identifier les élites et leurs pratiques. Ces critères sont classés en trois catégories :

- les témoins absents des habitats de statut inférieur (approche qualitative) ;
- les objets communs à tous les sites mais présents dans des proportions particulières (approche quantitative) ;
- les usages différenciés pouvant marquer des attitudes propres aux élites (approche fonctionnelle).

À Andone (Bourgeois 2009), les approches qualitatives et quantitatives concernent de nombreux aspects de la vie quotidienne comme l'équipement équestre et l'armement de chasse (arcs, arbalètes, épieux) ; au sein du vaisselier, des pièces marquant une cuisine et une table privilégiée (nombreux vases glaçurés, verrerie à boire) ; de nombreuses pièces d'échecs et de trictrac et quelques objets d'origine lointaine. Concernant l'approche fonctionnelle, il peut s'agir de la précocité des transferts culturels (jeu d'échecs) et technologiques (dernières innovations en matière d'équitation) [Bourgeois 2001-2002, 2009].

Il convient cependant de garder à l'esprit que la population est vraisemblablement hétérogène (Bourgeois 2009, Burnouf *et al*. 2009, Renoux 2010) : plusieurs groupes de niveaux sociaux différents fréquentent un même site. À Andone, il peut s'agir du comte d'Angoulême, de ses proches, de sa suite comme des dépendants qui assurent le fonctionnement de la résidence. Tous les témoignages recueillis sur un site archéologique ne se rapportent donc pas automatiquement à un mode de vie élitaire (Bourgeois 2009).

Quel que soit le paramètre considéré (constructions et/ou mobilier), tous les auteurs s'accordent sur le fait que c'est la multiplicité et la combinaison de ces indices qui importe (Bourgeois 2006, 2009, Burnouf *et al*. 2009, Nissen Jaubert 2010, Racinet 2010).

## III/ LA PROBLÉMATIQUE : CARACTÉRISATION DES ÉLITES LAÏQUES ET DE LEURS PRATIQUES ALIMENTAIRES

Si l'identification des élites à partir des structures construites et des artefacts est permise, la question qui s'ensuit est le matériel faunique peut-il aussi être un élément de caractérisation de ces élites, et si oui, de quelle manière.

À la multiplicité des critères archéologiques et historiques présentés jusqu'ici, se sont ajoutés les témoins fauniques. De plus en plus intégrés à l'ensemble de l'analyse pour caractériser et identifier les élites et leur mode de vie, ces données fauniques sont par exemple prises en compte dans les études monographiques des sites de Charavines (Colardelle & Colardelle 1980, Colardelle & Verdel 1993, Olive 1993, Desse & Desse-Berset 1993a), de Villiers-le-Sec (Cuisenier & Guadagnin 1988, Yvinec 1988, Gentili 2006, 2010, Gentili & Valais 2007), de Distré « Les Murailles » (Valais 1997, 1998, Gentili & Valais 2007, Yvinec 1997c), de Serris (Gentili 2006, 2010, Gentili & Valais 2007), de Boves (Racinet 2002, 2004, 2010, Clavel 2001, Clavel & Vorenger 2008), d'Andone (Debord 1975, 1983, Bourgeois 2009, Rodet-Belarbi 2009). Conjointement, des études archéozoologiques et des synthèses sont publiées, pour la France (Forest 1987, 1997-1998, Yvinec 1993, 1996, Clavel 2001, Faure-Boucharlat & Forest 2001), mais aussi à l'échelle européenne (Grant 1988a, Ervynck 1992, 2003, Ervynck *et al*. 2003, Audoin-Rouzeau 1993a, 1995, 1996, 1997a, b, 2002, Rehazek 2000, Ashby 2002, Thomas 2007), ou encore plus élargies géographiquement et chronologiquement (Reitz 1987, Crabtree 1990, deFrance 2009).

D'après la littérature archéozoologique consultée, différents aspects d'un assemblage faunique peuvent être des indices du niveau social de la communauté qui a accumulé les déchets alimentaires. Les critères archéozoologiques les plus généralement présentés comme caractéristiques d'un statut social élevé sont les suivants :

- parmi les trois espèces de Mammifères domestiques (Bœuf, Mouton, Porc) les plus fréquentes sur les sites (65 à 99% des restes mammaliens ; pour des synthèses, Audoin-Rouzeau 1995, 1997a, b, Rodet-Belarbi & Forest 2009 par exemple), le nombre de restes de Porc élevé est régulièrement mentionné comme caractéristique d'un statut social élitaire aux X$^{e}$-XII$^{e}$ siècles (Forest 1987, 1997, Grant 1988a, Ervynck 1992, 2003, Yvinec 1996, 1997a, 1997b, Audoin-Rouzeau 1997a, Clavel 2001, Faure-Boucharlat & Forest 2001, Clavel & Yvinec 2010). La consommation d'animaux jeunes, voire de porcelets, est également souvent présentée comme un indicateur de site à statut social élevé (Forest 1987, Yvinec 1997a, b, Clavel 2001, Faure-Boucharlat & Forest 2001, Guintard 2005, Clavel & Yvinec 2010).

- la présence d'espèces chassées est également habituellement citée comme marqueur social. Sur les sites archéologiques élitaires, la fréquence des Mammifères et des Oiseaux sauvages est généralement relativement faible en nombre de restes, mais plus élevée que sur des sites non élitaires. Une espèce en elle-même peut témoigner d'un statut social élevé, mais il est peut-être plus encore révélé par leur association. Ces critères de présence et de diversité des espèces semblent applicables aux Mammifères comme aux Oiseaux (Ervynck 1992, Yvinec 1993, Clavel 2001, Ashby 2002, Thomas 2007, deFrance 2009, Rodet-Belarbi 2009 Clavel & Yvinec 2010). Certains travaux concernent plus spécifiquement les Mammifères (Audoin-Rouzeau 1986, 1994a, 1995, 1997a, 2002, Forest 1987, Grant 1988a, b, Yvinec 1988, 1996, 1997a, b, Ervynck & De Meulemeester 1996, Rodet-Belarbi 1997b, Ervynck 2003, Sykes 2005a, b), d'autres les Oiseaux (Albarella & Thomas 2002, Boone *et al*. 2002, Dobney & Jaques 2002, Sykes 2004, Serjeantson 2006, Dobney *et al*. 2007, Rodet-Belarbi &

Forest 2009). D'après la documentation écrite et iconographique, la pratique de la chasse constitue une marque de distinction sociale. Parmi les nombreuses techniques de capture possibles des espèces sauvages, certaines sont plus particulièrement associées à la pratique de la chasse par les élites, tel la vénerie ou la fauconnerie (collectif 1980, Chastel 1990, Paravicini Bagliani & Van den Abeele 2000, Ervynck 2003, Beck *et al*. 2006, Duceppe-Lamarre 2006, Bord & Mugg 2008).

- la présence d'espèces considérées prestigieuses, comme le Paon, ou l'Esturgeon, est aussi un critère fréquemment utilisé pour identifier un statut social élevé (Audoin-Rouzeau 2002, Thomas 2007, Rodet-Belarbi & Forest 2009, Clavel & Yvinec 2010 par exemple).

- les espèces pêchées sont une source d'interrogation. En effet, hormis l'Esturgeon, régulièrement mentionné comme marqueur d'un statut élitaire, l'ichthyofaune est peu utilisée pour la période allant du X$^{e}$ au XII$^{e}$ siècle. Si les restes osseux de « poissons » sont parfois récoltés de manière appropriée (prélèvement de sédiments, tamisage et tri des vestiges) et étudiés, les corpus sont généralement peu étoffés. Pour la période suivante, du XII$^{e}$ au XVII$^{e}$ siècle, la synthèse réalisée par B. Clavel (2001) pour le Nord de la France, met en évidence que, dans les milieux les plus aisés, les espèces marines sont plus nombreuses, et qu'elles tendent à occuper au cours du temps une part de plus en plus importante au détriment des espèces dulçaquicoles. La distance à la mer détermine cependant la fréquence de ces taxons marins, en lien avec la mise en place progressive d'un conditionnement, d'un approvisionnement et d'un transport spécifique de ces denrées. De manière générale, la diversité des espèces consommées caractérise les milieux les plus aisés pour la période des XII$^{e}$-XVII$^{e}$ siècles (Clavel 2001). La question est alors est de savoir si les mêmes critères sont valides entre le X$^{e}$ et le XII$^{e}$ siècle.

L'analyse de la bibliographie archéozoologique permet de lister les critères les plus fréquemment cités pour reconnaître les élites à partir de leurs choix alimentaires. Il s'agit alors de réunir un corpus de sites de comparaison afin de déterminer si les critères sont opérants sur ce corpus de référence. Toute la question est ensuite de déterminer si ces indicateurs sont identifiés et/ou identifiables à Montsoreau. Cette interrogation en entraîne plusieurs autres, à savoir, si tous les critères susceptibles de révéler un statut social élevé sont présents, si ce sont les mêmes sur tous les sites, et si certains sont plus fiables que d'autres.

Un intérêt complémentaire de l'analyse des vestiges fauniques du site de Montsoreau réside dans le fait que peu d'études archéozoologiques aient été réalisées sur des habitats, notamment élitaires, pour cette période en Anjou (synthèses de Marinval 2002, 2004a, b). À proximité de Montsoreau, quelques sites ont ainsi été étudiés, mais les contextes sociaux sont différents. Il s'agit des habitats ruraux de Distré « Les Murailles » (Valais 1997, 1998, Yvinec 1997, Valais 2006, Gentili & Valais 2007), de Bauné « Les Cinq Chemins » (Valais 1998, Valais 2006, David *et al*. 2003), et de Montfort « La Fontaine » *(*Hunot 2007, *in prép*., Borvon 2010).

## IV/ MÉTHODOLOGIE

Afin de témoigner du statut social des occupants du site du Montsoreau grâce aux restes animaux d'origine alimentaire, l'utilisation d'une démarche appropriée s'impose, d'une part pour obtenir les résultats, et d'autre part pour pouvoir interpréter ces résultats.

### 1. DE L'OBTENTION DES RÉSULTATS…

Pour atteindre l'objectif fixé, il est nécessaire de traiter correctement le matériel faunique à notre disposition, à l'aide d'outils adaptés. Ceux-ci concernent l'identification des espèces, la quantification, la détermination de l'âge, du sexe, etc., soit les outils classiquement employés en archéozoologie. Le principe général de chacun est exposé dans le chapitre 4 (partie 1) relatif aux méthodes, et appliqué au matériel archéologique dans les résultats (partie 2). L'étude des différents aspects d'un assemblage faunique implique cependant parfois une analyse critique de ces méthodes. Ainsi, lorsque certains points nous ont posé question, une recherche bibliographique plus approfondie a été entreprise. Cela concerne par exemple l'attribution d'un âge aux différents éléments squelettiques des Mammifères domestiques, car la convergence des sources n'est pas forcement assurée. De manière générale, il s'agit de vérifier que les méthodes généralement utilisées dans les analyses archéozoologiques permettent bien de répondre aux questions posées, relatives notamment à la détermination des espèces proches (le Porc et le Sanglier par exemple), à l'attribution des âges (vieux, juvénile, jeune adulte, etc.), au sexage (telle la question de la castration), etc. Aussi, à chaque fois qu'une interrogation est apparue, la difficulté d'application de la méthode est exposée dans les résultats.

Un autre aspect méthodologique concerne la pratique du tamisage. Les archéologues ont en effet réalisé des prélèvements de sédiments lorsque des concentrations en vestiges fauniques ont été rencontrées dans certaines structures. Ces sédiments ont ensuite été tamisés puis les vestiges triés par nous-même. Grâce à ce mode de collecte des échantillons et à leur traitement adéquat, il est possible d'appréhender l'ensemble des Vertébrés, y compris les plus petits éléments comme les vestiges ichthyologiques. L'intérêt de cette méthode de collecte n'est plus à démontrer pour obtenir une liste des espèces issues des prélèvements de sédiments la plus complète possible et améliorer la représentation des parties du squelette (Casteel 1972, 1976a, Payne 1972, 1975, Clason & Prummel 1977, Gordon 1993, Bullock 1994, Shaffer & Sanchez 1994, Sternberg 1994, Desse-Berset & Radu 1996, Desse *et al.* 2002, Zohar & Belmaker 2005, Bødker Enghoff 2007, Wheeler & Jones 2009 : chap. 4). L'objectif est alors de déterminer quelles sont précisément les informations apportées par ce tamisage à Montsoreau, puisque par définition, celles-ci sont imprévisibles (Barker 1975, Clason & Prummel 1977, Carrère & Forest 2003 par exemple).

### 2. … À L'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Afin de témoigner de la relation entre les déchets d'origine alimentaire et le statut social, l'interprétation des résultats se déroule en plusieurs étapes. La première consiste à vérifier que les vestiges fauniques correspondent bien à des déchets d'origine alimentaire et non qu'ils résultent d'autres gestes humains, comme l'artisanat ou l'équarrissage. Si ces déchets relèvent bien de l'alimentation, la seconde étape consiste à quantifier les apports carnés relatifs des différents taxons. Dans une troisième étape, il s'agit de caractériser les dépôts. Cette caractérisation passe par l'identification du mode d'accumulation des vestiges ainsi que des types de déchets alimentaires rencontrés. Ces points d'analyse permettent

ensuite de proposer des hypothèses sur la dynamique d'occupation et d'abandon du site, relatives à la gestion des déchets et à la circulation des viandes pour chaque niveau d'occupation, ainsi que leurs éventuelles variations dans le temps. Dans une quatrième étape, il s'agit d'établir de quelle manière nos données et nos interprétations concernant l'élevage, la chasse et la pêche peuvent permettre de relier vestiges fauniques et marqueurs sociaux. Cela passe par la caractérisation des possibles choix réalisés par les consommateurs concernant leur approvisionnement en ressources carnées, que celles-ci proviennent d'espèces élevées, chassées ou pêchées. Ces dernières, en délivrant également des informations sur l'environnement, peuvent mettre en évidence une exploitation des territoires qui soit éventuellement elle aussi en relation avec le statut social des consommateurs.

### 2.1. Nature des restes, statut des espèces

Indispensable aux investigations ultérieures sur l'alimentation, la première étape de l'interprétation consiste à établir la nature des vestiges récoltés sur le site de Montsoreau. Il convient de vérifier que les vestiges des différents taxons correspondent bien à des déchets alimentaires, comme très souvent sur les sites archéologiques, et ne sont pas la conséquence d'autres activités humaines comme l'équarrissage ou l'artisanat (Méniel & Arbogast 1989, Serjeantson 1989, Baxter 1998a, Forest 1999b, Béal 2001, Deborde *et al*. 2002, Fabre *et al*. 2002, Rodet-Belarbi *et al*. 2002, Albarella 2003, Feugère *et al*. 2008, Rodet-Belarbi & Forest 2010a, etc.). Il s'agit alors d'identifier précisément quelles espèces, ou groupe d'espèces, sont consommées, et lesquelles ne le sont pas. Certains taxons peuvent en effet simplement fréquenter le site, comme les petits Mammifères anthropophiles ou commensaux. De plus, théoriquement, la chair de n'importe quel animal peut être ingérée par l'Homme. Ceci est particulièrement vrai lors de périodes de disette, parfois en contradiction avec des prescriptions religieuses (Bonnassie 1989, Laurioux 1989, Boulc'h 1996, Forest 1997-1998, Levine 1998). Aussi pour témoigner que les restes fauniques sont bien des déchets alimentaires, et donc qu'une espèce participe bien à l'alimentation carnée, différents indices peuvent être utilisés. L'observation des traces anthropiques est privilégiée, principalement celles laissées par des outils qui témoignent des étapes du partage du corps de l'animal (Audoin-Rouzeau 1983, 1986 : 113-127 ; Forest 1987 : 48-58, Audoin & Marinval-Vigne 1987, Olive 1993, Arbogast 1994, Lignereux & Peters 1996, Clavel 2001 : 87-98). Ces traces permettent aussi de restituer, au moins en partie, les gestes originels de la filière alimentaire, de l'habillage de la carcasse aux déchets d'assiette. Cependant, lorsque ces traces sont rares ou absentes, pour les animaux de petite taille et/ou dont les restes sont peu nombreux, cela ne signifie pas pour autant une absence de consommation. D'autres indices, comme les parties du squelette, les informations archéologiques, etc. peuvent alors aussi être employés.

De même que nous déterminons la ou les raisons de la présence des vestiges des différentes espèces, il convient également de préciser la nature domestique ou sauvage de certaines d'entre elles. Ce statut est en effet parfois ambigu, comme par exemple dans le cas du Canard colvert. La domestication effective est en effet très difficile à établir ostéologiquement (Albarella 2005, Oueslati 2006, Rodet-Belarbi & Forest 2009, 2010a). Déterminer ce statut est cependant important puisqu'il conditionne la poursuite des investigations relatives à la part respective des espèces élevées et chassées dans la consommation carnée.

### 2.2. Approche quantitative de l'alimentation carnée

Si l'aspect qualitatif de l'alimentation relève de la liste des espèces, qu'il convient d'identifier préalablement, l'étape suivante consiste à quantifier les apports carnés relatifs des différents taxons rencontrés à Montsoreau. La littérature archéozoologique propose deux grands types d'approches, fondées sur des points de vue très différents (Forest 1997-1998, Carrère & Forest 2003, 2009). La première s'appuie sur le nombre minimum d'individus et estime la quantité de viande totale que peuvent fournir les animaux décomptés (White 1953, Smith 1975, Stewart & Stahl 1977, Vigne 1988, 1991, Columeau 1991). La seconde s'appuie sur la masse des restes osseux et estime la quantité de viande consommée correspondant aux ossements retrouvés (Reed 1963 *in* Reitz & Wing 1999, Reitz & Cordier 1983, Reitz *et al.* 1987, Jackson 1989, Barrett 1993). Ces deux démarches, et leurs variantes associées, sont par exemple synthétisées par E. J. Reitz & E. S. Wing (1999 : 221-231) et R. L. Lyman (2008 : 83-119). Suivant le groupe de Vertébré considéré, les méthodes ne sont généralement pas les mêmes, du fait de différences majeures de croissance : elle est dite « continue » pour les « poissons » qui grandissent toute leur vie alors qu'elle est « limitée » pour les Oiseaux et les Mammifères pour lesquels à l'âge adulte, elle est considérée comme terminée. Ainsi, pour les « poissons », la restitution des masses de chair des individus passe généralement par l'ostéométrie (Casteel 1974a, 1976b, Morales & Rosenlund 1979, Desse 1984, Desse *et al.* 1987a, b, Wheeler & Jones 2009, etc.). Pour les Mammifères en revanche, et particulièrement concernant la triade domestique (Bœuf, Caprinés, Porc), la quantification de l'apport de chaque taxon est réalisée, suivant les auteurs à partir de la masse des restes, du nombre minimum d'individus et/ou sous forme de rapports (Audoin-Rouzeau 1983, 1986, Vigne 1988, 1991, Columeau 1991, Clavel 1997b, Forest 1997-1998, 1999b).

Dans notre étude, les deux approches, par la masse des restes et par le nombre minimum d'individus, seront envisagées dans un premier temps au sein de chaque groupe de Vertébrés, les Mammifères, les Oiseaux et les « poissons ». Pour les Mammifères par exemple, la viande la plus consommée est-elle celle de Bœuf ou celle de Porc ? En effet, bien que le nombre de restes de Porc soit souvent le plus élevé parmi les restes de la triade domestique aux X$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, différents auteurs (Audoin-Rouzeau 1997a, Forest 1997-1998 par exemple) soulignent toutefois que l'apport carné provient majoritairement de la viande bovine. Dans un second temps, une évaluation de la contribution de chacun des trois groupes de Vertébrés dans l'alimentation est proposée. En effet, l'accès aux vestiges ichthyologiques, en sus de ceux plus classiques de Mammifères et d'Oiseaux, pose la question de l'apport carné relatif de chacun de ces trois groupes de Vertébrés. Cette interrogation semble de fait justifier l'emploi des mêmes outils méthodologiques pour chacun d'entre eux. De façon complémentaire, l'intérêt d'utiliser deux méthodes réside dans la confrontation des résultats, de manière à voir s'ils sont plutôt concordants, ou au contraire discordants. Dans ce dernier cas, il s'agit alors de tenter de préciser pour quelles raisons.

### 2.3. Caractérisation des dépôts, analyse spatiale et comparaison temporelle

Les vestiges fauniques peuvent être considérés comme un élément de compréhension de l'organisation du site en matière d'alimentation, de gestion des déchets, de dynamique d'occupation et d'abandon d'un habitat, associés à leurs éventuelles variations spatiales et temporelles. Pour les études archéozoologiques, les aspects spatiaux nous apparaissent relativement peu développés, souvent de manière assez ponctuelle pour la période médiévale (Audoin-Rouzeau 1983, 1986, Forest 1987, 1999b, Forest & Gardeisen 1996, Olive 1993, Yvinec 1997a, 1999, Clavel 2001). Pour d'autres périodes, elles nous ont paru un peu plus

fréquentes, notamment dans les villages néolithiques (Hachem 1994, 1995, Arbogast *et al*. 1995, Marti-Grädel *et al*. 2003) et en milieu urbain à la période romaine (Lehmann & Breuer 1997, Lignereux *et al*. 1997, Dieudonné-Glad & Rodet-Belarbi 2003, Lepetz 2003, Nin & Leguilloux 2003, Rodet-Belarbi 2003, Oueslati 2006).

Si pour les vestiges fauniques de la période médiévale, cet aspect spatial demeure assez peu abordé, il semble plus communément intégré à l'analyse des autres objets découverts sur les sites archéologiques. De telles analyses concernent différents types de mobilier(s), comme la céramique (Durey-Blary 1993), ou le mobilier métallique (Eschenloht *et al*. 2007). Sur certains sites, l'ensemble du matériel, y compris les vestiges fauniques, a fait l'objet d'une analyse spatiale, comme par exemple au village de Colletière à Charavines (Colardelle & Verdel 1993), sur l'habitat rural de Develier-Courtévelle (Fellner & Federici-Schenardi 2007), à la Cour Napoléon du Louvre (Monnet 1992), ou encore à Serris et à Villiers-le-Sec (Gentili 2006, 2010, Gentili & Valais 2007).

Les aspects temporels ont en revanche été plus souvent traités dans les analyses des vestiges fauniques médiévaux, notamment concernant l'évolution des choix alimentaires. De telles évolutions ont par exemple été mises en évidence sur des sites à longues séquences chronologiques (Audoin-Rouzeau 1983, 1986, Albarella & Davis 1996, Clavel 2001, 2009, Loveluck & Dobney 2001) ou dans des synthèses (Columeau 1991, Audoin-Rouzeau 1995, 1996, 1997a, b, 1998, 2002, Durand *et al*. 1997, Rodet-Belarbi 1997b, Ervynck *et al*. 1999, Forest 2000, Faure-Boucharlat & Forest 2001, Van Neer & Ervynck 2004, Sykes 2005a, 2007, Thomas 2007, Clavel & Yvinec 2010).

À Montsoreau, différentes interrogations nous amènent à envisager une analyse spatiale. Au sein de chaque phase chronologique du XI^e^ siècle en effet, la répartition des vestiges est-elle uniforme ou au contraire, d'éventuelles concentrations peuvent-elles être identifiées ? Les informations qualitatives (liste des espèces) et quantitatives (nombres de restes, fréquences des taxons, parties du squelette représentées, etc.) sont-elles quasiment identiques, ou inversement, très différentes entre les US/Str. ? Autrement dit, chaque lot faunique donne-t-il la même image de l'alimentation ? Est-il possible de mettre en évidence des aires de rejets qui diffèrent en nature ? Et en conséquence une certaine forme de gestion des déchets ? La question qui s'ensuit est alors : est-ce que l'image de l'alimentation, les informations de dynamique d'occupation et d'abandon, sont les mêmes entre les différents niveaux du XI^e^ siècle ?

Pour répondre à ces questions, la démarche comprend plusieurs étapes successives :

1) analyse de l'influence du mode de collecte (prélèvement de sédiments puis tamisage, ou non) sur la composition des lots fauniques ;

2) caractérisation « archéozoologique », si elle est possible, de ce qu'est un « remblai », un « dépotoir », une « fosse », etc., soit est-il envisageable de distinguer le mode de formation des dépôts de vestiges fauniques rencontrés dans les remblais, les dépotoirs, etc. tels qu'ils sont définis par les archéologues lors des fouilles. Les paramètres utilisés pour identifier le mode d'accumulation des vestiges relèvent notamment de l'analyse de la sélection par la préservation différentielle (avant enfouissement), de manière à pouvoir préciser si les vestiges fauniques sont par exemple directement rejetés par les occupants dans les structures excavées, ou bien au contraire, s'il y a une lente accumulation de ces détritus dans des fossés ou sur des sols (Yvinec 1997a, Chaix & Méniel 2001 : 154-156) ;

3) identification de la nature des déchets rencontrés dans les plus grands lots fauniques (espèces présentes et leurs proportions relatives, parties du squelette), de manière à préciser à quelle étape du processus alimentaire ils pourraient correspondre, qu'ils témoignent d'activités de boucherie, de préparation des repas ou encore des reliefs de ceux-ci.

Et c'est seulement après ces étapes que l'analyse spatiale au sein de chaque période, puis la comparaison des différents niveaux chronologiques peut être effectuée :

4) analyse spatiale à proprement parler, afin de proposer des hypothèses sur la dynamique d'occupation et d'abandon du site, relatives à l'alimentation carnée, la circulation des viandes, la gestion des déchets ;

5) comparaison des différents niveaux du XI$^{e}$ siècle pour déceler une éventuelle évolution de l'alimentation entre les différentes phases.

Cette analyse de la répartition des vestiges dans l'espace et dans le temps renvoie directement à la question de la caractérisation des sites élitaires. Comme nous l'avons déjà signalé, la population qui fréquente le site est certainement hétérogène, avec des groupes aux statuts sociaux différents (Bourgeois 2009, Burnouf *et al*. 2009, Renoux 2010). Les témoins de pratiques élitaires sont d'ailleurs rarement uniformément répartis dans les habitats. Ainsi à Andone, les témoins de pratiques élitaires sont concentrés dans la partie interprétée dès lors comme l'espace résidentiel du *castrum* puisqu'elle livre la majeure partie des pièces de jeu, de la vaisselle en verre et des objets exogènes (Bourgeois 2009). Une hiérarchisation interne au sein de l'habitat a également été mise en évidence à Serris et à Villiers-le-Sec (Gentili 2006, 2010, Gentili & Valais 2007 ; sur cet aspect voir aussi les synthèses de Nissen Jaubert 2004, 2010). Ces divergences spatiales conditionnent particulièrement les approches quantitatives concernant l'identification des élites (Bourgeois 2009). Ce type d'analyse pose aussi la question de l'interprétation et de la représentativité des sites fouillés partiellement ou érodés (Nissen Jaubert 2004, Gentili 2006, 2010, Bourgeois 2009), en plus du fait que les vestiges recueillis ne constituent déjà qu'une partie des rejets des occupants du site.

De plus, le niveau social des habitants de certains sites a aussi pu varier fortement au cours du temps (Bourgeois 2009), comme à Flixborough (résidence anglo-saxonne, Loveluck 1998, 2003). Des secteurs privilégiés successifs ont également parfois été mis en évidence, comme à Serris et à Villiers-le-Sec (Gentili 2006, 2010, Gentili & Valais 2007).

### 2.4. Les ressources carnées : de l'approvisionnement aux territoires exploités

Après avoir abordé l'alimentation carnée sous divers angles (quantification, caractérisation des dépôts, circulation des viandes), l'étape suivante relève des éventuels choix alimentaires opérés par les consommateurs. Ces possibles choix concernent l'approvisionnement en ressources carnées, qu'elles soient issues d'espèces élevées, chassées ou pêchées, et des éventuels territoires exploités pour se les procurer. La question est alors de déterminer si, grâce à ces choix, un mode de vie élitaire peut être identifié. Il s'agit donc d'établir de quelle manière les données et les interprétations déduites de l'analyse des vestiges fauniques concernant l'élevage, la chasse et la pêche, peuvent nous permettre de relier les animaux originels et les marqueurs sociaux.

Il convient alors en premier lieu de se demander si les producteurs de déchets sont les éleveurs, les chasseurs et/ou les pêcheurs. Considérons dans un premier temps l'élevage. Le statut élitaire de Montsoreau, établi par les acquis des autres sources historiques, les documents écrits et les documents archéologiques, laisse *a priori* penser que la zone fouillée du site est assez certainement approvisionnée, ce qu'il convient de vérifier pour les vestiges fauniques. Deux modalités d'approvisionnement en matières carnées sont possibles (Forest 1987, 1998c, Stein 1987, Durand *et al*. 1997, Oueslati 2006, Forest & Rodet-Belarbi à paraître) : - l'approvisionnement est direct : les producteurs de déchets sont les éleveurs (autoconsommation, exportation d'animaux).

- l'approvisionnement est indirect : les consommateurs ne sont pas des éleveurs de bétail. L'acquisition des ressources peut alors prendre différentes formes : le

commerce, les échanges, des redevances et/ou des impôts prélevés sur les possessions ou sur les transferts.

Si les différentes variantes au sein des deux modalités d'approvisionnement carné risquent d'être difficiles à établir, il reste cependant possible de préciser si cet approvisionnement est direct ou indirect. Pour cela différentes sources d'informations fournies par le mobilier archéozoologique peuvent être utilisées :

- les parties du squelette présentes. Reflétant un choix des morceaux, elles sont également susceptibles de révéler une certaine forme d'approvisionnement, puisqu'elles permettent parfois de déterminer sous quelle forme les animaux arrivent dans l'enceinte de l'habitat, entiers ou en morceaux.
- les données d'âge et de sexe permettent de renseigner les choix des individus opérés par les consommateurs, et en conséquence la qualité des viandes consommées.
- les mensurations des organes peuvent également être sollicitées. Par une grande variabilité, elles sont éventuellement susceptibles de témoigner d'animaux issus de cheptels différents.

Suivant que nous déterminerons si l'approvisionnement est direct ou indirect à partir des différents indices mentionnés, les interprétations relatives à l'acquisition des ressources seront différentes. Les informations d'ordre zootechniques et les pratiques restituées ne seront ainsi pas les mêmes selon que les consommateurs sont les éleveurs ou non. Dans le cas d'un approvisionnement direct, quelles sont les contraintes d'élevage qui ont pu conduire les éleveurs à manger les animaux dont les restes ont été exhumés ? À l'inverse, si l'approvisionnement est indirect, est-il possible de détecter des contraintes d'élevage dans le choix des consommateurs ? C'est-à-dire de déterminer si ce choix est passif ou actif ? Dans le premier cas, l'offre conditionne l'approvisionnement carné suivant les objectifs définis par l'éleveur. Inversement, dans l'optique d'un choix actif, la sollicitation des consommateurs contraint les orientations de l'élevage (Oueslati 2006, Forest & Rodet-Belarbi à paraître). À moins encore que les deux hypothèses ne se conjuguent.

L'identification des choix zootechniques et/ou des vocations d'élevage pour chacune des espèces peut permettre de départager ces deux hypothèses. Cette identification passe par la mise en œuvre des techniques classiques d'analyse archéozoologique, l'analyse des profils d'abattage, établis par les données d'âge et de sexe. L'interprétation de ces profils permet alors éventuellement de témoigner des possibles orientations de l'élevage quant aux produits et services fournis, notamment le lait, la laine, le travail (Payne 1973, Stein 1987, Vigne 1988, Forest 1998c, Vigne & Helmer 1999, Helmer 2000, Carrère & Forest 2003, 2009, Studer 2005, Blaise 2006, Putelat 2007).

La nature de l'influence de l'Homme diffère suivant que les espèces sont élevées d'une part, chassées et pêchées d'autre part. Méthodologiquement cependant, l'approche est identique dans le raisonnement. Préciser si les consommateurs sont des chasseurs et/ou des pêcheurs passe donc également par la mise en évidence des choix opérés relatifs à la qualité des animaux. Identifiés par les données d'âge, de sexe et/ou de taille suivant les taxons considérés, ces informations permettent parfois aussi de formuler des hypothèses quant aux éventuelles techniques de captures employées, certaines étant classiquement associées à la pratique de la chasse par les élites (collectif 1980, Chastel 1990, Paravicini Bagliani & Van den Abeele 2000, Ervynck 2003, Beck *et al*. 2006, Duceppe-Lamarre 2006, Bord & Mugg 2008). Si les consommateurs ne sont ni chasseurs, ni pêcheurs, cela renvoie de nouveau aux divers modes indirects d'approvisionnement.

La participation des espèces chassées et pêchées à l'alimentation renvoie également à une question concernant la proximité, ou au contraire l'éloignement, des ressources. Plus qu'une notion de distance, cet aspect relève de la notion des coûts engendrés pour se procurer un produit importé, qu'il soit prestigieux ou extraordinaire (voir par exemple Ervynck *et al*. 2003). Témoigner de cet aspect de l'approvisionnement est notamment autorisé par la liste des espèces qui permet de proposer des hypothèses sur l'éloignement relatif de la ressource.

Dans le cas d'un approvisionnement de proximité, des informations sur les territoires potentiellement exploités non loin de Montsoreau peuvent éventuellement être fournies. Si cette modalité paraît au premier abord moins indicatrice d'un niveau de vie aisé qu'une importation, elle peut cependant indirectement refléter l'appropriation de certains espaces par les élites. Celle-ci est en effet régulièrement mentionnée par la documentation écrite (pour le milieu terrestre et plus particulièrement les espaces boisées : de Gislain 1980, Pacaut 1980, Delort 1984, Zadora-Rio 1986a, Ervynck 2003, Duceppe-Lamarre 2006 ; pour le milieu aquatique : Hoffmann 1996, Querrien 2004). Pour les espèces disponibles localement, deux sources d'informations de natures différentes peuvent être utilisées pour témoigner des milieux exploités par l'Homme. La première est divulguée par les ossements eux-mêmes. Les espèces chassées ou pêchées dont ils sont issus fréquentent souvent préférentiellement certains habitats, ce qui permet de proposer une restitution des milieux où elles sont prélevées. La seconde source d'information réside dans l'utilisation des données paléo-environnementales issues de l'archéobotanique. Elles sont parfois susceptibles d'être complétées par les informations fournies par la documentation écrite.

De manière transversale, une dernière source d'interrogation réside dans l'éventuelle saisonnalité de l'approvisionnement carné. Cette piste peut parfois être suivie du fait de la présence de diverses espèces uniquement à certaines périodes de l'année, les migrateurs, ou bien de celle d'animaux infantiles, en lien avec la saisonnalité des naissances.

# CHAPITRE 2 : LE SITE DE MONTSOREAU

La présentation du site de Montsoreau qui suit est le résultat des investigations documentaires et archéologiques menées par les archéologues du Service Archéologique Départemental de Maine-et-Loire (SADML), E. Litoux, J.-Y. Hunot et D. Prigent (Litoux *et al*. 2003, Litoux *et al*. *in prép*.).

## I/ SITUATION GÉOGRAPHIQUE, CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE

L'actuel château de Montsoreau se situe dans le département de Maine-et-Loire, aux limites de l'Indre-et-Loire et de la Vienne. Il se trouve à une quinzaine de kilomètres à l'est de Saumur, en bordure de Loire (fig. 2.1). Immédiatement en aval du confluent de la Loire et de la Vienne, il est situé au pied du coteau dominant la rive gauche du fleuve. Le relief environnant est celui d'une région de plateaux dont l'altitude moyenne est d'une centaine de mètres, délimités au nord par des versants assez abrupts. Ces plateaux sont indentés en bordure de la Loire et de la Vienne par une série de vallées généralement perpendiculaires aux lits fluviaux ; une grande vallée, d'orientation nord-sud, commence à Montsoreau.

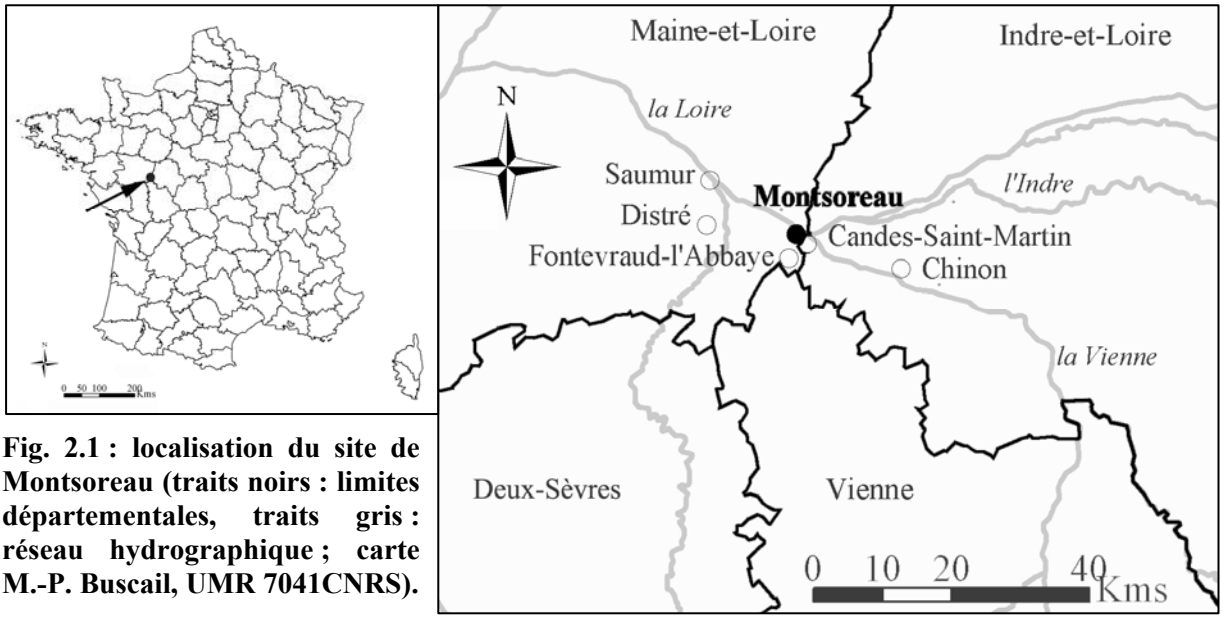



**Fig. 2.1 : localisation du site de Montsoreau (traits noirs : limites départementales, traits gris : réseau hydrographique ; carte M.-P. Buscail, UMR 7041CNRS).**

Les formations supérieures (limons des plateaux, niveaux de l'Éocène à perrons siliceux, sables sénoniens), dégagées par l'érosion et par une ligne de faille le long de la Loire, ont laissé apparaître les différents niveaux du Turonien (Carte géologique de la France). La craie micacée (tuffeau) du Turonien moyen, d'une épaisseur de 25 à 35 m, a été largement exploitée, essentiellement en carrières souterraines. Le tuffeau, variété de calcaire crayeux et relativement friable, est depuis longtemps très utilisé dans la construction, particulièrement en Anjou et Touraine. Il contient des restes d'organismes vivants fossilisés. De tels fossiles ont été récoltés dans les sédiments lors du tri des refus de tamis. Identifiés par Y. Bodeur (Université de Nantes) et caractéristiques du tuffeau, il s'agit de Mollusques Bivalves comme les Huîtres (famille des Ostréidés), de Bryozoaires (petits organismes coloniaux principalement marins et généralement constructeurs), de Serpulidés (*Serpula sp*.,

vers Annélides construisant des tubes calcaires), ainsi que de quelques radioles (piquants) d'Oursins réguliers (*Cidaris sp*., Echinides).

## II/ LE SITE À TRAVERS LA DOCUMENTATION ÉCRITE, DONNÉES HISTORIQUES

Les documents écrits concernant directement le château de Montsoreau sont peu nombreux. À ce jour, il n'a pas été possible de retrouver le chartrier de Montsoreau dont on perd la trace à partir des années 1930 (Hunot *comm. pers.*). Il existe cependant des mentions indirectes dans d'autres sources écrites, comme dans des documents juridiques.

Aux environs de l'an Mil, les territoires situés entre Saumur et Chinon se trouvent au cœur des conflits qui opposent les comtes d'Anjou et de Blois. C'est dans ce contexte de rivalités territoriales, qu'à la toute fin du X^e^ siècle, la place forte de Montsoreau est établie. Le comte de Blois décide en effet d'implanter un *castrum* pour conforter ses positions dans le Saumurois (Guillot 1972, t. 1 : 310). La place est toutefois rapidement prise par Foulques Nerra, le comte d'Anjou. Le premier quart du XI^e^ siècle voit la victoire progressive du parti angevin, marquée par la prise de Saumur en 1026. Dans les décennies qui suivent, les règnes de Foulques Nerra (987-1040) puis de son fils Geoffroy Martel (1040-1060) se traduisent par une très forte expansion territoriale sur la Touraine et le Vendômois, jusqu'à Montrésor et Montrichard. À mesure qu'ils s'imposaient en Saumurois, les comtes d'Anjou ont jalonné leurs territoires de points forts tels que Montsoreau (tout début du XI^e^ siècle), Trèves (1026-1039), Montreuil-Bellay (1067-1070), Doué (vers 1087). Le Chinonais ne bascule sous domination des Angevins qu'en 1044, après la bataille de Saint-Martin-le-Beau qui voit la défaite du comte de Blois, Thibaud (Guillot 1972). Ainsi, Montsoreau, passé très tôt sous la coupe angevine, semble de ce fait servir de tête de pont pour la conquête de la Touraine. Le *castrum* gardera jusqu'au XII^e^ siècle une forte valeur stratégique.

Lorsque la place est reprise au comte de Blois au début du XI^e^ siècle, Foulques Nerra, le comte d'Anjou, en confie la garde à Gautier. Celui-ci apparaît dans les textes comme le seigneur de Montsoreau. Dès le XI^e^ siècle, la famille des Montsoreau compte parmi les lignages les plus prestigieux de l'Anjou (Boussard 1938 : 38-39). Dans un acte de 1001, Gautier de Montsoreau est qualifié de chevalier (*miles*) du comte Foulques. Il revendique le droit d'imposer aux hommes de Saint-Pierre de Rest la corvée en son château (*castello suo*). Un acte des années 1056-1059 mentionne Guillaume de Montsoreau dans un différent qui l'oppose aux moines de Saint-Pierre de Bourgueil. La seigneurie de Montsoreau semble fortement possessionnée dans la plaine alluviale de la Loire. Des *milites castri* entourent les seigneurs de Montsoreau, constituant une force armée qui permet à ces derniers d'asseoir leur autorité. Dans le cadre d'un conflit concernant des droits relatifs à la paroisse d'Allonnes, une convention passée à la fin du XI^e^ siècle avec les moines de Saint-Florent de Saumur prévoit l'affectation de huit hommes d'armes lorsque le seigneur de Montsoreau se rend sur la rive droite de la Loire pour le service du comte d'Anjou (Port 1874-1978, t. 2 : 14).

Dès le début du XI^e^ siècle, le *castellum Monsorelli* fait partie de la quarantaine de places fortes angevines. Il fait aussi partie des toutes premières seigneuries châtelaines angevines dont s'entoure l'autorité comtale (Guillot 1972). Les droits y afférant s'étendent sur de nombreuses paroisses alentours, assurant des revenus substantiels à une des maisons que Boussard (1938 : 39) considère comme « l'une les plus considérables de l'Anjou à cette époque ». Le nom de Guillaume II est cité dans plusieurs documents de la fin du XI^e^ siècle. Lors de l'installation de la communauté fontevriste en 1101, l'abbaye de Fontevraud

dépendait de son fils Gautier II, vassal direct du comte d'Anjou. La belle-mère de Gautier II, Hersende de Champagne, en sera la première grande prieure (Bienvenu & Prigent 1992).

La seigneurie passe ensuite entre les mains de différentes familles entre le XI$^{e}$ et le XV$^{e}$ siècle, avant que Jean II de Chambes, conseiller du Roi de France Charles VII, vers le milieu du XV$^{e}$ siècle, entreprenne de faire construire l'essentiel du château de Montsoreau toujours visible actuellement (fig. 2.2). La construction est datée par une analyse dendrochronologique des charpentes du corps de logis, qui permet de situer l'abattage des bois du comble central entre 1455 et 1460 (Litoux *et al*. 2003, Hunot *et al*. 2008). Deux passeports royaux datés de 1455, liés à l'acheminement de matériaux notamment destinés à la couverture du château, témoignent également de l'avancement des travaux à cette date (Hardion 1928 : 43-44).

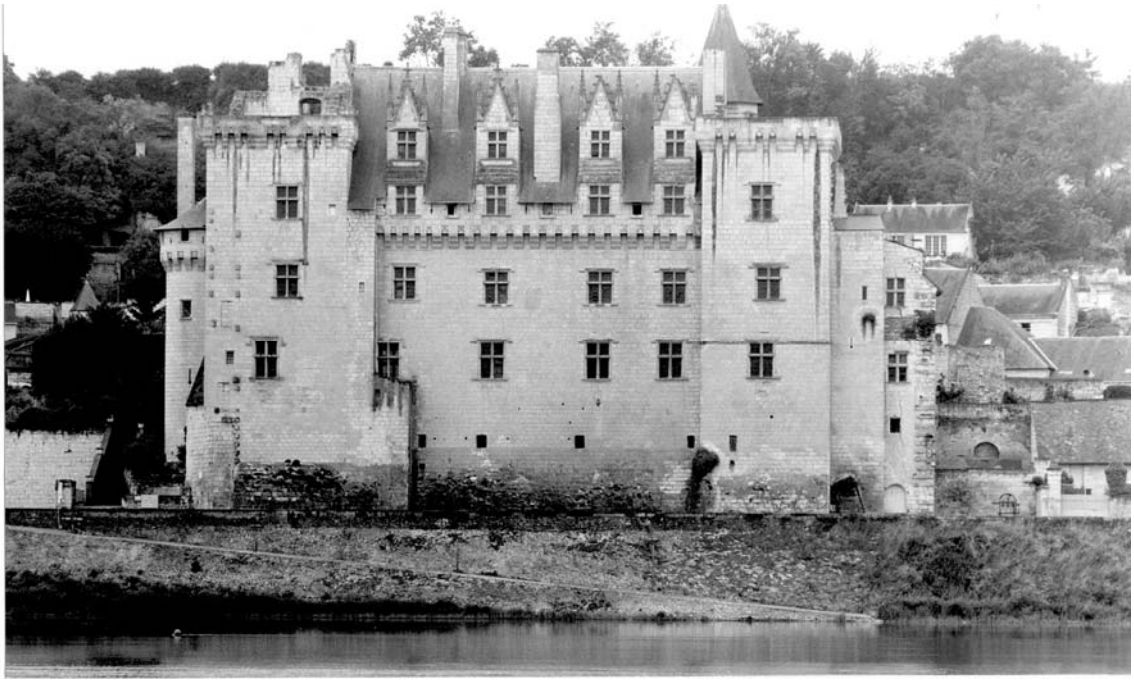


**Fig. 2.2 : façade nord du château actuel vu depuis la Loire (cliché B. Rousseau, Service Départemental de l'Inventaire, Maine-et-Loire).**

Hormis l'ajout d'une tour d'escalier au début du XVI$^{e}$ siècle, le logis ne sera que peu modifié avant la Révolution. Au début du XIX$^{e}$ siècle, le château est vendu à des petits propriétaires. Une route est construite dans les années 1820 au pied du château, le long de la Loire. Au début du XX$^{e}$ siècle, sous l'impulsion de la Société Française d'Archéologie et du sénateur J. de Geoffre, le château, alors très dégradé, fait l'objet d'importants travaux de restauration le sauvant ainsi de la ruine. Le département du Maine-et-Loire acquiert progressivement les différentes propriétés à partir de 1913, et les travaux de restauration, engagés en 1923, se poursuivront sans interruption jusqu'à la seconde guerre mondiale (Litoux *et al*. 2003).

## III/ CONTEXTE DE L'INTERVENTION

La réalisation de la dernière campagne de restauration et d'aménagement du site de Montsoreau date des années 1999-2001. Le corps de logis du château hébergeait depuis 1956 le Musée des goums marocains. Ce dernier ayant été transféré au Musée de l'Infanterie à Montpellier, le Conseil Général a engagé un projet d'aménagement du site et de ses abords tout en procédant à une vaste campagne de restauration du monument dont certaines parties commençaient à être dégradées. Les travaux menés sous la direction de G. Mester de Parajd, architecte en chef des Monuments Historiques, ont porté sur l'ensemble du site. Ils comprenaient principalement l'installation dans le corps de logis d'un programme scénographique sur le thème de la Loire, la construction de structures d'accueil à proximité immédiate et la modification de l'accès au site.

Ces travaux ont été précédés et accompagnés entre 1993 et 2001 par plusieurs interventions archéologiques menées par le Service Archéologique Départemental de Maine-et-Loire, portant à la fois sur le sous-sol et sur les élévations (sur les élévations du château du XV^e^ siècle, voir l'étude de Litoux *et al*. 2003). L'installation des nouveaux espaces d'accueil dans le volume du talus fermant la cour au sud (fig. 2.3 et 2.4), ainsi que dans les vestiges de la tour du front oriental (fouille effectuée en 1999 : Litoux *et al*. 1999), a entraîné la réalisation de plusieurs sondages afin d'évaluer la sensibilité archéologique des remblais (Bernot *et al*. 1998). Le talus, maintenu côté cour par un mur de soutènement haut de 7 m, percé en plusieurs endroits de caves, semblait en grande partie lié à des aménagements modernes et contemporains, ce que semblaient confirmer les premiers sondages réalisés à partir de la plate-forme sommitale. En 2000, la poursuite des investigations dans le talus a dévoilé l'existence de vestiges médiévaux beaucoup plus importants que ce que les sondages précédents avaient laissé croire. Il subsistait en effet, sous les remblais modernes ou tardi-médiévaux, entre les caves et la partie érodée du talus, une bande médiane d'environ 5 m de large sur 50 m de long, ayant notamment conservé des maçonneries médiévales de différentes natures, dont beaucoup mises en place sur un remblai consolidé.

Dans le même temps, un sondage pratiqué le long du mur de soutènement nord, montrait qu'à partir d'environ 2,5 m de profondeur, le mur était peu épais et mal maçonné en arrière du parement, le mortier ne liant les pierres qu'en façade. D'autres reconnaissances réalisées depuis la cour, au pied du même mur, ont révélé des fondations ponctuellement très insuffisantes.

Le projet architectural prévoyait initialement de conserver ce mur de soutènement long de 50 m, haut en moyenne de 7 m pour masquer les bâtiments nouvellement construits. Le choix du maître d'œuvre, en accord avec le maître d'ouvrage, de consolider progressivement ce grand mur de soutènement plutôt que de le démolir et de le reconstruire, a amené à découper l'intervention archéologique en plusieurs phases distinctes, afin de tenir compte des contraintes liées à l'instabilité de ce secteur :

- décaissement de l'extrémité occidentale permettant une zone de passage aux entreprises (l'accès antérieur au château par le pont ouest étant condamné), précédé de la fouille de ce secteur ;
- reprise en sous-œuvre, côté cour, du mur de soutènement, en bandes discontinues de 3 m de large, accompagnée, lorsque les conditions de sécurité étaient réunies, d'un suivi archéologique ;
- suppression de la grande dalle de béton s'étendant au-dessus d'une grande partie du talus, enlèvement à la pelle mécanique d'une épaisseur d'environ 2,5 m de remblais

contemporains, le tout sous surveillance archéologique et suivi de la consolidation du haut du mur ;

- fouille de l'intégralité du secteur dégagé jusqu'à la cote inférieure du projet. La fouille des quelques 2200 $m^3$ de remblais a été réalisée alternativement à l'aide d'une mini-pelle mécanique et à la main, en fonction de la nature des couches. Cependant, compte tenu à la fois des délais impartis pour l'opération archéologique, de la densité élevée de vestiges et des volumes considérables de remblais, la partie inférieure du talus, sur une hauteur d'environ 2 m, a été traitée par bandes transversales successives, de largeur variable, avec une progression d'ouest en est, après ouverture d'une tranchée perpendiculaire au mur (fig. 2.6).

Outre le découpage de l'opération imposé par les impératifs du chantier de restauration, et qui s'est révélé assez dommageable pour la compréhension de certaines séquences stratigraphiques, d'autres éléments sont venus contraindre le bon déroulement de la fouille :

- respect des règles de sécurité rendues d'autant plus strictes que de multiples intervenants ont été amenés à travailler sur une surface relativement limitée,
- décaissements et remblaiements successifs des mêmes secteurs afin de créer des accès et des plates-formes pour les engins de terrassements, ce qui a entraîné des pertes d'informations,
- présence enfin de multiples étais maintenus en pied par des blocs de béton et constitution de risbermes, non fouillées, dans les remblais archéologiques pour éviter le déchaussement des maçonneries conservées.

Bien que les conditions n'aient pas été réunies pour appréhender le site dans toute sa complexité, l'importante stratification des couches archéologiques et la présence de niveaux se retrouvant sur l'ensemble de l'emprise de la fouille ont néanmoins permis d'établir une séquence chronologique renseignant près de dix siècles de l'histoire du site de Montsoreau, au sein de laquelle le XI$^{e}$ siècle est particulièrement documenté.

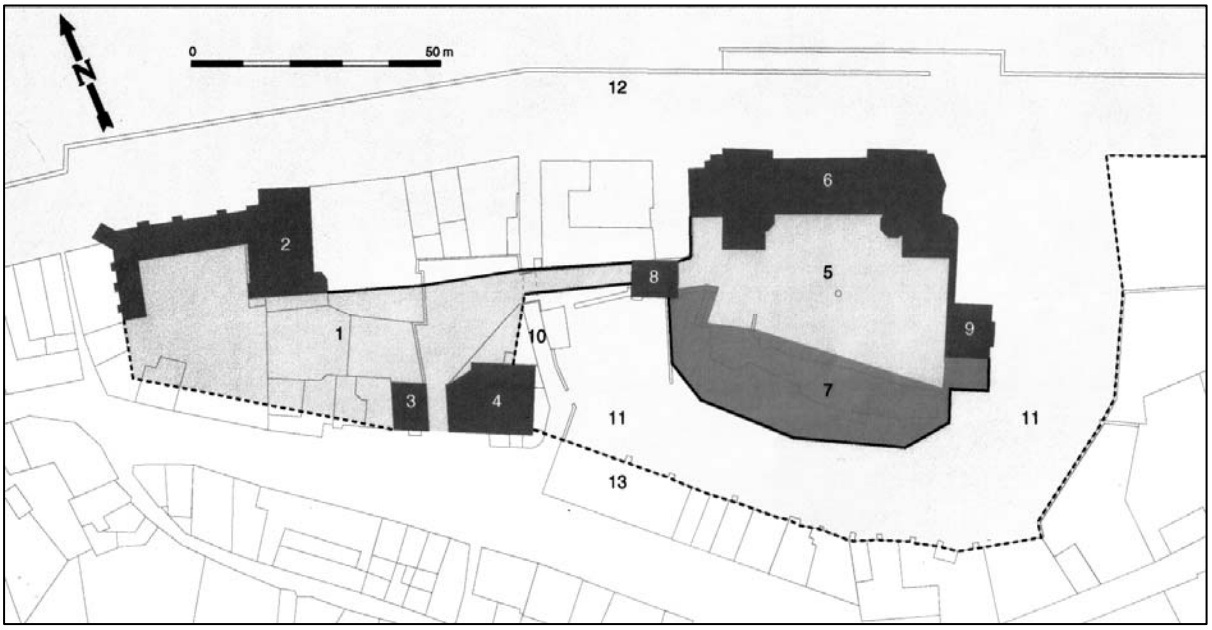



**Fig. 2.3 : restitution générale des différentes composantes du site actuel, avec : 1 : basse-cour ; 2 et 3 : dépendances ; 4 : chapelle Saint-Michel ; 5 : cour ; 6 : corps de logis ; 7 : talus de terre ; 8 : châtelet ; 9 : tour est ; 10 : accès aux berges ; 11 : fossés ; 12 : fleuve ; 13 : halles (d'après Litoux *et al*. 2003).**

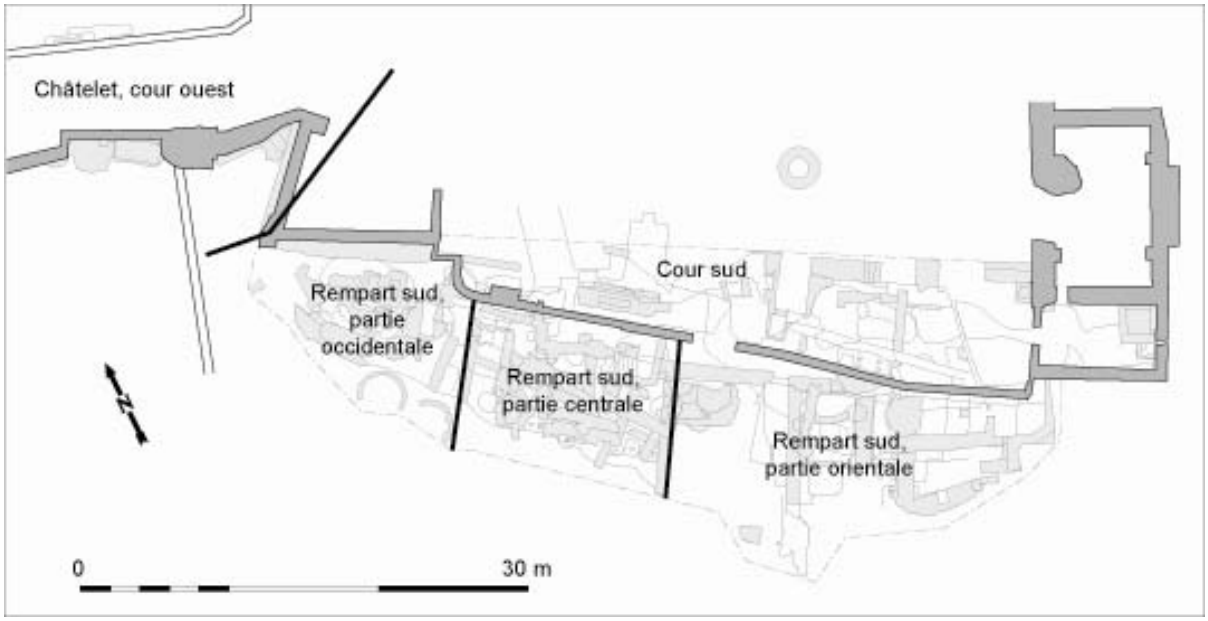



**Fig. 2.4 : plan des secteurs de fouilles du site de Montsoreau (documentation SADML).**

## IV/ LE SITE À TRAVERS LA DOCUMENTATION ARCHÉOLOGIQUE

### 1. LES ÉLÉMENTS ANTIQUES

La fouille des niveaux médiévaux et modernes a livré une quantité non négligeable de matériel antique : céramique principalement des II$^{e}$ et III$^{e}$ siècles ap. J.-C., fragments de tuile à rebord, une monnaie du III$^{e}$ siècle ap. J.-C., un fragment de fût de colonne cannelée en tuffeau (restitution d'une hauteur de 3 à 4 m). Ces éléments témoignent d'une occupation antique à proximité immédiate, sinon sur le site même. De plus, la confluence de deux voies navigables importantes et des possibilités de franchissement à Candes-Saint-Martin (Indre-et-Loire), expliquent probablement une densité d'occupation relativement importante dès l'Antiquité. Les communes des bords de la Loire et de la Vienne conservent les restes de plusieurs bâtiments construits en dur, une zone de nécropole, des éléments de voirie, ainsi que des traces plus éparses, attestant une occupation gallo-romaine (Provost 1988a, b, Service de la Carte archéologique : SRA Pays de la Loire, Nantes, et SRA Centre, Orléans).

### 2. L'IMPLANTATION DU XI$^{E}$ SIÈCLE

Aucune structure antérieure aux X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles n'a pu être mise en évidence sur le site dont la fouille a arbitrairement été interrompue à la cote de 41 m NGF. Les principales structures datent de la période médiévale et concernent les deux premières phases d'occupation du site, dans un contexte castral. Ces niveaux ont été conservés sur une surface d'environ 400 m² (fig. 2.6 et 2.7), ce qui représente une faible part de l'emprise totale du site. Seule une portion de ce *castrum* est en effet parvenue jusqu'à nous. Au nord, à l'est et à l'ouest, d'importants travaux de décaissement de la fin du Moyen-Âge ont détruit les maçonneries. Par ailleurs, l'érosion a entraîné la disparition d'une partie de l'enceinte sud.

Préférant la proximité du fleuve à une position topographique dominante, le site a été implanté sur une avancée du tuffeau dominée au sud par le coteau et directement baignée au nord par les eaux de la Loire (fig 2.2 et 2.5). Les hommes ont sans doute élargi un petit talweg

naturel et creusé un large fossé parallèle au fleuve afin d'isoler une sorte de butte qu'un étroit passage rendait accessible par le côté ouest (fig. 2.3 et 2.5).

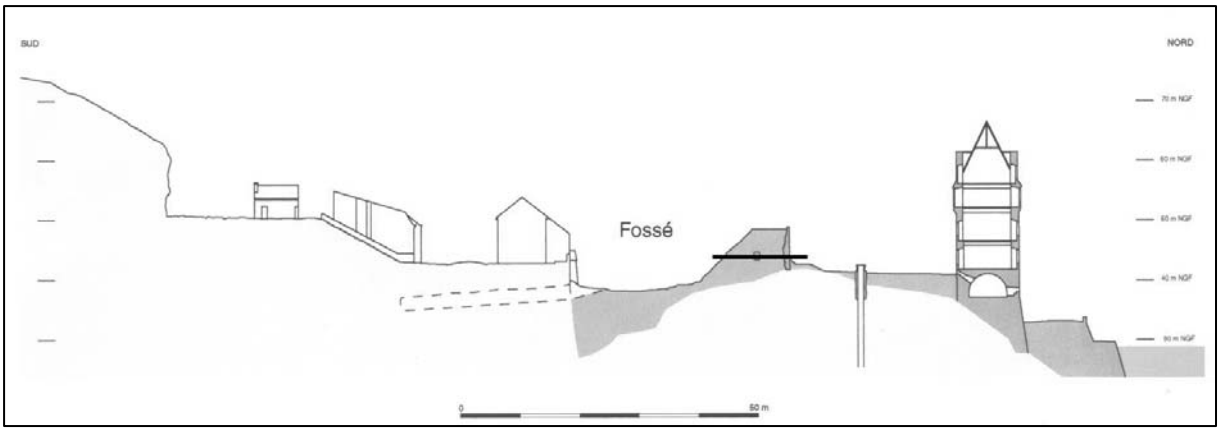



**Fig. 2.5 : coupe nord-sud à travers le fossé. Le trait dans le talus indique le deuxième état du XI^e^ siècle (documentation SADML).**

### 2.1. Datations et durée d'occupation

La période d'occupation du XI^e^ siècle est divisée en deux phases principales : la première, de la fin du X^e^ siècle jusqu'au milieu du XI^e^ siècle, et la seconde, qui s'étend du milieu du XI^e^ siècle au début du XII^e^ siècle. Différentes monnaies ont permis de préciser les datations, que confortent l'étude du mobilier céramique et les techniques de mise en œuvre de la pierre dans les maçonneries. La première phase d'occupation (fig. 2.6) comprend un bâtiment semi-enterré, dont une partie s'est effondrée. Des silos réutilisés en tant que dépotoirs et des fosses-dépotoirs sont scellés par un remblai non compacté. Ce remblai est contemporain du site du XI^e^ siècle correspondant à la seconde phase d'occupation (fig. 2.7). Ce secteur est abandonné au début du XII^e^ siècle. Le sous-sol instable (remblais de la plateforme non stabilisés et absence de fondations pour les murs des bâtiments) a en effet rapidement conduit à un étaiement par des poteaux de bois puis à l'abandon des lieux. La première phase d'occupation est donc rapidement scellée par un remblai (l'ampleur des terrassements ne peut être précisée) et la seconde vite abandonnée.

### 2.2. Les remblais et fossés

L'examen des maçonneries prouve que les sols d'occupation liés aux bâtiments de la seconde moitié du XI^e^ siècle dominaient le niveau du fossé sud d'au moins 4 à 5 mètres, mais sans doute sensiblement plus. Les volumes considérables de remblai nécessaires au surhaussement de l'assiette du site durant les deux phases de construction du XI^e^ siècle suggèrent fortement que l'essentiel du creusement des fossés date de cette époque. Des terrassements ultérieurs ne sauraient cependant être exclus. L'ampleur originelle des fossés qui entourent aujourd'hui encore le site reste difficile à restituer. Dans leur emprise maximale, ils ont mesuré jusqu'à une trentaine de mètres de large au sud. Environ 13 m séparent le fond du fossé, atteint vers 30,5 m NGF, des niveaux de sol liés à l'habitat de la seconde moitié du XI^e^ siècle (vers 43,6 m NGF). Le profil actuel du fossé au sud et à l'est résulte de remblaiements tardi-médiévaux et modernes. Il s'agissait très probablement de douves sèches, qui pouvaient toutefois être partiellement inondées lors des crues de la Loire.

### 2.3. Les cavités

Des fontis d'effondrements repérés en plusieurs endroits et les données fournies par des carottages, prouvent l'existence d'un grand nombre de cavités, la plupart remblayées. La datation de ces cavités est souvent difficile. Seule certitude, les comblements des puits fouillés datent du XI$^{e}$ siècle. Par endroits, les carottages ont mis en évidence la présence d'anciennes cavités remblayées dont le sol se trouve à près de 16 m sous les niveaux d'occupation de l'habitat du XI$^{e}$ siècle (vers 26 m NGF). Aucun des puits mis au jour dans le cadre de la fouille n'a été vidé.

La présence de cavités troglodytes est liée à trois aspects. D'une part, il est probable que l'accessibilité de la roche et sa qualité aient été mises à profit pour la construction des bâtiments, sous forme de moellons et de pierres de taille. Du fait de l'accessibilité du tuffeau, l'association château-carrière se rencontre assez fréquemment en Anjou et Touraine, même si la contemporanéité des deux éléments est rarement prouvée. D'autre part, les cavités troglodytes ainsi créées fournissaient directement sur le site des espaces de stockage, stables en température et relativement frais. Les puits permettent également une ventilation et un éclairage des cavités. L'aspect défensif enfin, dans un contexte castral, est vraisemblable. L'interprétation de chaque cavité pose toujours problème dans la mesure où ce sont souvent des espaces multifonctionnels dont l'utilisation a pu en outre varier au cours des siècles.
Les creusements ont pu aussi ponctuellement descendre jusqu'à la nappe phréatique pour alimenter le site en eau. Le rapport de l'étude géotechnique réalisée par la société SiC iNFRA 49 (2000) indique que le niveau de la nappe phréatique se trouve actuellement entre 27 et 28 m NGF.

La gestion des cavités ne semble pas avoir été bien maîtrisée. Des effondrements, pour certains très importants, se sont en effet produits dès le XI$^{e}$ siècle.

## 3. LA PREMIÈRE IMPLANTATION (FIN DU X$^{E}$, DÉBUT DU XI$^{E}$ SIÈCLE)

Les vestiges mis au jour permettent de restituer un premier bâtiment au plan rectangulaire (fig. 2.6), installé dans une puissante couche de remblais reconnue sur l'ensemble de la fouille. Ce premier état n'offre qu'une vision tronquée du site dont une très grande partie nous échappe complètement.

Compte tenu de la largeur de la zone remblayée et de la contrainte imposée par le lit du fleuve plus au nord, il semble difficile de restituer une large enceinte, mais plutôt une imposante plate-forme de terre. L'examen des coupes stratigraphiques montre qu'elle fut sans doute érigée dans des délais assez brefs, en même temps que la construction du ou des bâtiments qui la coiffent.

L'élévation du bâtiment fouillé reste inconnue. L'absence de véritable couche de démolition interroge sur sa hauteur. L'inclinaison très marquée des poteaux pris dans l'épaisseur des maçonneries incite à les interpréter comme des éléments raidisseurs. Ceci ne présume ni du choix des matériaux pour la partie supérieure, ni de la hauteur que pouvait atteindre ce bâtiment. L'hypothèse d'une construction à ossature en bois, assise sur un niveau inférieur en pierre semi-enterré, semble plausible.

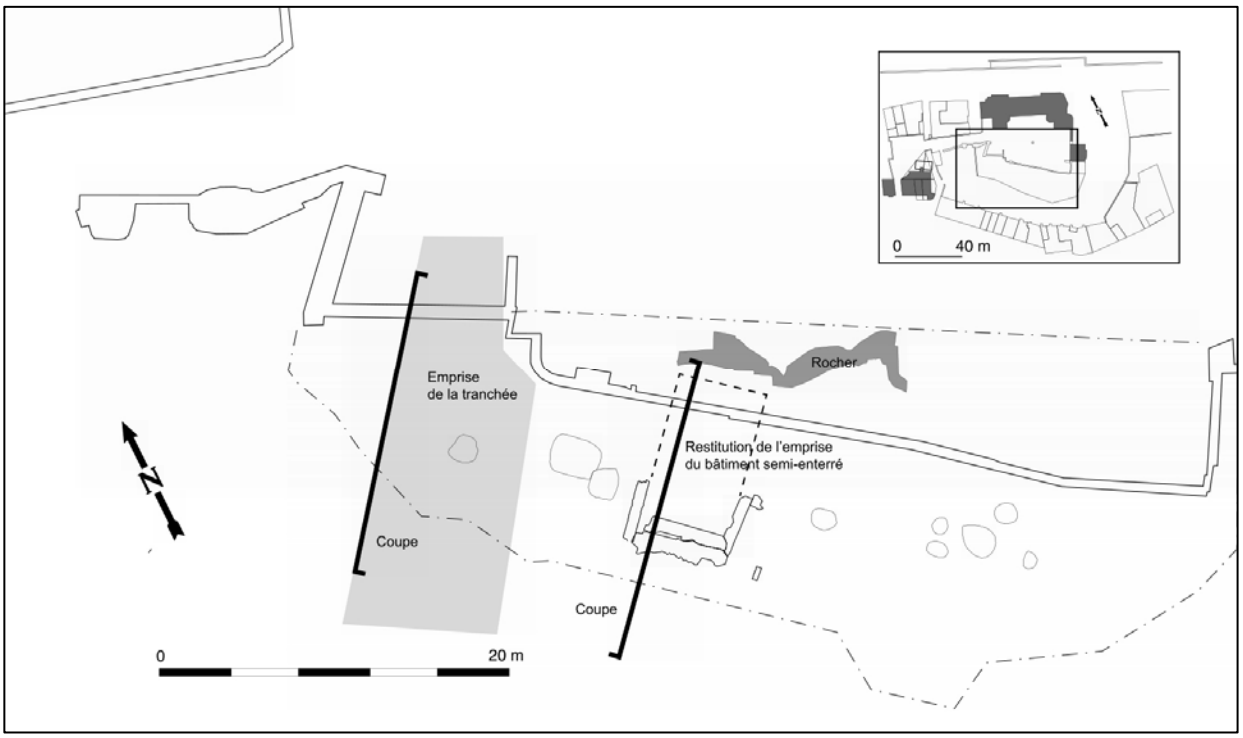



**Fig. 2.6 : plan du premier état du site de Montsoreau (fin du X^e^ - milieu du XI^e^ siècle). Les coupes stratigraphiques sont en annexe 1 (documentation SDAML).**

### 4. LA PHASE D'OCCUPATION DE LA SECONDE MOITIÉ DU XI^E^ SIÈCLE

Sur le plan du site de la seconde moitié du XI^e^ siècle (fig. 2.7), s'observe un principe d'enceinte ovalaire contre laquelle s'adossent des constructions intérieures.

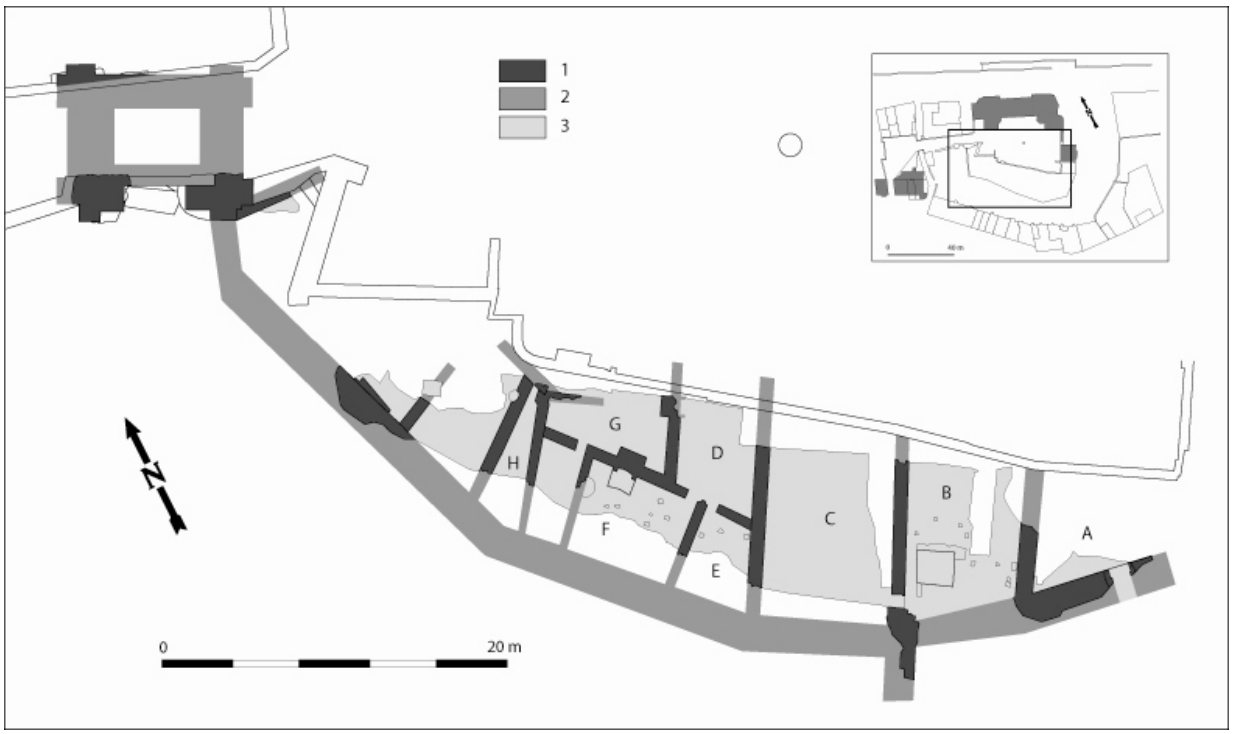



**Fig. 2.7 : plan de la seconde phase d'occupation du site de Montsoreau (milieu du XI^e^ siècle - début du XII^e^ siècle), avec localisation des espaces (1 : murs conservés, 2 : parties restituées, 3 : niveaux de sols mis au jour) [documentation SADML].**

### 4.1. Le mur d'enceinte

Les dimensions de cet habitat fortifié, même si elles restent difficiles à préciser avec certitude, sont loin d'être négligeables. Les restes d'un mur, sensiblement plus large que les autres, ont été observés en différents endroits. Le tracé de ce mur longe celui des fossés et permet de restituer une portion du mur d'enceinte (fig. 2.7). Ce tracé devait se refermer vers l'ouest sur la tour abritant, selon toute vraisemblance, le porche permettant de pénétrer dans la place. Compte tenu du relief et de la présence du fleuve au nord, il semble logique de restituer un plan ovalaire, dont les deux diamètres avoisinent 65 et 40 m. Cette enceinte ovalaire de dimensions non négligeables préfigure le type « shell-keep », fortification à plan circulaire ou ovalaire avec des bâtiments adossées contre l'enceinte. Ce type de construction est assez fréquent aux XII$^{e}$ et XIII$^{e}$ siècles en Angleterre et en Normandie (Litoux *et al. in prép.*).

L'accès par l'ouest pouvait, dès cette époque, être précédé d'une basse-cour au sein de laquelle auraient pu prendre place des activités domestiques et artisanales. Seules d'autres opérations archéologiques sur ce secteur seraient susceptibles d'apporter des éléments de réponse. L'élévation du mur d'enceinte est inconnue. Différents éléments suggèrent aux archéologues une élévation minimale de 5 ou 6 m au-dessus des niveaux d'occupation intérieurs.

### 4.2. Une tour porche ?

À l'emplacement du châtelet (fig. 2.3) qui commandait à la fin du Moyen Âge l'accès depuis la basse-cour vers la cour du château, sont conservés des massifs de maçonnerie permettant de restituer un bâtiment de plan sensiblement carré de neuf à dix mètres de côté (au nord sur la fig. 2.7). Des contreforts plats disposés de part et d'autre des angles, suggèrent un volume se développant en hauteur. Contre un des contreforts prend appui un mur de même facture que ceux mis au jour dans le talus sud. Le développement en hauteur suggéré par les vestiges subsistants, l'épaisseur des murs et la présence des contreforts, ainsi que la faible emprise au sol, de l'ordre de 80-90 m², ne semblent pas destinés à faire de la tour un espace directement dévolu à la fonction résidentielle.

Dans la configuration du site telle qu'il est possible de la restituer, la tour de Montsoreau se positionne sur le tracé de l'enceinte, en saillie sur l'extérieur. Bien que l'on ne puisse réellement parler d'ouvrage de flanquement (Mesqui 1991 : 258), cette disposition confère à l'édifice une certaine importance sur le plan militaire. Cette disposition évoque les tours-porches mises en évidence sur de nombreux sites à enceinte des XI$^{e}$ et XII$^{e}$ siècles (Mesqui 1991 : 310-311, Corvisier 1999), sur des sites parfois modestes comme Le Plessis-Grimoult dans le Calvados (Zadora-Rio 1974, première moitié du XI$^{e}$ siècle) ou d'autres beaucoup plus importants comme le château de Caen (de Boüard 1979 : 44-46, seconde moitié du XI$^{e}$ siècle). Même si son élévation n'est pas connue, sa position topographique sur une micro-falaise devait la rendre visible dans le paysage, spécialement depuis le fleuve coulant plusieurs mètres en contrebas.

Ainsi, bien que la position topographique du site, à mi-pente et dominé par le coteau culminant à 55 m, paraisse assez défavorable sur le plan défensif, la présence conjuguée de la tour, de l'enceinte et des fossés, montre cependant que la défense du site de Montsoreau correspond à une préoccupation de premier ordre. Celle-ci correspond à une logique d'occupation du territoire et de contrôle d'axes majeurs de circulation, par voie terrestre comme fluviale. Le « goulet de Montsoreau » (Gras 1977) permet aux occupants du site, dès le XI$^{e}$ siècle, de commander rive gauche, la voie entre Chinon et Saumur (*via* Candes-Saint-Martin), de même que le franchissement de la Loire, par un bac à Montsoreau (Manase 1997), peut-être par un port à Candes-Saint-Martin (un ouvrage de franchissement,

vraisemblablement du Haut Empire est attesté, mais sa durée d'existence est inconnue ; Lecompte 1999).

### 4.3. La construction des bâtiments intérieurs

Les différents murs des bâtiments intérieurs, bien que présentant des caractéristiques techniques similaires, ne sont pas rigoureusement contemporains. Les analyses de mortier ont permis de mettre en évidence trois ensembles de maçonneries correspondant vraisemblablement à l'avancement du chantier, la progression par modules permettant de disposer rapidement d'espaces habitables.

L'épaisseur du mur localisé à l'extrémité orientale du secteur fouillé rend plausible l'existence d'un étage sur ce bâtiment. Si étage il y avait, son accès était peut-être assuré par la structure extérieure en bois portée par des poteaux dont les négatifs ont été retrouvés dans les remblais contre le mur ouest. En revanche, pour tous les autres bâtiments, l'étroitesse des murs, conjuguée à la faiblesse des fondations et à l'instabilité de remblais mal compactés, rendent peu probable l'existence d'étages.

La présence de trois cheminées avec hotte tronconique entièrement en pierre est exceptionnelle. Des exemples de ce type se rencontrent dans le donjon de Loches (Indre-et-Loire) entre 1011 et 1031 (Impey *et al*. 1998), à la tour de Broue (Charente-Maritime) entre 1030-1067 (Faucherre & Rémy 2004 : 69-73), à celle de Sainte-Suzanne (Mayenne) au XI^e^ siècle, ou encore à la tour maîtresse du château de Freteval (Loir-et-Cher) datée des années 1100 (Mesqui 1997 : 176-177). Les cheminées de Montsoreau semblent équiper des espaces relativement restreints.

Des hypothèses concernant la fonction des différents espaces identifiés peuvent être avancées. Malgré les nombreuses lacunes, la restitution du tracé de l'enceinte et le positionnement que l'on peut supposer centré de la cheminée de la pièce D, fournissent un ordre de grandeur pour tenter de restituer les dimensions que pouvaient avoir ces espaces. Dans l'hypothèse où les deux pignons des pièces C et D s'alignaient au nord, le premier espace pouvait mesurer 7,8 x environ 17 m, le second 4,8 x environ 10 m. La présence de deux cheminées, la grande qualité de la mise en œuvre et les dimensions assez réduites des pièces F et D en particulier, orientent vers une fonction résidentielle et privative. Par ailleurs, le lapidaire provenant des niveaux de démolition, spécialement les éléments de tailloir à damier ou à rinceaux et le chapiteau, révèlent une décoration extrêmement soignée. La même remarque peut être faite à propos d'un fragment de verre plat taillé pour être inséré dans un vitrail, élément relativement rare dans un contexte civil. La grande salle C, ne serait-ce que par ses dimensions supposées, évoque une salle d'apparat (*aula*). Les joints intérieurs sont soigneusement rubanés, soulignant l'importance attachée à mettre en valeur l'appareil, même si le constructeur n'est pas allé jusqu'à utiliser un mortier coloré pour le jointoiement comme c'est le cas pour la résidence des comtes d'Anjou à Tours (Galinié 1977 : 100). Le traitement un peu plus frustre des parements de l'espace A suggère des constructions de moindre importance. Les espaces les plus occidentaux peuvent correspondre à une cuisine, ce qui expliquerait des concentrations plus importantes de vaisselle et de cendres.

La dominance de l'emploi de la pierre dans les constructions est un marqueur social important pour la période considéré (Prigent 2008, Litoux & Prigent 2010, Litoux *et al*. *in prép*.). Cependant à Montsoreau c'est particulièrement la qualité de la mise en œuvre, avec le recours généralisé au moyen appareil sur les parties conservées, qui témoigne du soin porté au traitement architectural. La construction bien appareillée est ponctuellement ornée d'éléments sculptés. Associé aux éléments de décoration découverts (lapidaire, fragment de verre plat

taillé) et à la présence de trois cheminées en pierre, ces différentes caractéristiques de la construction montrent une certaine ambition du constructeur et révèle de moyens financiers sans doute conséquents. En revanche, d'un point de vue structurel, les fondations apparaissent très insuffisantes compte tenu de la nature des remblais mal compactés. Par ailleurs, les effondrements intervenus pendant et après la phase d'occupation suggèrent une mauvaise gestion des cavités et très vraisemblablement un surcreusement.

Le traitement des maçonneries et le caractère très « propre » des niveaux de sol qui ne sont recoupés que par un nombre limité de fosses, indiquent que la partie fouillée correspond globalement à des espaces résidentiels et d'apparat, dont les sols furent régulièrement nettoyés (les niveaux de sol n'ont, d'une manière générale, livré que peu de mobilier archéologique). Ainsi, bien que l'aspect défensif soit important, Montsoreau est aussi conçu comme une résidence. Le *castrum* devait se présenter sous la forme d'un fortin compact au sein duquel se côtoyaient donc sans doute une salle d'apparat, des bâtiments à fonction résidentielle pour le seigneur et ses *milites castri*, des écuries pour les chevaux, mais également d'autres espaces réservés aux contingences domestiques. Il ne faut toutefois pas perdre de vue le fait que la surface fouillée se trouve le long de l'ancienne courtine contre laquelle sont venus s'appuyer les bâtiments. Sans doute que des espaces ouverts existaient plus au nord. À titre de comparaison, la fouille presque complète du *castrum* d'Andone à Villejoubert (Charente) montre que sur 2 000 m², 950 m² correspondaient à des bâtiments de pierre et 250 m² à des constructions de bois (Debord 2000, Bourgeois 2009).

Les quelques 400 m² fouillés représentent sans doute moins de 20% de l'emprise totale délimitée par l'enceinte. Même en estimant que le pôle résidentiel s'étendait au-delà de ce que les archéologues peuvent raisonnablement restituer, il restait de la place au sein même du *castrum* pour abriter d'autres constructions, héberger d'autres fonctions. Aucun indice ne permet d'attester de la présence ou non de bâtiment agricoles en relation avec l'exploitation d'un domaine. Des granges, des greniers à grain, des étables pouvaient se trouver dans l'enceinte ou dans une éventuelle basse-cour (Debord 2000 : 149-151).

## 5. À PARTIR DU XII^E SIÈCLE

Les bâtiments construits dans la seconde moitié du XI^e siècle semblent presque entièrement ruinés dans la première moitié du siècle suivant, du fait d'effondrements survenus dans les cavités et de l'instabilité des remblais. Entre le XII^e siècle et la construction de Jean II de Chambes, les témoignages demeurent restreints et difficiles d'interprétation. Toute la stratigraphie du talus est coupée par un long hiatus entre le début du XII^e siècle et les XVI^e-XVII^e siècles. En dehors du talus, différentes maçonneries témoignent d'une activité minimale sur le site dont on ne sait s'il fut occupé de façon continue ou au contraire très ponctuelle.

Les niveaux de démolition du *castrum* du XI^e siècle sont scellés par des remblais tardi-médiévaux ou modernes. Sur l'emprise du talus sud, une phase de remblaiement intervient sans doute au XVI^e siècle. L'absence de stratigraphie intermédiaire suggère des décaissements ayant fait disparaître de probables niveaux d'occupation médiévaux. Les documents écrits et quelques aménagements mal datés prouvent toutefois que le site est toujours occupé. Il est possible que le secteur sud ait été plus ou moins abandonné suite à l'effondrement des bâtiments, au profit de la partie nord sur laquelle sera par la suite édifié le château du XV^e siècle. Partout où il a été possible de faire des observations, les archéologues ont constaté que les fondations du grand corps de logis prenaient systématiquement appui sur le rocher.

Le front ouest qui commande l'accès au château fait l'objet d'aménagements qu'il est tentant d'attribuer à Jean II de Chambes. La tour-porche est transformée en châtelet. Le fossé,

dont le creusement est peut être plus ancien, est aménagé de façon à permettre son franchissement (pont dormant et pont-levis).

Les XVII$^{e}$, XVIII$^{e}$ et XIX$^{e}$ siècles se caractérisent par l'aménagement de plusieurs caves, descenderies, escaliers et fours à pain que l'on retrouve pour partie mentionnés sur le plan dressé au début du XX$^{e}$ siècle par J. Hardion (1928). Ces modifications, par les décaissements qu'elles entraînent, vont notamment détruire un grand nombre de relations stratigraphiques qui font aujourd'hui défaut.

## V/ LE MOBILIER

### 1. LE MOBILIER ARCHÉOLOGIQUE

Les niveaux du XI$^{e}$ siècle ont livré tout un ensemble de mobilier archéologique, réparti sur l'ensemble de la surface fouillée : de la céramique ; des éléments de verrerie ; des lampes en verre, en céramique, en pierre ; des monnaies ; des éléments de parure comme des peignes, des boucles de ceinture, épingle et bague ; des couteaux ; des clés ; des appliques en tabletterie et des pièces de jeux (pièce d'échec, marelles, jetons) ; différents éléments de l'équipement équestre (fers, mors de bride, éperon) et militaire (fers de trait).

Même si la quantité de mobilier archéologique provenant des niveaux d'occupation du XI$^{e}$ siècle reste limitée, elle offre un échantillonnage très représentatif de ce qui est habituellement trouvé sur les sites castraux de cette époque (Litoux *et al. in prép.*, Bourgeois 2009). Les différents aspects propres au mode de vie élitaire sont tour à tour illustrés par des éperons, un peigne en ivoire, de la vaisselle de verre ou encore une pièce de jeu d'échec.

### 2. LES DONNÉES BOTANIQUES

À Montsoreau, de nombreux charbons de bois et quelques restes de fruits et graines ont été récoltés et analysés. Les informations disponibles sont détaillées par une approche qualitative (présence des taxons).

#### 2.1. Anthracologie

Une concentration de charbons de bois a été analysée par J.-Y. Hunot (*in* Litoux *et al. in prép.*). Elle correspond à un niveau contenant des charbons de bois mêlés à de la cendre (US 324) mis au jour sur la sole (US 321) de la cheminée sud du mur de la deuxième phase du XI$^{e}$ siècle (US 236, espace F). Cette concentration de charbons est apparue juste sous les niveaux de démolition des bâtiments (US 231) et correspond donc à la dernière utilisation du foyer à la fin du XI$^{e}$ siècle ou au tout début du siècle suivant.

Le cortège des taxons identifiés est limité. Le Chêne à feuillage caduc (*Quercus* sp.) domine en nombre de fragments et en masse. La courbure des cernes de croissance, la présence de thylles, reflètent de l'utilisation dans ce foyer de grosses sections de chênes relativement âgés. En revanche, la largeur des cernes, assez réduite, suggère une concurrence élevée ou des conditions édaphiques difficiles.

Le genre *Ulmus* regroupe deux espèces d'Orme, *Ulmus campestris* et *Ulmus minor*. Les cinq fragments attribués à ce taxon signalent seulement l'incorporation de bois de ce type dans le foyer. Il en est de même des quelques fragments de Rosacées à rapprocher de la sous-famille des Pomoïdées. Cette sous-famille comprend de nombreuses espèces telles l'Aubépine, le Néflier, le Pommier, le Poirier, le Cognassier ou l'Amélanchier. Toutes affectionnent les milieux fortement éclairés (espèces héliophiles) et sont indicatrices de

milieux ouverts. La présence de l'Érable (*Acer* sp.) est également attestée par un nombre de fragments assez élevé, malgré une masse très faible.

Le cortège floristique ne contient aucune espèce significative de milieu humide. Seul l'Orme recherche plutôt des sols frais, mais non humides, et un bon ensoleillement. Le Pomoïdée et l'Érable sont des taxons recherchant la lumière que l'on retrouve en lisière où dans les clairières, mais non en sous-bois. Le site se trouve à la limite entre les forêts du plateau et les boisements de la plaine alluviale de la Loire. Les bois du foyer étudié semblent plutôt provenir des forêts du plateau. Si la présence de taxons héliophiles suggère la présence de zones ouvertes, la présence du Chêne suggère plutôt un prélèvement en forêt. La présence d'un tel boisement est attestée sur le plateau au XII$^{e}$ siècle. Il s'agit de la forêt de Born dont une partie est cédée au XII$^{e}$ siècle par Gautier de Montsoreau à l'abbaye de Fontevraud (Cosnier 1641 *in* Bienvenu & Prigent 1992) Une image similaire a été reconnue à partir des charbons contenus dans les mortiers de l'église abbatiale de Fontevraud construite à 4 km de là au début du XII$^{e}$ siècle (Hunot 1995).

### 2.2. Carpologie

Les quelques vestiges carpologiques (fruits et graines) minéralisés et carbonisés rencontrés lors du tri des sédiments tamisés par nous même, ont été déterminés par P. Marinval (UMR 5140 CNRS). Pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, il s'agit quasi-exclusivement de pépins de raisins (Vigne *Vitis vinifera* : US/Str. 33, 334, 347, 382, 421) associés à des débris végétaux (fragments de bois, de racines, de feuilles). Il en est de même pour les US/Str. de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (US/Str. 231, 276, 392), avec en plus, la présence de Blé *Triticum sp.* (fosse 276). La structure 472 (comblement 36) datée du XI$^{e}$ siècle contenait également des pépins de raisins, du Blé, de l'Orge *Hordeum sp.* et d'autres céréales indéterminées, peut-être une noisette (Noisetier *Corylus avellana*) et une Poacée (anciennement Graminée) non identifiée. Les niveaux postérieurs au XI$^{e}$ siècle ont livré des pépins de raisin, des coques d'amandes (Amandier *Prunus dulcis*) et des noyaux de prunes (Prunier *Prunus domestica* : 71 : XII-XIII$^{e}$ siècle), ainsi que des grains de Blé et d'Orge (31 : XV-XVI$^{e}$ siècle), associés dans les deux contextes à des débris végétaux.

## VI/ CONCLUSION

L'habitat découvert à Montsoreau appartient sans trop d'ambiguïtés à la catégorie des habitats privilégiés, et ce pour plusieurs raisons :

- il s'agit de toute évidence du *castrum* bien identifié par les textes du XI$^{e}$ siècle ;
- le site est localisé dans un secteur très disputé : son implantation se réalise dans un contexte de rivalités territoriales entre le comte de Blois et le comte d'Anjou. Ce dernier en confie la garde à l'un de ses *miles*, Gautier, mentionné dans les textes comme le seigneur de Montsoreau ;
- le site permet le contrôle de plusieurs voies de communication ;
- archéologiquement, différents indices témoignent du caractère privilégié du site :
  - ✓ pour la première implantation (première moitié du XI$^{e}$ siècle) : l'importance des moyens mis en œuvre pour les terrassements et la qualité du matériel archéologique ;
  - ✓ pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle : le parti architectural et l'emploi de la pierre, l'aspect défensif, la qualité des techniques mises en œuvre dans la partie résidentielle, des éléments de mobilier archéologique caractéristiques des sites élitaires contemporains.

# CHAPITRE 3 : MATÉRIEL FAUNIQUE

## I/ ORIGINE DU MATÉRIEL, NATURE ET LOCALISATION DES CONTEXTES

Les restes fauniques de Vertébrés sont abondants sur le site de Montsoreau, avec une trentaine de caisses, dont la moitié contenant des sédiments à tamiser. Ils proviennent des différents niveaux révélés par la fouille, soit majoritairement des deux principales phases d'occupation médiévale, la première et la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, ainsi que du remblai séparant ces deux phases. Des vestiges fauniques ont également été exhumés des niveaux postérieurs au XI$^{e}$ siècle. Ils sont moins nombreux et répartis sur un large intervalle de temps, du début du XII$^{e}$ siècle au XX$^{e}$ siècle.

Les contextes archéologiques qui ont livré des vestiges fauniques sont de nature variée. Il s'agit du remplissage de structures excavées, comme des fosses, des silos, des puits, des trous de poteau, etc., mais également de remblais, de sols, de foyers, etc. La nature de tous ces contextes archéologiques est détaillée sur les figures 3.1 à 3.3 et dans le tableau 3.1. Une grande partie des vestiges provient de la fouille de structures en creux. Celles-ci, après avoir perdu leur fonction d'origine, ont alors été réutilisées comme espace de rejet des déchets. La première phase d'occupation comprend principalement des structures excavées dont certaines converties secondairement en dépotoirs. La seconde phase d'occupation, du milieu du XI$^{e}$ siècle au début du XII$^{e}$ siècle, comprend moins de structures en creux livrant des restes fauniques en abondance. La durée de la seconde phase d'occupation est de l'ordre du demi-siècle ; pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, elle est plus difficile à estimer, probablement de moins d'un siècle. La durée de remplissage des structures excavées de type dépotoir est donc au maximum de cet ordre-là, bien qu'il soit fort probable que le temps d'utilisation fût plus court que le temps d'habitation. La surface fouillée pour la seconde phase d'occupation (400 m²), représente probablement moins de 20% de l'emprise totale délimitée par l'enceinte restituée (ellipse d'environ 60 m par 40 m : fig. 2.7, chap. 2). La topographie du site (mamelon rocheux) laisse supposer que pour la première phase d'occupation (XIA), la surface est sensiblement équivalente (Litoux *et al. in prép.*).

Si la plupart des contextes qui livrent des vestiges fauniques sont rattachés à des états relativement bien datés, en revanche, le comblement 36 de la structure 472 (localisé sur la fig. 3.1) ne peut être rapproché avec certitude à l'une des deux phases principales d'occupation du XI$^{e}$ siècle, bien que son appartenance à la première phase soit plus vraisemblable (Litoux *et al. in prép.*). Dans la suite de notre étude, les restes fauniques de cette structure sont toujours traités à part. Cette structure est probablement un puits d'aération de cavité troglodytique, qui a ensuite servi de dépotoir. Comme les autres puits mis au jour dans le cadre des fouilles, il n'a pas été vidé. Seule la partie supérieure du remplissage a été fouillée, car ce puits était trop profond (contraintes de temps et moyens techniques), et également car il n'était pas menacé de destruction dans le cadre du projet de construction du bâtiment d'accueil.

L'enregistrement archéologique distingue les unités stratigraphiques (US) des unités architecturales (UA), bien que ces deux types d'unités fassent l'objet d'une numérotation unique et continue (diagrammes stratigraphiques pour les trois secteurs de fouilles en annexe 1). Les conditions de fouilles (progression par tranches imposée par la co-activité avec le chantier de gros-œuvre, fouille de certains secteurs à la mini-pelle, fortes contraintes de sécurité liées à la conservation du mur de soutènement), le volume fouillé très important (2 200 m$^{3}$) par rapport au temps imparti aux opérations archéologiques (mai à septembre

2000) et au nombre d'archéologues mobilisés (effectifs variant de deux à six archéologues, quatre en moyenne), expliquent certains choix de fouille. Le manque de temps pour traiter de façon satisfaisante les niveaux du XI^e siècle, particulièrement à la fin du chantier pour les niveaux de la première phase d'occupation (notamment les silos 418, 419, etc.), a été particulièrement dommageable et a entraîné des pertes d'informations d'ampleur variable.

Aussi les creusements n'ont été individualisés que lorsque les archéologues pouvaient soupçonner ou établir que le remplissage était différé dans le temps. En revanche, dans le cas de comblement homogène, rapide voire immédiat, le même numéro désigne le creusement et le remplissage, d'où l'utilisation de la formule d' « US/Str. » pour désigner plusieurs ensembles de nature différente comportant des restes fauniques. Dans la suite de l'étude, ce sont les termes employés par les archéologues (voir les fig. 3.1 à 3.3 et le tabl. 3.1) qui seront utilisés pour désigner ou qualifier une US/Str., même si les vestiges fauniques proviennent d'un silo, converti dans un second temps en dépotoir.

**Fig. 3.1 : localisation et description des US/Str. de la première moitié du XI^e siècle (documentation SADML).**

| n° | nature / description |
|---|---|
| 33 | remplissage de la Str. 473 (probablement un puits d'aération de cavité troglodytique, converti en fosse dépotoir) |
| 34 | remblai |
| 44 | couche d'épandage |
| 160 | fosse dépotoir |
| 332 | trou de poteau |
| 334 | fosse-dépotoir (plusieurs niveaux de comblement 354, 358 et 359) |
| 336 | remblai |
| 338 | fosse (équivalente à 339) |
| 339 | fosse (équivalente à 338) |
| 341 | fosse dépotoir |
| 347 | fosse |
| 364 | sole de foyer |
| 371 | remblai |
| 382 | foyer |
| 384 | remblai |
| 417 | petit silo |
| 418 | silo |
| 419 | fosse |
| 420 | fosse |
| 421 | silo |

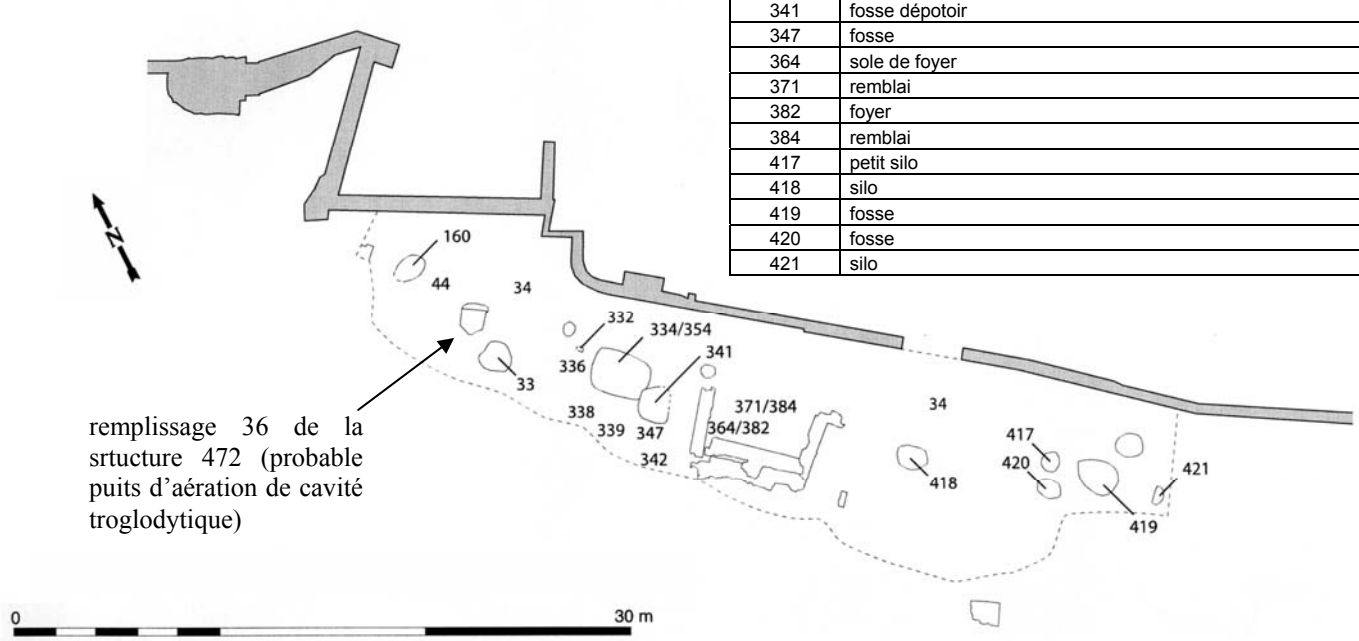
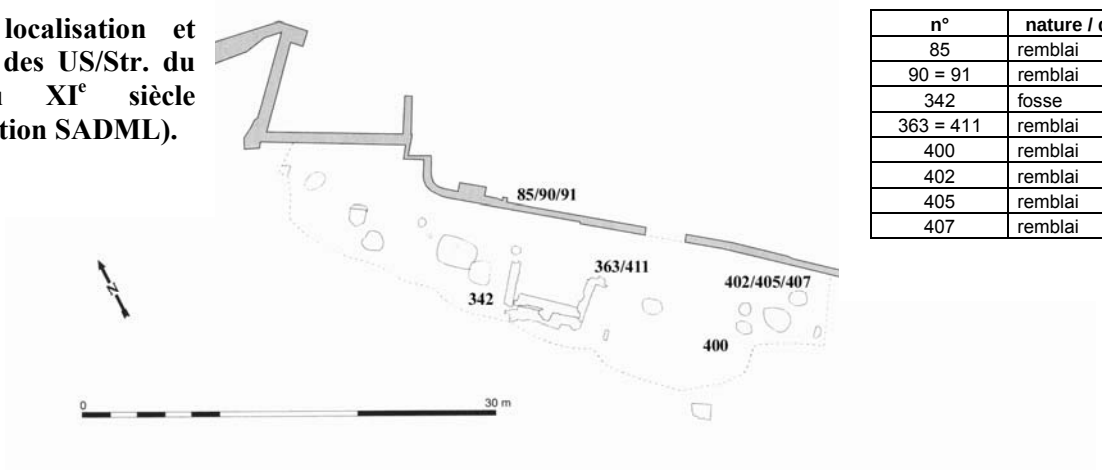


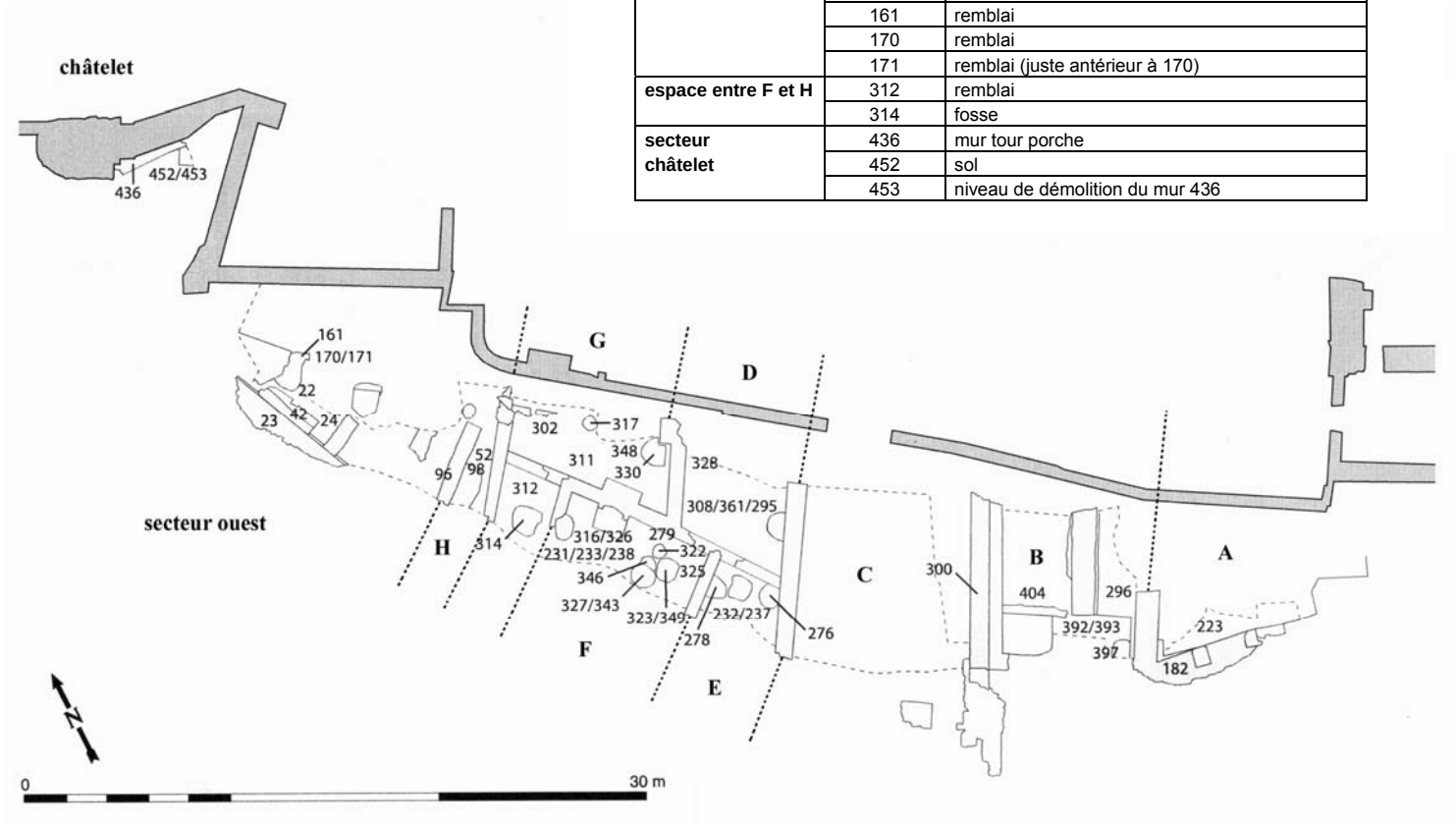

**Fig. 3.2 : localisation et description des US/Str. du milieu du XI^e siècle (documentation SADML).**

| n° | nature / description |
|---|---|
| 85 | remblai |
| 90 = 91 | remblai |
| 342 | fosse |
| 363 = 411 | remblai |
| 400 | remblai |
| 402 | remblai |
| 405 | remblai |
| 407 | remblai |



| espace | n° | nature / description |
|---|---|---|
| **espace A** | 182 | maçonnerie |
| | 223 | remblai de démolition |
| **espace B (ouvert)** | 296 | remblai de démolition |
| | 300 | mur |
| | 392 | remblai |
| | 393 | sol |
| | 397 | fosse avec négatif de trou de poteau |
| | 404 | remblai |
| **espace D** | 295 | remblai de démolition |
| | 308 | remblai et sol (sommet) |
| | 328 | remblai |
| | 361 | remblai |
| **espace E** | 232 | sol |
| | 237 | remblai (sommet constitué par le sol 232) |
| | 276 | fosse |
| | 278 | fosse (liée installation poteau) |
| **espace F** | 231 | remblai de démolition |
| | 233 | sol dans la pièce avec cheminée |
| | 238 | remblai (sommet constitué par le sol 233) |
| | 279 | sol sous le remblai 238 |
| | 316 | sol |
| | 322 | trou de poteau |
| | 323 = 349 | fosse avec trou de poteau |
| | 325 | remblai |
| | 326 | remblai |
| | 327 = 343 | fosse avec négatif de trou de poteau |
| | 346 | fosse avec trou de poteau |
| **espace G (ouvert)** | 302 | remblai de démolition |
| | 311 | remblai |
| | 317 | fosse |
| | 330 | sole de foyer |
| | 348 | couche charbonneuse |
| **espace H et secteur ouest** | 22 | remblai de démolition du mur 23 (sur le sol 24) |
| | 23 | mur |
| | 24 = 98 | sol |
| | 42 | maçonnerie |
| | 52 | couche de démolition |
| | 96 | remblai |
| | 161 | remblai |
| | 170 | remblai |
| | 171 | remblai (juste antérieur à 170) |
| **espace entre F et H** | 312 | remblai |
| | 314 | fosse |
| **secteur châtelet** | 436 | mur tour porche |
| | 452 | sol |
| | 453 | niveau de démolition du mur 436 |

**Fig. 3.3 : localisation et description des US/Str. de la seconde moitié du XI^e^ siècle (documentation SADML).**



| n° | datation | nature /description |
|---|---|---|
| 71 | XII-XIII | comblement de la Str. 68 (probablement un puits d'aération de cavité troglodytique) / cour sud |
| 26 | XII-XIV | muret |
| 286 = 299 | XII-XIV | remblai |
| 304 | XII-XIV | niveau charbonneux (incendie ?) |
| 306 | XII-XIV | remplissage de trou de poteau |
| 310 | XII-XIV | remplissage de trou de poteau |
| 451 | XV | remblai / châtelet cour ouest |
| 10 | XV-XVI | remblai |
| 31 | XV-XVI | remplissage de la Str. 27 + 140 (hypothèse d'une souillarde) |
| 162 | XV-XVI | mur |
| 167 | XV-XVI | remblai de démolition |
| 168 | XV-XVI | remblai |
| 190 | XV-XVI | remblai |
| 210 | XV-XVI | remblai lié au rehaussement du premier sol de chantier / logis cave 112, château XV$^{e}$ siècle |
| 213 | XV-XVI | remblai servant de mise à niveau après la construction / logis cave 110, château XV$^{e}$ siècle |
| 315 | XV-XVI | fosse |
| 429 | XV-XVI | fosse ou dépression comblée / logis cave 110, château XV$^{e}$ siècle |
| 220 | XVI-XVII | fosse |
| 175 | XVI-XVIII | fosse |
| 7 | XVII-XVIII | remblai en plusieurs couches |
| 8 | XVII-XVIII | remblai |
| 21 | XVII-XVIII | remblai de démolition |
| 39 | XVII-XVIII | fosse |
| 40 | XVII-XVIII | comblement de la Str. 41 (probablement un puits d'aération de cavité troglodytique) |
| 45 | XVII-XVIII | remblai |
| 47 | XVII-XVIII | remblai de démolition |
| 78 | XVII-XVIII | remblai |
| 185 | XVII-XVIII | construction |
| 222 | XVII-XIX | remblai |
| 242 | XVII-XIX | remblai |
| 389 | XVII-XIX | remblai |
| 381 | XVII-XIX | remblai |
| 377 | XVIII-XIX | remblai |
| 65 | XIX | sol de la cave / cour sud |
| 209 | XVIII-XX | remblai lié au sol actuel / logis cave 112, château XV$^{e}$ siècle |
| 13 | XIX-XX | remblai |

**Tabl. 3.1 : nature et description des US/Str. postérieures au XI$^{e}$ siècle (documentation SADML). La localisation (cour sud, châtelet cour ouest, château XV$^{e}$ siècle) n'est précisée que lorsque les US/Str. ne sont pas situées dans le rempart sud (cf. fig. 2.4 du chapitre précédent).**

## II/ LES MÉTHODES DE COLLECTE DES VESTIGES FAUNIQUES LORS DES FOUILLES ARCHÉOLOGIQUES

Tous les échantillons fauniques n'ont pas été collectés de la même manière. Les restes fauniques de grande taille, les « macro » restes, comme les ossements de Mammifères, ont été récoltés manuellement dans la plupart des contextes archéologiques. Ils ont été stockés par US/Str. dans des caisses. Une partie des contextes (tabl. 3.2) a en revanche fait l'objet d'un prélèvement de sédiments lors de la fouille, en vue de récolter les plus petits élements fauniques, les « micro » restes. Certains prélèvements ont été réalisés en vue d'une étude anthracologique (foyer 382 et couche 304), ou pour l'étude de mortiers.

Comme sur de nombreux sites, il était impossible de réaliser un tamisage systématique et donc de prélever l'ensemble des couches ou structures excavées, particulièrement du fait du temps imparti à la fouille en contexte de sauvetage urgent. Ces prélèvements ont donc été effectués dans des zones de fortes densités en vestiges archéobiologiques, mises au jour au fur et à mesure de la fouille. La plupart des prélèvements ont été immédiatement « prétamisées » à sec sur une maille de tamis de 1 mm, et les refus de tamis intégralement conservés.

Dans le tableau 3.2 sont indiqués, d'une part le volume total des US/Str. estimé par les archéologues, et d'autre part, la portion « restante » de sédiments après extraction de l'ensemble du matériel archéologique macroscopique, c'est-à-dire les vestiges de grande faune, la céramique, etc. La plupart des US/Str. ayant fait l'objet d'un prélèvement de restes fauniques ont été intégralement fouillées, et l'ensemble du matériel archéologique recueilli (prélèvement total, deuxième colonne du tabl. 3.2). Quelques US/Str. n'ont pu faire l'objet d'une estimation de leur volume. C'est particulièrement le cas des trois puits (remplissage 71 du puits 68, remplissage 36 de 472 et remplissage 33 de 473) dont seule la partie supérieure du comblement a été fouillée (prélèvement partiel, deuxième colonne du tabl. 3.2). Des prélèvements ponctuels ont été réalisés pour les couches 44 et 304, et pour le remblai 231. Dans le cas de la fosse 334, le prélèvement lors des fouilles est d'environ 25 litres dans une couche de micro-déchets organiques (US 359) dont la nature reste à identifier. Seul un litre du prélèvement a été étudié afin de préserver au maximum l'intégrité de l'échantillon pour d'éventuelles analyses ultérieures, telle qu'une étude micromorphologique.

Suivant les contextes, les volumes de sédiments prélevés varient entre 1 et 40 litres, soit au total près de 244 litres. Pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, 82 litres de sédiments ont été analysés, et pour la seconde, 86 litres.

| | | prélèvement total, partiel ou ponctuel | estimation du volume total en m$^3$ | volume de sédiments prélevés en litres | % du volume |
|---|---|---|---|---|---|
| **première moitié du XI$^{e}$ siècle (fin X$^{e}$-milieu XI$^{e}$)** | | | | | |
| 33 | remplissage de la Str. 473 (puits d'aération de cavité troglodytique, converti en fosse dépotoir) | partiel | inconnu | 15.6 | - |
| 44 | couche d'épandage | ponctuel | inconnu | 24.6 | - |
| 334 | fosse-dépotoir | ponctuel | 8.0 | 25.0 (1.0 étudié) | 0.3 (0.01 étudié) |
| 347 | fosse | total | 0.18 | 13.0 | 7.2 |
| 382 | foyer | total | 1.5 | 4.0 | 0.3 |
| 418 | silo | total | 1.4 | 20.4 | 1.5 |
| 421 | silo | total ? | 1.25 | 3.5 | 0.3 |
| **seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (milieu XI$^{e}$-début XII$^{e}$)** | | | | | |
| 231 | remblai de démolition | total | inconnu | 12.9 | - |
| 276 | fosse (liée installation poteau) | total | 0.2 | 39.9 | 19.9 |
| 278 | fosse (liée installation poteau) | total | 0.3 | 11.3 | 3.8 |
| 392 | remblai | total | 3.0 | 22.1 | 0.7 |
| **XI$^{e}$ siècle** | | | | | |
| 36 | remplissage de la Str. 472 (puits d'aération ? Str. convertie en fosse dépotoir) | partiel | inconnu | 17.8 | - |
| **XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles** | | | | | |
| 71 | comblement du puits 68 (puit d'aération d'habitat troglodytique) | partiel | inconnu | 8.8 | - |
| **XII$^{e}$-XIV$^{e}$ siècles** | | | | | |
| 304 | couche charbonneuse | ponctuel | 0.1 | 1.3 | 1.3 |
| **XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles** | | | | | |
| 31 | remblai (souillarde ?) | total | 0.4 | 23.7 | 5.9 |
| | **total** | | **> 16 m$^3$** | **243.7 litres prélevés 219.7 litres étudiés** | **> 1.5 %** |

**Tabl. 3.2 : estimation du volume total en mètres cubes des US/Str. ayant fait l'objet d'un prélèvement de sédiments, et volume de ce prélèvement en litres de sédiments, soit le volume « restant » une fois extrait tout le matériel archéologique macroscopique comme la grande faune, la céramique, etc.**

## III/ LES ÉTUDES ANTÉRIEURES

Plusieurs études archéozoologiques partielles ont été réalisées antérieurement à ce travail de thèse. Une première analyse a été effectuée par J.-G. Robin & Y. Gruet en 2003. Elle portait sur des restes osseux de « poissons », d'Oiseaux, et les coquilles d'œufs, récoltés dans certaines US/Str. pour lesquelles le tamisage et un premier tri des sédiments avaient été réalisés. Les études ont été poursuivies en 2004 par la réalisation de deux travaux universitaires. Le premier réalisé par F. Tane dans le cadre d'un DESS des Métiers de l'Archéologie de l'Université de Nantes, portait sur les restes de Mammifères issus de différents contextes des deux phases principales d'occupation du XI$^{e}$ siècle. Le second a été réalisé par nous-même dans le cadre d'un DEA Environnement et Archéologie de l'Université de Paris 1. L'étude concernait les vestiges de Mammifères, d'Oiseaux et de « poissons », issus de différents ensembles de la première phase d'occupation.

Pour des questions d'enregistrement, de traitement et d'homogénéité des données, l'intégralité du matériel précédemment étudié a été repris et analysé dans le cadre de cette thèse, car de nombreux restes, collectés manuellement ou à trier parmi les sédiments, restaient par ailleurs à étudier.

# CHAPITRE 4 : MÉTHODES

Les méthodes employées dans cette étude sont celles classiquement utilisées en archéozoologie. Elles sont exposées de manière générale dans ce chapitre. Les points particuliers sont directement exposés au fil des résultats (partie 2). Une remarque préliminaire cependant concerne la plupart des méthodes exposées ci-après. Elles sont toutes sous-tendues par le principe d'actualisme. Ce concept énoncé par le géologue C. A. Lyell dans son ouvrage « Principles of Geology » en 1830-1833 (Tort 1996 : 2724), est fondé sur le principe d'invariance des lois naturelles, des processus et de leurs conséquences dans le temps et dans l'espace. Ce principe, qui s'appuie sur un raisonnement par inférence, permet par conséquent d'expliquer des phénomènes du passé de manière analogue à ceux observés dans le présent. La plupart des méthodes décrites ci-après utilisent en effet des référentiels actuels, comme l'anatomie comparée, la taphonomie, les pratiques de boucherie, etc. (Laroulandie 2000 : 15-16, pour un aperçu plus détaillé des tenants et des aboutissants du principe).

## I/ TRAITEMENT DU MATÉRIEL

La première étape du travail a consisté au lavage du matériel faunique macroscopique et au tamisage à l'eau des sédiments prélevés lors des fouilles afin de récolter les petits vestiges animaux. La réalisation de prélèvements de sédiments en vue d'un tamisage et d'un tri des vestiges est une étape extrêmement importante pour l'obtention du matériel faunique de petite taille. Différentes expérimentations ont en effet montré que l'absence de tamisage induit une perte d'information au niveau de la représentation des petites espèces et des parties du squelette les plus petites (Casteel 1972, 1976a, Payne 1972, 1975, Barker 1975, Clason & Prummel 1977, Colley 1990, Gordon 1993, Bullock 1994, Shaffer & Sanchez 1994, Sternberg 1994, Desse-Berset & Radu 1996, Cannon 1999, Desse *et al*. 2002, Zohar & Belmaker 2005, Bødker Enghoff 2007, Wheeler & Jones 2009 : chap. 4). Si l'importance du tamisage n'est plus à démontrer, la question ici est de déterminer quelles sont les informations apportées par ce tamisage puisque par définition, il est impossible de prévoir précisément les variations suivant les sites (par exemple Barker 1975, Clason & Prummel 1977, Carrère & Forest 2003).

Les sédiments prélevés ont été tamisés à l'eau courante en laboratoire sur des mailles de tamis de 5, 1 et 0,5 mm. Seules les fractions recueillies à 5 mm et à 1 mm ont été triées. La maille de 1 mm a été utilisée en vue d'obtenir une liste des espèces la plus complète possible et d'améliorer la représentation des parties du squelette (Desse-Berset & Radu 1996, Horard-Herbin & Vigne 2005, Bødker Engoff 2007). La fraction supérieure des refus de tamis « pré-tamisées » à sec lors des fouilles, a été lavée comme indiqué ci-dessus. Pour la fraction de moins d'1 mm, 80 ml ont été prélevés, puis lavés sur une maille de tamis de 0,5 mm pour une vérification ultérieure. Tous les refus de tamis à 0,5 mm ont été conservés. Ils n'ont cependant pas été étudiés plus avant, car après un tri rapide au sein des échantillons de 80 ml, il s'est avéré que les restes fauniques déterminables s'y trouvant étaient rares, et appartenaient à des taxons identifiés par ailleurs.

Une fois les sédiments secs, le tri du matériel archéologique sous loupe binoculaire permet de séparer les vestiges animaux, des autres types de vestiges : les graines, les charbons de bois, les fragments de céramique, etc. Tous les restes fauniques ont été retirés des sédiments sans *a priori* sur le potentiel de détermination. Les vestiges animaux ont ensuite été répartis en grands groupes ostéologiques : Mammifères, Oiseaux, « poissons », etc. Ce

protocole de tri est illustré sur la figure 4.1. Cette étape est extrêmement longue, mais conditionne l'ensemble des analyses ultérieures.

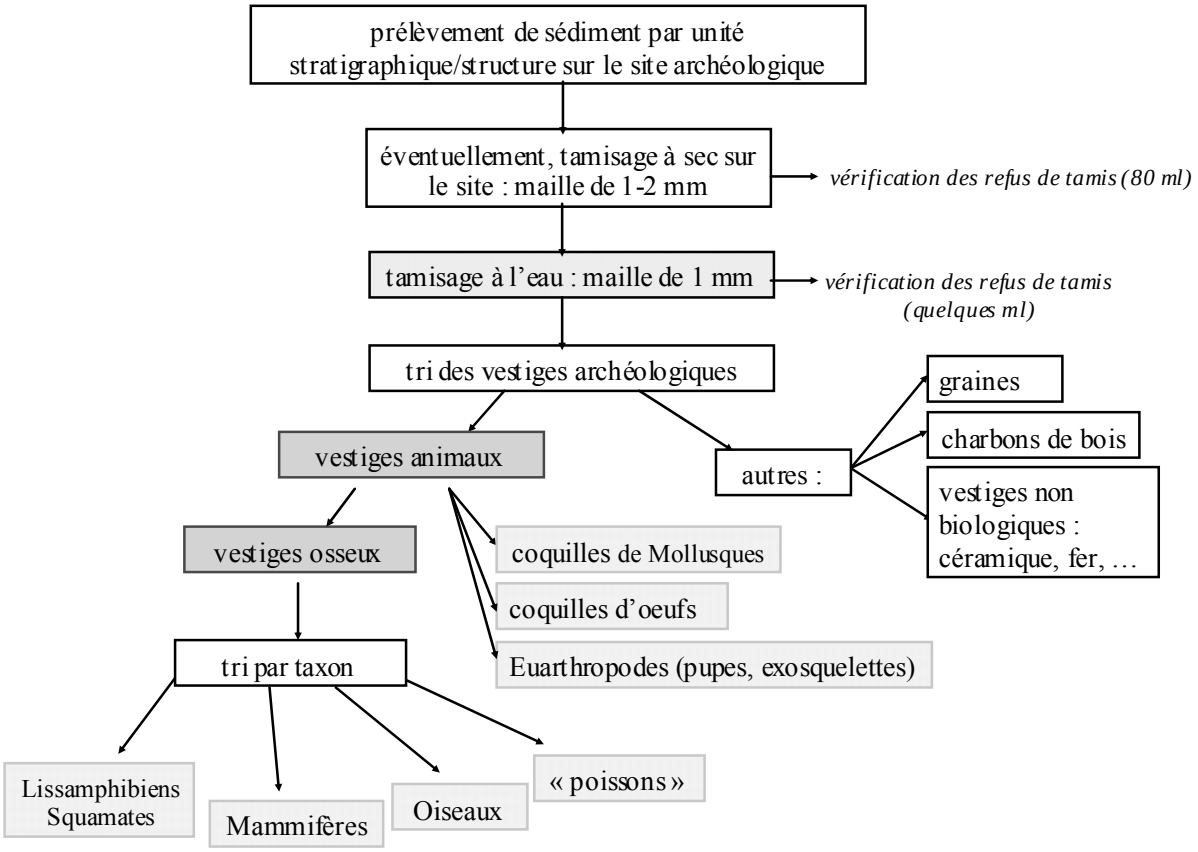



**Fig. 4.1 : chaîne opératoire du tri des vestiges retrouvés dans les sédiments archéologiques tamisés (le groupe des Squamates comprend les Lézards et les Serpents).**

## II/ CLASSIFICATION ET NOMENCLATURE UTILISÉES

### 1. CLASSIFICATION

La classification du vivant utilisée dans ce travail est la classification moderne, appelée phylogénétique (Lecointre & Le Guyader 2001). Elle regroupe les êtres vivants suivants leur liens de parenté établis au terme d'analyses fondées sur le partage des caractères, qu'ils soient anatomiques, physiologiques, comportementaux, moléculaires, etc. Son cadre théorique en est la théorie de l'évolution (Lecointre & Le Guyader 2001, Chanet 2010). En deux mots, seuls sont reconnus les groupes ne rassemblant que les espèces issues d'un même ancêtre commun.

De sorte, dans la classification phylogénétique, si certains termes ne sont pas modifiés par rapport à la classification traditionnelle, comme ceux de Mammifères, Oiseaux ou Mollusques, certains sont invalides. C'est particulièrement le cas de celui de « poissons », car il ne rassemble pas tous les descendants d'un même ancêtre commun (Lecointre & Le

Guyader 2001, Lecointre *et al*. 2010). Les espèces jadis rassemblées dans le groupe des « poissons » sont dorénavant réparties dans des groupes plus restrictifs, mieux définis et respectant les règles de cette classification (Chondrichthyens, Actinoptérygiens, Téléostéens, etc. ; Lecointre & Le Guyader 2001). Le mot « poissons » peut cependant continuer à être utilisé dans la classification moderne dès lors qu'un adjectif ou un nom substantivé lui est adjoint (exemples : poissons plats ou Pleuronectiformes, poissons cartilagineux autrement dit les Chondrichthyens) et l'ensemble ainsi nommé correspond à un clade authentique. Le terme « poissons » est toutefois, par habitude et tradition, récurrent et continue à être utilisé dans la plupart des travaux archéozoologiques. Afin d'appliquer au plus près les concepts et méthodes de la classification moderne, c'est associé à un adjectif ou à un nom substantivé que le terme « poisson » sera utilisé en tant que nom de taxon, et chaque fois qu'il sera utilisé, par usage et commodité, il le sera entre guillemets.

De manière simplifiée, deux grands groupes de « poissons » sont distingués dans la classification phylogénétique (Lecointre & Le Guyader 2001) : les poissons cartilagineux ou Chondrichthyens et les poissons osseux ou Ostéichthyens. Les espèces regroupées dans ce dernier ensemble possèdent un squelette composé de cartilage et d'os. La part du cartilage est importante chez les Chondrostéens (exemple : Esturgeon européen *Acipenser sturio*), alors qu'elle est réduite chez les Téléostéens, au squelette totalement ossifié. Ce groupe comprend la grande majorité (96%) des « poissons » actuels, soit la moitié des espèces de Vertébrés avec près de 24 000 espèces (Lecointre & Le Guyader 2001, Lecointre *et al*. 2010).

## 2. NOMENCLATURE

La terminologie latine est la règle pour nommer les espèces dans la nomenclature scientifique. Par exemple, le Cerf d'Europe ou Cerf noble ou encore Cerf élaphe (noms vernaculaires) est nommé *Cervus elaphus* Linné, 1758 (nom scientifique). Pour des questions de commodité de lecture, le nom de l'inventeur ne sera pas mentionné après le nom scientifique dans la suite de l'étude. Le lecteur désireux d'en savoir plus pourra consulter les sites de référence que sont ITIS (http://www.itis.gov/) et Taxonomicon (http://taxonomicon.taxonomy.nl/).

La question de la nomenclature des espèces domestiques est régulièrement soulevée (Gentry *et al*. 2004 par exemple), particulièrement dans le cas où l'ancêtre sauvage est présent dans la région étudiée. Le Porc domestique et le Sanglier font partie de la même espèce *Sus scrofa*. Dans cette étude, le premier sera indiqué *Sus scrofa* f. *domesticus* (f. pour *forma*) et le second *Sus scrofa scrofa* pour la sous-espèce de l'Europe de l'Ouest (Etienne 2003, Groves 2007). Il en est de même pour l'Oie domestique *Anser anser* f. *domesticus* et l'Oie cendrée *Anser anser anser* (del Hoyo *et al*. 1992-2011).

Pour les noms vernaculaires, ils commencent par une majuscule dès lors qu'ils désignent un taxon de la classification (groupe, famille, genre, espèce, etc.), au singulier comme au pluriel (Chabot & David 1988, Lacroux 2008). Le terme de taxon désigne toute unité systématique, indépendamment de son rang (famille, genre, espèce, etc. ; Lecointre & Le Guyader 2001, Forêt 2006).

## III/ IDENTIFICATION ANATOMIQUE ET TAXINOMIQUE DES VESTIGES FAUNIQUES

Les restes de Vertébrés sont nombreux à Montsoreau et la présentation qui suit les concerne plus particulièrement. La détermination de leurs vestiges s'appuie sur les connaissances apportées par l'anatomie comparée. L'établissement de l'identité spécifique des restes est une étape indispensable et parfois délicate. Cette partie du travail, relativement longue, conditionne tout le reste de l'analyse.

Après un premier classement des restes par groupe zoologique (Mammifères, Oiseaux, etc.), deux étapes de la diagnose peuvent être distinguées. La première consiste à reconnaître la pièce anatomique, c'est-à-dire l'organe squelettique : un humérus, un fémur, etc. ; la seconde à identifier le taxon, jusqu'au niveau systématique le plus précis possible, de préférence l'espèce. Lorsque ce niveau de précision ne peut être atteint, les restes sont classés à un niveau supérieur, le genre, la famille, etc. Les restes ne pouvant être identifiés qu'en tant que Mammifère, Oiseau ou « poisson », sont classés parmi les indéterminés pour ces groupes. Les restes de Vertébrés indéterminés sont simplement mentionnés dans les tableaux en annexe 3 par « + ». Cela ne concerne que les US/Str. avec tamisage.

La terminologie ostéologique employée est bien connue pour les Mammifères (Barone 1999 par exemple) et les Oiseaux (Baumel *et al*. 1993 par exemple). En revanche, la nomenclature ostéologique des poissons osseux, les Ostéichthyens, est plus complexe. D'une part, la construction squelettique diffère des groupes précédemment cités, et d'autre part, les différents auteurs n'utilisent pas tous la même terminologie (voir par exemple, le tableau présenté par Wheeler & Jones 2009 : 122-124). La nomenclature ostéologique du squelette des « poissons » fait l'objet d'une présentation détaillée juste avant celle des résultats, afin de permettre au lecteur de se repérer facilement dans les tableaux de répartition anatomique.

Deux outils sont utiles pour l'identification des espèces : les publications, comme les manuels généraux, les atlas, les clés de détermination, mais surtout les collections de référence ou de comparaison. Différents ouvrages ont été consultés pour les Mammifères (Hue 1907, Schmid 1972, Barone 1999), pour les petits Mammifères (Chaline *et al*. 1974, Charissou 1999), pour les Oiseaux (Cohen & Serjeantson 1996, Miles Gilbert *et al*. 2006), pour les poissons osseux (Le Gall 1984, Cannon 1987, Radu 2005) et pour les Lissamphibiens Anoures (Bailon 1999). Cette liste n'est pas exhaustive et toutes les références utilisées pour la discrimination des espèces morphologiquement proches seront mentionnées au fil de la présentation des résultats. Il s'agit par exemple pour les Mammifères, des espèces de la famille des Équidés, de la sous-famille des Caprinés ; pour les Oiseaux, de la famille des Anatidés et du groupe des passereaux ; pour les Téléostéens, de la famille des Cyprinidés.

Cette bibliographie, même si elle est très utile, ne peut se substituer à l'utilisation d'une collection de référence. Elle doit idéalement comprendre plusieurs individus au sein d'une même espèce pour permettre d'apprécier la variabilité intraspécifique. La collection de comparaison la plus utilisée pour les Mammifères et les Oiseaux est celle du Service d'Anatomie Comparée de l'École Nationale Vétérinaire de Nantes (ENVN-Oniris). Elle a été complétée par nous-même pour les Oiseaux sauvages dans le cadre d'une convention avec le Centre de Soin de la Faune Sauvage de l'ENVN-Oniris (annexe 2). La constitution de cette collection est toujours en cours du fait du grand nombre d'espèces aviaires. Pour les poissons osseux, les squelettes de références utilisés sont ceux de la collection personnelle d'Y. Gruet, également enrichie par nous-même.

Différentes espèces étant absentes, les collections de la Faculté des Sciences de l'Université de Nantes, du Muséum d'Histoire Naturelle de Nantes, du Muséum National

d'Histoire Naturelle de Paris (MNHN, Oiseaux) ont également été consultées. Au tout début des identifications, l'aide de C. Guintard (ENVN-Oniris) pour les vestiges mammaliens, de J.-G. Robin (naturaliste, Écomusée du Daviaud, Vendée) pour les restes aviaires, d'Y. Gruet (Faculté des Sciences, Université de Nantes) pour les coquilles d'œufs et les vestiges ichthyologiques, a été précieuse. Par la suite, différents spécialistes ont également été sollicités pour des identifications délicates :

- V. Forest (INRAP) lors de la consultation des collections du MNHN pour les Oiseaux ;
- P. Béarez (MNHN) et B. Clavel (INRAP, CRAVO) pour la confirmation de certaines diagnoses de restes ichthyologiques ;
- les confirmations et/ou correctifs de D. Montfort (naturaliste, membre de la Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, SFEPM) pour les petits Mammifères ; de S. Bailon (MNHN) pour les Lissamphibiens Anoures et les Squamates ; de J. Baudet (Faculté des Sciences, Université de Nantes) pour les Euarthropodes.

La diagnose des coquilles de Mollusques a été réalisée par Y. Gruet et J. Vimpère (Musée Payraudeau, La Chaize-le-Vicomte, Vendée).

## IV/ QUANTIFICATION

Après l'étape de détermination qui permet d'établir la liste qualitative des espèces, il convient de préciser la fréquence respective de chacune des espèces identifiées. Pour chaque taxon, les paramètres de quantification, utilisés dans cette étude sont le nombre de restes (NR), le nombre minimum d'individus (NMI) et la masse des restes (MR). Ce sont les trois paramètres classiques les plus fréquents dans les publications. Ces méthodes de dénombrement ont déjà été largement discutées dans la littérature spécialisée (Ducos 1968, Grayson 1973, 1978, Casteel 1974c, 1976b, 1977, 1978, Poplin 1976a, b, 1983, Watson 1979, Fieller & Turner 1982, Gilbert & Singer 1982, Vigne 1988, Reitz & Wing 1999, Chaix & Méniel 2001, Lyman 2008). De ce fait, la définition de ces paramètres, ainsi que quelques unes de leurs limites, sont exposés brièvement.

L'estimation de la contribution des différents taxons dans l'alimentation carnée, fondée sur l'utilisation la masse de viande que peut fournir un individu ou l'ensemble estimé des individus, ou bien sur la masse des restes osseux (synthèses par exemple de Reitz & Wing 1999 : 221-231, et de Lyman 2008 : 83-119), fait l'objet d'une présentation détaillée dans la partie concernant l'approche quantitative de l'alimentation carnée (chap. 11).

### 1. LE NOMBRE DE RESTES (NR)

Le nombre de restes est le comptage de tous les restes fournis par l'échantillon, déterminés (après éventuels remontages, d'une dent sur une mandibule par exemple) et indéterminés. Ce paramètre de quantification est soumis à l'effet de la conservation différentielle et à la fragmentation différentielle. Il est dépendant du nombre d'os par squelette, variable suivant les espèces (quantité spécifique Qsp, Poplin 1976a), et des conditions de collecte. Des précisions concernant les principales limites de ce paramètre sont exposées par exemple par R. L. Lyman (2008 : 29).

Une précision concernant l'estimation du nombre de restes issus du tri des sédiments est nécessaire. Tous les restes animaux ont été retirés des sédiments sans *a priori* sur le potentiel de détermination, puis déterminés. Si ces derniers ont été précisément comptés, la quantité de vestiges indéterminés et/ou de vestiges présents en très grand nombre (fragments

de coquilles d'œufs, écailles de « poissons », Euarthropodes), a en revanche été estimée. Cette estimation a été réalisée de la manière suivante :

1) comptage de quelques centaines de restes, de 100 à 500 éléments suivant les cas,
2) masse de ces restes,
3) masse de l'ensemble de l'échantillon dont le nombre de restes est à estimer,
4) calcul du nombre de restes estimés = (nombre de restes comptés x masse totale) / masse des restes comptés.

Un comptage de vérification de cette estimation a cependant été réalisé dans plusieurs ensembles (restes indéterminés de Mammifères, Oiseaux et « poissons », écailles et coquilles d'œufs), de façon à déterminer si l'estimation sous-évaluait ou au contraire sur-évaluait le nombre de restes. Suivant les échantillons, la variation observée entre le nombre estimé et le décompte réel est équivalente, ou légèrement sur-estimée ou sous-estimée, à hauteur d'environ 10%. Dans la suite de l'étude, ces valeurs estimées seront toujours soulignées dans les tableaux de comptage, sans mention de cette variation de ± 10%.

### 2. LE NOMBRE MINIMUM D'INDIVIDUS (NMI)

Le nombre minimum d'individus peut être défini de différentes manières (voir par exemple la liste des 16 définitions recensées par Lyman 2008 : 40). F. Poplin (1976a, b) distingue par exemple le NMI de fréquence (NMIf) et le NMI de combinaison (NMIc) établi par appariement (NMIa), ou par individualisation (NMIi). Ces estimations donnent des résultats généralement différents.

Dans cette étude, c'est d'abord le NMI de fréquence qui est utilisé. Il correspond au nombre minimum d'organes (NMO), gauche ou droit, le plus élevé (Forest 1998b, Rodet-Belarbi *et al*. 2002 : 320). Ce NMO est équivalent au nombre minimal de parties du squelette (NMPS) défini par J.-D. Vigne (1988). Dans le cas des restes dentaires de Porc, le nombre minimum d'individus est également établis à partir des NMO, mais associés à leur répartition dans des groupes d'âge différents, soit le NMI de combinaison tel qu'il est défini par F. Poplin (1976b). Il est fondé sur le principe d'exclusion par association, qui repose ici sur l'âge. Ce NMI de combinaison a également été utilisé pour les Oiseaux lorsque des âges différents peuvent être reconnus (fig. 4.2), et pour les poissons osseux lorsque leurs tailles estimées sont différentes (cf. 2.7 ostéométrie).

Le NMI permet en partie de limiter la distorsion apportée par la fragmentation des ossements. En revanche, comme le nombre de restes, il est soumis aux effets de la conservation différentielle, au ramassage différentiel et à la détermination différentielle (limites exposées en détail par exemple par Lyman 2008 : 45 et suivantes). De plus, il n'est pas additif (contrairement au nombre de restes) s'il n'est pas réalisé sur le même organe pour l'ensemble d'une phase chronologique. L'addition de deux NMI ne peut être réalisée à partir des décomptes des fémurs pour un premier ensemble et à partir des tibias pour un second ensemble. La seule solution consiste à établir un NMI à partir d'un même organe latéralisé. Dans cette étude, les organes les plus fréquents ont été inventoriés par phase chronologique sur des fiches du type de celle présentée sur la figure 4.2. Par ailleurs, le NMI favorise les espèces peu fréquentes, car il est plus facile à établir lorsque les restes sont peu nombreux.

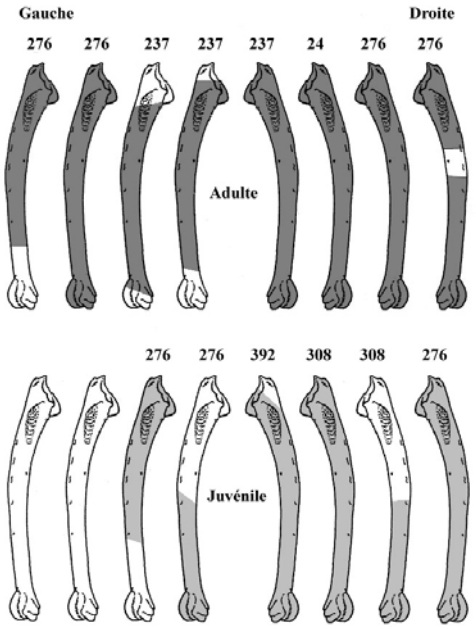



**Fig. 4.2 : schéma d'enregistrement des organes squelettiques. Exemple des ulnas de Poule pour la seconde moitié du XI^e^ siècle (les numéros indiqués au dessus des ulnas sont ceux des US/Str.).**

### 3. LES PARTIES DU SQUELETTE ET LES DISTRIBUTIONS ANATOMIQUES

Pour chaque taxon, la répartition des parties du squelette est présentée en nombre de restes par US/Str. pour chaque phase chronologique. Pour le squelette appendiculaire des Mammifères, les segments proximaux et les segments distaux des membres sont distingués. Le segment proximal comprend la ceinture thoracique ou pelvienne, le stylopode et le zeugopode, soit pour le membre thoracique, la scapula, l'humérus, le radius et l'ulna, et pour le membre postérieur, le coxal, le fémur, le tibia et la fibula. Les segments distaux des membres comprennent les éléments de l'autopode, soit le basipode (os du carpe et du tarse), le métapode (métacarpe et métatarse), et l'acropode (phalanges).

Pour les Mammifères et les Oiseaux, les parties du squelette sont détaillées en taux pondéré de présence (TPp) lorsque le nombre de restes est supérieur à 100 au sein d'une US/Str. Dans chaque tableau, sont alors précisés : le nombre de restes et le nombre minimum d'organe (NMO), droit et gauche. Ce dernier est ensuite pondéré, c'est-à-dire qu'il est divisé par le nombre théorique d'organe, désigné par la lettre « p », dans un demi-squelette, droit ou gauche, ou d'un squelette entier si la latéralisation de l'os n'a pas été effectuée et pour les os impairs. Après cette opération, le nombre minimum pondéré d'organe, NMOp, est obtenu. Le taux pondéré de présence, TPp, exprimé en pourcentage, est le rapport du nombre minimum d'organe le plus élevé parmi tous ceux considérés. Le NMOp permet ainsi d'approcher plus fidèlement les équilibres entre les différentes pièces anatomiques par rapport au modèle du demi-squelette (Rodet-Belarbi *et al*. 2002).

Le nombre théorique d'organes correspond par exemple pour un demi-Bœuf à une scapula, un fémur, un métacarpe, quatre phalanges proximales, six vertèbres lombaires, etc. Dans le cas du Porc, le nombre de vertèbres thoraciques et lombaires peut varier d'un individu à l'autre. Le nombre de vertèbres thoraciques indiqué est 14,5 car il est de 14 ou de 15 (Barone 1999 ; voire 16, Chatellier 2004 : 434), le nombre de lombaires est de 6,5 car il est compris entre 6 et 7 (Barone 1999 ; parfois 4, 5, ou 8 d'après la synthèse de Chatellier 2004 : 435). Le nombre de côtes mentionné est le même que celui des vertèbres thoraciques. Pour les différentes espèces de Mammifères domestiques, le nombre de vertèbres caudales est également variable. Par exemple pour le Mouton, il oscille entre 16 et 22. Pour chaque espèce, le nombre indiqué est le minimum donné par R. Barone (1999).

Pour les têtes osseuses de Porc, sont désignés sous le terme de « face », l'ensemble des os de la face, sauf le maxillaire et l'incisif regroupés par ailleurs du fait qu'ils portent des dents.

### 4. LA MASSE DES RESTES (MR)

Simple et reproductible, c'est une autre manière de quantifier les taxons présents dans l'échantillon. Ce paramètre permet de rendre compte de l'effet de masse de chacune des espèces présentes et de rétablir les équilibres entre cinq restes de Bœuf et cinq restes de Poule par exemple. Il est aussi utile pour mesurer l'état de fragmentation du matériel. Le calcul d'un indice de fragmentation (MR/NR) ramène les restes indéterminés, souvent en nombre élevé, à une masse dérisoire par rapport aux restes déterminés. Comme les deux autres paramètres de quantification, il est également soumis à la conservation différentielle. Suivant la masse des vestiges, ils ont été pesés au 1/10$^{e}$ de gramme pour les Mammifères par exemple, mais au 1/100$^{e}$ de gramme pour les restes ichthyologiques. Seuls les restes de Mammifères, d'Oiseaux et « poissons » ont été pesés.

Le terme de « masse » est préféré à celui de « poids », puisque le poids est une force exprimée en newton. L'emploi du terme de « poids » est réservé à quelques expressions consacrées par l'usage comme « poids vif » (vocabulaire zootechnique), ou encore « poids de viande et abats » (terme de boucherie, notamment utilisé en archéozoologie par Vigne 1988).

## V/ ÂGE

Les âges de mortalité sont estimés pour les Mammifères et les Oiseaux.

### 1. MAMMIFÈRES

Pour les Mammifères, l'âge de mortalité est estimé dans notre étude à partir de l'observation des éruptions et des usures dentaires, et de l'état d'épiphysation des os du squelette postcrânien. Ces observations correspondent au stade de développement de la dent ou de l'ossement. Ce stade de développement est ensuite interprété en âge « absolu », généralement un intervalle, à l'aide de référentiels connus (Simonds 1854, Curgy 1965, Silver 1969, Schmid 1972, Habermehl 1975, 1985, Hillson 1986, 2005, Barone 1997, 1999, pour les références principales). Ces âges déduits de l'observation des stades de développement squelettiques ou dentaires permettent d'estimer l'âge de l'animal originel pour chaque organe observé. Le but de ces estimations d'âge est d'établir une répartition par classes d'âge.

La méthode d'estimation des âges de mortalité à partir des épiphysations est fondée sur le principe suivant : les épiphyses fusionnent avec leurs diaphyses à des moments différents de la croissance, qui varient en fonction de l'os et de l'espèce. Les intervalles d'âges proposés dans la littérature sont parfois variables, et la bibliographie consultée sera précisée au fil du texte pour chaque taxon. De nombreuses critiques ont été formulées à l'égard de cette méthode (Bull & Payne 1982, Vigne 1988 par exemple), en particulier car elle ne donne pas un âge exact, mais un âge limite pour un individu. Cette limite est de plus variable au sein d'une même population. Pour chaque taxon, ces dates d'ossification sont systématiquement présentées. Dans la mesure du possible, elles sont comparées aux données d'âge établies sur les éruptions et usures dentaires, afin de vérifier, ou au contraire d'infirmer, que les données d'âge de ces deux sources sont concordantes.

La seconde manière d'estimer les âges de mortalité est fondée sur les dates d'éruption et les stades d'usures dentaires. Par convention, le nom des dents est indiqué par leur initiale : i/I pour les incisives, c/C pour les canines, pm/Pm pour les prémolaires, et M pour les molaires. La dentition lactéale ou déciduale est désignée par des lettres en minuscules, la

dentition définitive ou permanente, par des lettres en majuscules. Par exemple pour le Porc, cela donne pour les 28 dents de lait : 12 i, 4 c, 12 pm ; et pour les 44 dents permanentes : 12 I, 4 C, 16 Pm et 12 M.

Les dates de sortie des dents de lait et les dates de remplacement par les dents définitives sont relativement bien connues, particulièrement dans le cas des Mammifères domestiques. Des référentiels existent (Ducos 1968, Silver 1969, Payne 1973, Habermehl 1975, 1985, Hillson 1986, 2005, Barone 1997), mais la variabilité des dates d'éruption peut parfois être importante (synthèse dans Hillson 1986 ou 2005 par exemple). Comme pour les âges estimés à partir des soudures des épiphyses, la bibliographie consultée sera précisée au fil du texte pour chaque taxon.

Lorsque la dentition définitive est en place, l'estimation de l'âge peut être réalisée par l'observation des usures dentaires. Pour les Mammifères domestiques, les usures dentaires de la quatrième prémolaire déciduale ou définitive, et des molaires, ont été enregistrées grâce au système de codification établi par A. Grant (1982). Cette méthode est fondée sur l'observation des surfaces occlusales, définissant différents stades d'usure de la dent, nommés TWS. Ces stades sont notés a, b, c, … et peuvent ensuite être convertis numériquement a = 6, b = 7, … (les stades précédents C, V, E, ½, U concernent les éruptions, cf. annexe 4). Cette codification détaillée de l'usure dentaire permet une description relativement précise et objective de chacune des dents, et donc de les classer les unes par rapport aux autres, théoriquement par ordre d'usure croissant (âge relatif). En revanche, l'attribution d'un âge précis aux individus originels reste difficile, particulièrement car l'usure de la dentition dépend fortement de la qualité de l'alimentation des animaux, elle-même fonction du milieu environnant (Chaix & Méniel 2001).

Pour les Mammifères domestiques, la terminologie concernant l'emploi des termes de juvénile, adulte, etc. est celle recommandée par V. Forest (1997) et énoncée dans le tableau 4.1 suivant :

| | Bœuf | Caprinés | Porc |
|---|---|---|---|
| **infantile** | moins de 6 mois | moins de 3 mois | moins de 6 mois |
| **juvénile** | 6 mois - 2 ans | 3-18 mois | 6-15 mois |
| **subadulte** | 2 - 3,5 ans | 1,5 - 3,5 ans | 15 mois - 3 ans |
| **adulte** | 3,5 - 8 ans | 3,5 - 6 ans | 3-6 ans |
| **âgé** | plus de 8 ans | plus de 6 ans | plus de 6 ans |

**Tabl. 4.1 : classes d'âge pour le Bœuf, les Caprinés et le Porc (Forest 1997).**

## 2. Oiseaux

Pour les Oiseaux, deux classes d'âges principales peuvent être distinguées par la taille et l'aspect des ossements : les adultes et les juvéniles. Les os d'adultes présentent une matière osseuse dense, des surfaces articulaires bien formées, et pour les tarsométatarses et tibiotarses, une épiphyse proximale fusionnée à la diaphyse. Les os de juvéniles sont caractérisés par une structure de l'os peu dense, ils sont d'aspect poreux et présentent des surfaces articulaires non épiphysées et/ou incomplètement formées. Lorsque les os de juvéniles sont particulièrement petits, le stade infantile ou poussin peut être proposé.

La correspondance de ces stades de développement avec des données d'âge « absolues » est moins documentée que pour les Mammifères (Serjeantson 2009). Les quelques données disponibles pour la Poule et l'Oie seront précisées dans les parties relatives à l'âge de ces espèces.

## VI/ SEXE

La détermination du sexe consiste à attribuer un sexe à l'animal originel. En termes d'interprétations, c'est un complément intéressant à l'estimation de l'âge d'abattage pour essayer de mettre en évidence la gestion des troupeaux et/ou l'utilisation des animaux.

Certaines espèces mammaliennes et aviaires présentent un dimorphisme sexuel (pour une vue d'ensemble, Chaix & Méniel 2001 : 77-82). Les critères sont morphologiques et ostéométriques (cf. 2.7 ostéométrie).

Chez les Mammifères, quelques critères morphologiques permettent de distinguer les mâles des femelles pour certaines espèces. Il s'agit par exemple de la forme des canines chez les Suidés : les femelles ont des canines à croissance limité et des racines fermées, les mâles des canines à croissance continue et des racines ouvertes.

Chez les Bovidés (Bœuf : Grigson 1982b ; Caprinés : Boessneck *et al*. 1964, Boessneck 1969, Prummel & Frisch 1986, Hatting 1995), la forme des os coxaux peut être utilisée pour distinguer les mâles des femelles. L'utilisation de la morphologie de ces os coxaux est cependant rendue complexe par l'éventuelle présence d'animaux castrés. Ceux-ci sont souvent difficiles à détecter, du fait de la fragmentation d'un part, et d'autre part, car la morphologie dépend de l'âge de castration : plus elle est tardive, moins elle entraîne de modification du squelette.

Chez les Oiseaux, la présence des femelles en période de ponte peut être décelée par la présence d'un dépôt minéral à l'intérieur des os longs, dépôt qui sert de réserve de calcium pour la fabrication des coquilles d'œuf (Rick 1975, Driver 1982, Serjeantson 1998, Van Neer *et al*. 2002b). Chez la Poule, les mâles présentent théoriquement des ergots sur leurs tarsométatarses tandis qu'ils sont absents chez les femelles (West 1982, Bökönyi & Bartosiewicz 1983, Benecke 1989).

Lorsqu'elle est possible, l'attribution sexuelle à un élément squelettique sera précisée pour le taxon considéré, en précisant l'organe concerné et si la distinction est morphologique ou ostéométrique.

## VII/ OSTÉOMÉTRIE

L'ostéométrie présente des intérêts et des objectifs différents suivant le groupe de Vertébré considéré (Boessneck & von den Driesch 1978, Chaix & Desse 1994).

### 1. MAMMIFÈRES ET OISEAUX

Les mensurations servent à décrire les caractéristiques dimensionnelles des organes. Les mesures obtenues peuvent ensuite être employée à diverses fins. Pour les Mammifères et les Oiseaux, l'ostéométrie peut aider à la distinction d'espèces proches, à la détermination du sexe et de l'âge. Cette dernière possibilité est peu mise à contribution dans notre étude. La méthode utilise la hauteur des dents jugales des herbivores qui décroît avec l'usure et donc avec l'âge. À l'aide de référentiels actuels, P. Ducos (1968) propose par exemple des estimations de l'âge pour les bovins et les caprins, M. Levine (1982) pour le Cheval.

Concernant la distinction d'espèces, l'ostéométrie peut être utilisée par exemple pour distinguer le Porc du Sanglier sur différentes parties squelettiques (Poplin 1976c, Kratochvil 1981, Helmer 1987, Payne & Bull 1988, Vigne 1988, Parisod 1990, Mayer *et al*. 1998).

Dans certains cas et sous certaines conditions, les critères ostéométriques permettent de séparer les mâles des femelles, comme par exemple pour les métapodes de bovins (Boessneck & von den Driesch 1978, Chaix & Desse 1994, Guintard 1996a, 1998a, Guintard & Borvon 2009).

Lorsque les mesures sont suffisamment nombreuses pour un élément squelettique, elles sont présentées dans des tableaux et sur des graphiques, afin de décrire la variabilité de l'échantillon de Montsoreau, positionné parmi des corpus archéologiques de comparaison issus de la littérature. La présentation des tableaux que nous avons choisie est celle proposée par V. Forest & I. Rodet-Belarbi (1997, 1998, 2000, 2002), qui se traduit par un affichage particulier des mesures, de façon à conserver les données brutes. Celles-ci sont primordiales dans tout travail ostéométrique, faute de quoi il est impossible de remonter aux observations initiales.

Lorsque les données sont présentées sous forme d'histogrammes de distribution de fréquence, l'intervalle de classe est calculé suivant la règle de Sturge ou la règle de Yule, qui prend en compte l'étendue de variation ou variabilité maximale d'une mesure, soit la valeur maximale moins la valeur minimale. La variabilité maximale relative d'une mesure exprimée en pourcentage, est définie par la relation suivante : (valeur maximale – valeur minimale) / valeur minimale * 100.

Pour les Mammifères, les grandes longueurs de certains os entiers d'adultes permettent d'estimer, à l'aide d'un coefficient multiplicateur, la hauteur au garrot des animaux (Boessneck & von den Driesch 1978). Les données concernant ces hauteurs au garrot sont utiles pour se représenter l'animal, mais sont à manipuler avec précautions, car ce sont seulement des indications/approximations de taille, la variation pouvant atteindre une dizaine de centimètres pour un même individu (von den Driesch & Boessneck 1974, Forest & Rodet-Belarbi 1997, Forest 1998a).

Les os ont été mesurés au pied à coulisse suivant la procédure normalisée de A. von den Driesch (1976). Les recommandations de V. Eisenmann (1980, 1981, 1986) ont également été suivies pour les Equidés, celles de S. Payne & G. Bull (1988) pour les dents jugales de Suidés, ainsi que celles de C. Mourer-Chauviré (1975) pour les Oiseaux. Toutes les données ostéométriques disponibles se trouvent dans les annexes 5 et 6.

### 2. « POISSONS »

Dans le cas des « poissons », l'ostéométrie permet de reconstituer la taille et la masse des individus (Casteel 1974a, 1976b, Morales & Rosenlund 1979, Bødker Enghoff 1983, Noe-Nygaard 1983, Desse 1984, Van Neer 1986, Desse *et al.* 1987a, b, Wheeler & Jones 2009 (rééd. de 1989), pour les premières applications en archéozoologie). La reconstitution de la taille des individus permet de proposer des hypothèses quant aux techniques et aux lieux de pêche. L'estimation de la masse des individus permet de fournir une estimation de l'apport alimentaire.

Les « poissons » ont une croissance dite « continue » car ils grandissent tout au long de leur vie. Du fait de cette croissance continue, il existe une forte corrélation entre la mesure d'un os et la longueur du « poisson », et entre sa longueur et sa masse. À partir de référentiels actuels, les mesures de différents organes permettent donc d'estimer la longueur et la masse des individus. La relation entre deux mesures est une équation du type : $y = ax^b$ (y : longueur ou masse de l'individu, x : mesure d'un organe ou longueur d'un individu). Elle peut être

approximée par une équation de type y = ax + b, du fait que les données biologiques se situent dans la partie linéaire de l'équation $y = ax^b$ (Reitz *et al*. 1987).

Les mesures qui peuvent être réalisées sont extrêmement nombreuses, comme par exemple celles proposées par A. Morales et E. Rosenlund (1979) dans leur guide, ou les fiches d'ostéométrie publiées sous la direction de J. Desse & N. Desse-Berset. Devant la quantité de vestiges ichthyologiques, un choix des mesures à effectuer a dû être réalisé. Ce choix a été établi en fonction du matériel mesurable et en fonction des formules disponibles dans la littérature permettant de restituer la taille des individus. Les mesures sélectionnées correspondent généralement à des zones de grande robustesse de l'os ou à des longueurs maximales (Chaix & Desse 1994, Desse & Desse-Berset 1996). Suivant les cas, les longueurs et les masses des individus sont estimées de la façon suivante :

- à l'aide des équations disponibles dans la littérature, précisées pour chaque os et chaque espèce en annexe 7, ou bien dans le cas des Cyprinidés à l'aide de formules calculées sur les spécimens de la collection de référence (annexe 7.1) ;
- estimées par comparaison directe aux spécimens de taille connue de la collection de référence lorsque qu'aucune équation n'est disponible.

## VIII/ OBSERVATION DES TRACES

Différents types de traces ont été relevés au cours de l'étude du matériel osseux. Elles peuvent être classées en deux grandes catégories : les traces pré- et post-dépositionnelles. L'origine de ces traces peut être attribuée à deux grands types d'agents, anthropique ou « naturel ».

Les traces pré-dépositionnelles liées aux activités anthropiques peuvent être des traces d'outils dues à la découpe de boucherie, ou des traces de brûlures liées à la cuisson des aliments par exemple. Mais ces traces peuvent également être liées à des agents « destructeurs », comme l'action de différentes espèces à l'origine des empreintes de dents (Carnivores, Rongeurs, etc.).

Les facteurs post-dépositionnels peuvent être d'origine anthropique (remaniements, labours, etc.) ou d'origine « naturelle ». Les facteurs physico-chimiques de dégradation des ossements entre le moment où l'os a été scellé archéologiquement et son étude en laboratoire, peuvent être variés : l'action des racines des plantes, la nature du sol (rôle du pH notamment), la température, l'humidité, l'aération (présence ou non d'oxygène), etc. (pour des synthèses sur la taphonomie : Chaix & Méniel 2001 : chap. 7 et 8, Lyman 2004, 2008 : chap. 7).

Les traces enregistrées dans notre étude sont celles d'outils, de dents et de brûlures. D'autres, comme les vermiculations faites par les radicelles des plantes, les marques de digestion, ont parfois été observées mais n'ont pas fait l'objet d'un enregistrement systématique.

### 1. TRACES D'OUTILS

L'observation des traces d'outils permet de renseigner différents aspects des activités anthropiques : l'exploitation de l'animal lors de la découpe de boucherie, l'artisanat (peau, corne, bois, os, etc.), l'équarrissage. Ce dernier terme est utilisé pour désigner le démantèlement du corps d'un animal mort pour le faire disparaître et/ou pour récupérer des matières (peau, os, corne, graisse, tendons, etc.), mais en excluant tout ce qui concerne l'alimentation humaine.

Pour la période médiévale, la découpe de boucherie des trois principales espèces de Mammifères domestiques a fait l'objet de plusieurs descriptions (Audoin-Rouzeau 1983, 1986 : 113-127, Audoin & Marinval-Vigne 1987, Forest 1987 : 48-58, Olive 1993, Arbogast 1994, Clavel 2001 : 87-98). Quelques points de comparaison seront présentés lors de la synthèse des observations pour ces trois espèces. Les données sont regroupées pour l'ensemble des US/Str. datées du XI$^{e}$ siècle, du fait de la convergence des traces observées et du fait parfois du faible nombre d'observations à l'échelle d'un seul contexte. Les références utilisées pour documenter la découpe actuelle sont celles de F. Audoin-Rouzeau (1986) et d'Y. Lignereux & J. Peters (1996) pour les trois espèces de boucherie, ainsi que deux thèses vétérinaires, celle de C. Thielin (2001) pour le Bœuf, et celle de S. Chatellier (2004) pour le Porc. La description s'attachera aux traces les plus systématisables, car elles sont rarement systématiques (Lignereux & Peters 1996). Pour les autres espèces mammaliennes et aviaires, les traces d'outils observées seront également décrites.

Les différentes traces peuvent avoir été produites à différents moments de la production de la viande ou de sa consommation. B. L. Dumont (1987) définit le « système viande » comme « l'ensemble de l'organisation, des opérations et des équipements qui permettent la transformation de l'animal en produits consommables par l'homme ». Cet auteur reconnaît trois étapes.

La première est l'abattage, défini comme étant le passage de l'animal vivant à la carcasse, soit le corps éviscéré, et l'ensemble des autres composants corporels, aujourd'hui identifié sous le vocable économique de « cinquième quartier ». Ce cinquième quartier comprend les abats (rouges et blancs) et les issues (peau, corne, pieds et tête, etc.), d'après la définition relativement précise proposée par Y. Lignereux & J. Peters (1996 : 76). En archéozoologie, généralement peu d'indices renseignent sur l'abattage et l'éviscération (éventuellement présence de stries transversales sur les faces internes des côtes par exemple, mais la confusion est possible avec les traces de désossage). En revanche, la préparation des extrémités, les pieds et la tête, peut être renseignée :

✓ que ce soit en vue d'une consommation, toujours pratiquée (pieds de Porc, etc.) ou connue par le passé (exemple des pieds-paquets pour les Caprinés : Audoin 1989, Rodet-Belarbi 1993, Rodet-Belarbi *et al*. 2002 ; du palais de Bœuf : Méniel & Arbogast 1989, Rodet-Belarbi 1993) ;

✓ ou qu'elle témoigne d'une récupération active en vue d'une activité artisanale :

- récupération de la peau (pelleterie, tannerie, maroquinerie, etc. ; Méniel & Arbogast 1989, Serjeantson 1989, Baxter 1998a, Fabre *et al*. 2002, Rodet-Belarbi *et al*. 2002, Albarella 2003, Borvon *et al*. 2008, Rodet-Belarbi & Forest 2010a) ;
- prélèvement des tendons (cordonnerie, armement : armes de jets, Rodet-Belarbi *et al*. 2002 ; liens : Morel 1991 *in* Lignereux & Peters 1996) ;
- prélèvement des étuis cornés (Schmid 1972, MacGregor 1989, Maltby 1989, Krausz 1992, Béal 2001, Albarella 2003) ;
- récupération des os pour la fabrication de divers objets (manches de couteau, pièces de jeux, sifflets, battants de cloches, éléments de placage, outils, etc., objets présentés par exemple dans les publications suivantes : Jourdan 1980, Méniel & Arbogast 1989, Meyer & Wiss 1991, Méniel 1992a, Rodet-Belarbi 1993, Briois *et al*. 1995 , Clavel 1997a, Poplin 1999, Bourgeois 2001-2002, Chandevau 2001, 2002, 2005, Rodet-Belarbi *et al*. 2002, Feugère *et al*. 2008, Bourgeois & Rodet-Belarbi 2009).

La seconde étape concerne la découpe, c'est-à-dire « l'utilisation de la carcasse et sa fragmentation en morceaux » (Dumont 1987), « suivant une technique de préparation que l'on nomme la coupe » (Lemaire 1982 *in* Dumont 1987). Cette coupe peut elle-même se

décomposer en trois étapes (Thielin 2001) : la coupe primaire qui sépare la carcasse en pièce de gros (demi-carcasse, quartiers), la coupe secondaire qui isole les morceaux de demi-gros, la coupe tertiaire qui aboutit aux morceaux de détail.

La dernière étape distinguée par B. L. Dumont (1987) est celle de la préparation avant la consommation, définie comme assurant « le passage du morceau au produit comestible et réalisé par traitement thermique et assaisonnement ».

L'objectif ici est d'essayer de retrouver, au moins en partie, la manière dont les traces observées ont pu être faites et leur séquence, c'est-à-dire la technique suivie (Lignereux & Peters 1996). La lecture des traces d'outils est cependant souvent rendue complexe par la superposition des traces de coupe, surtout secondaire et tertiaire, et des marques de consommation, mais également par le fait que les os et les articulations sont recouverts de différents muscles parfois très épais, la coupe ne laissant donc pas toujours de traces sur l'os.

À la période médiévale, les traces de d'outils observées sur les vestiges osseux sont dues à l'utilisation du couperet et du couteau (Audoin-Rouzeau 1983, 1986, Audoin & Marinval-Vigne 1988, Forest 1987, Clavel 2001). L'utilisation de la scie, bien que non exclusive, semble en effet réservée au travail artisanal de l'os et des bois de Cervidés (Audoin-Rouzeau 1983, 1986 : 115, Audoin & Marinval-Vigne 1988, Méniel & Arbogast 1989, Clavel 1997a, 2001 : 75, 87, Béal 2001, Chandevau 2005, Bourgeois & Rodet-Belarbi 2009). Au Moyen Âge et même jusqu'au XVII$^{e}$ siècle, la scie n'est jamais employée, même sur les solides ossements de Bœuf, alors qu'elle l'est aujourd'hui couramment (Audoin-Rouzeau 1983, 1986, Méniel & Arbogast 1989). Elle est écartée de l'étal du boucher peut-être dans le souci de ne pas déposer au sein de la viande de la poudre d'os, de la rouille ou des débris alimentaires restés accrochés entre ses dents. De plus, son prix relativement élevé peut être un motif suffisant pour que cet outil soit réservé à d'autres usages (Audoin-Rouzeau 1986 : 115), ou tout simplement peut-être n'en n'ont-ils pas l'utilité.

En dehors des éventuelles traces de sciage (surface plane et finement striée transversalement au sens de coupure), différents types de traces peuvent être reconnus (Audoin-Rouzeau 1983, 1986, Forest 1987, 1998b, Vigne 1988, Lignereux & Peters 1996) :

- les <u>traces d'écorchement</u> correspondent au prélèvement de la peau. Leur localisation est limitée aux parties de l'animal où la peau recouvre directement l'os, comme le crâne et les autopodes. Ces traces correspondent à la première phase de préparation de l'animal, avant la boucherie proprement dite, et/ou à l'étape de récupération de la peau en vue d'une activité artisanale, éventuellement suite à une opération d'équarrissage. Par ailleurs, le dépouillement de l'animal ne laisse pas obligatoirement de traces. Simultanément au prélèvement de la peau, celui des tendons des extrémités distales des membres (tendons fléchisseurs des doigts et brides fibreuses) peut également être réalisé (Lignereux & Peters 1996).
- les <u>traces de couperet</u> sont des enfoncements linéaires très marqués, provoqués par le choc d'un objet tranchant qui a entraîné ou non la rupture de l'os. Le plus souvent, elles résultent des phases initiales de découpe de gros et de demi-gros, correspondant à la dissociation en demi-carcasses ou en quartiers de viande. Selon F. Audoin-Rouzeau (1986 : 115), si l'impact n'a pas suffit à trancher la pièce, il n'y a pas de reprise qui esquillerait l'os et hacherait la viande, mais la coupe est poursuivie par pression manuelle ou du plat du couperet sur l'os qui se fend à la suite de l'entaille initiale, en formant un stigmate en biseau

caractéristique. Cette technique de section-pression permet de fracturer l'os au sein de la viande sans diviser complètement le morceau peut-être de façon à ce que la moelle se diffuse pendant la cuisson, ou d'ouvrir l'os obliquement pour faciliter l'extraction de moelle. Il est également possible qu'il s'agisse simplement d'une action visant à faire rentrer la pièce de viande dans un récipient.

- les traces de désarticulation sont caractérisées par leur localisation, sur ou à proximité des articulations et au niveau des insertions ligamentaires. Elles correspondent à la découpe de gros (démembrement par exemple), de demi-gros et de détail.

- les traces de désossage de la viande sont obtenues lors de la rupture, de la coupure ou du raclage des tendons à l'aide d'outils tranchants, ou encore lors de la découpe culinaire de tranches de viande. Elles sont parfois difficiles à distinguer des traces de désarticulation. Elles correspondent à la phase finale de préparation de la viande, la séparation de la viande de l'os avant ou après cuisson. Pour le Bœuf, il peut s'agir d'une découpe de détail, pour le Mouton et le Porc, d'une découpe culinaire. De manière générale, elles sont le reflet d'une activité pratiquée sur le lieu du repas ou aux environs immédiats. Leur absence ou leur faible proportion peut également résulter d'une préparation culinaire particulière comme une viande longuement bouillie.

À la suite d'Y. Lignereux & J. Peters (1996 : 47), nous réservons le terme de décarnisation à l'opération consistant à récupérer de l'os, en vue d'une activité de tabletterie par exemple.

Dans la pratique, toutes ces traces ne sont pas toujours aisément distinguables, notamment celles de désossage, de désarticulation et parfois d'écorchement.

### 2. MARQUES DE DENTS ET TRACES DE BRÛLURES

Plusieurs espèces animales peuvent laisser l'empreinte de leurs dents sur les os (Fisher 1995, Lyman 2004). Les traces parallèles que laissent les incisives des Rongeurs ont été distinguées de celles de mâchonnage ou d'impacts punctiformes. Pour ces deux dernières, l'auteur est généralement difficilement identifiable. Il peut s'agir d'omnivores et/ou de Carnivores, incluant l'Homme, le Porc, le Chien, etc.

Deux types de brûlures peuvent être distingués : les brûlures d'extrémités et les brûlures totales ou sub-totales (Vigne 1988). Les premières sont situées à une extrémité, naturelle ou suite à une cassure, du reste osseux. Leur coloration va du brun au noir. Elles correspondent à un contact direct de l'os avec le feu, le reste de la pièce ayant été protégé par la viande. Les secondes concernent l'ensemble de l'organe et n'ont pas d'implication culinaire. L'os a été en contact important avec une source de chaleur, par exemple jeté dans un foyer ou suite à un incendie. La couleur est variable, du brun au blanc grisâtre en passant par le noir. Ces différentes couleurs peuvent être reliées à des degrés de combustion différents. J.-D. Vigne (1988) ne retient que deux possibilités : « noir », carbonisé, qui correspond soit à une combustion oxydante à faible température ou de faible durée, soit à une combustion réductrice à plus forte température, et « blanc », calciné, qui correspond à une combustion oxydante à forte température et de durée prolongée.

## IX/ AFFECTIONS OSSEUSES (« PALÉOPATHOLOGIE »)

Lorsque des ossements présentent des lésions osseuses, les affections sont décrites et une ou des hypothèses interprétatives sont proposées. Cette analyse repose principalement sur les travaux de J. Baker & D. Brothwell (1980) et de V. Etier-Lafon (1997). L'aide de C. Guintard (ENVN-Oniris) a également été précieuse.

Les principales affections osseuses rencontrées peuvent être classées en deux grandes catégories suivant leur origine (Baker & Brothwell 1980, Guintard 2005) :

- les facteurs intrinsèques : malformations congénitales, anomalies du développement, tumeurs, dysfonctionnement et phénomènes dégénératifs (exemple : ostéodystrophie, ostéoporose, …),
- les facteurs extrinsèques : accidents et blessures d'origines variées, facteurs pathogènes externes (arthropathies) ou agent infectieux (ostéomyélite).

Les types de lésions rencontrées peuvent également être divisées en deux grands groupes en fonction de leur localisation :

- les lésions focales : elles se caractérisent par le type de remaniement osseux observé sur un seul os, ou sur une partie d'os le plus souvent ; exemple : ostéolyse et/ou ostéoprolifération (cal de fracture, suros…),
- les lésions diffuses : elles se retrouveront sur de nombreux éléments du squelette.

Lors de l'étude du matériel, la principale difficulté réside dans l'identification (l'étiologie) de la cause de telle ou telle observation. Si par exemple la plupart des fractures ne pose pas réellement problème, déterminer l'origine de proliférations osseuses est en revanche souvent malaisé, puisqu'il n'est pas toujours possible de déterminer si le phénomène observé est inflammatoire (arthrite par exemple) ou dégénératif (arthrose par exemple). Aussi dans ce travail, les affections rencontrées sont présentées par grandes parties du squelette, soit le squelette céphalique et les dents, le squelette axial, le squelette zonal et appendiculaire. Après observation des lésions, elles sont classées par causes probables (conséquences déduites) : traumatismes, prolifération osseuses, autres observations.

Par ailleurs, une dernière complication réside dans les variations individuelles possibles, ou variations idiosyncrasiques, qui conduisent à interroger la limite entre le « normal » et l' « anormal ». Certaines modifications peuvent en effet n'entraîner aucune gêne pour l'animal comme les variations anatomiques du sacrum (Etier-Lafon 1997).

## X/ UTILISATION DES TESTS STATISTIQUES

L'utilisation des résultats issus d'un nombre limité d'observations (l'échantillon) pour élaborer les caractéristiques d'une population entière, nécessite la mise en œuvre de tests statistiques d'hypothèses. L'hypothèse nulle, $H_0$, considère l'égalité des paramètres dans les populations concernées ; les différences observées entre les échantillons sont alors interprétées comme l'aléa d'échantillonnage. L'hypothèse alternative, $H_1$, considère une différence des paramètres des populations concernées ; la différence observée entre les échantillons est alors significative de cette différence entre populations. À l'issue de la procédure, seule une des deux hypothèses est retenue et assortie d'un risque d'erreur « p » (ou p-value) ou probabilité de rejeter $H_0$ à tort. Si cette probabilité est supérieure à 0,05, le risque de rejeter $H_0$ à tort est élevé, on accepte donc $H_0$ : la différence n'est pas significative. En revanche, si cette probabilité est inférieure à 0,05, le risque de rejeter $H_0$ à tort est très faible, $H_1$ est donc retenue : la différence est alors significative. Si cette probabilité est inférieure à 0,01, la différence est dite très significative, si elle est inférieure à 0,001, hautement significative.

Il existe deux grands types de tests statistiques : les tests paramétriques et les tests non paramétriques. Les tests paramétriques reposent sur une hypothèse supplémentaire de la distribution d'échantillonnage (comportement du paramètre étudié en fonction des échantillons) utilisant les moyennes, les variances, les écart-types, autant de paramètres de dispersion qui caractérisent des populations à répartition normale. Ils s'appliquent donc aux échantillons dont la distribution de la variable étudiée satisfait à ces conditions de réalisation (par exemple : répartition normale et de variances homogènes pour une comparaison de deux moyennes). La vérification de ces conditions sur les distributions nécessite toujours des échantillons de grande taille pour être pertinente. Les tests non paramétriques fondés sur les rangs des observations ne posent pas de conditions de réalisation mais sont en revanche moins puissants que les tests paramétriques (la procédure de test est moins efficace pour mettre en évidence une différence réelle). C'est pourquoi ils sont utilisés par défaut en cas de non validité des tests paramétriques. Les tests non paramétriques sont en revanche plus robustes que les tests paramétriques, car ils sont moins sensibles aux variations, et particulièrement aux valeurs extrêmes.

Les tests utilisés ont été réalisés sous Excel, à l'aide du manuel de R. Chenorkian (1996) et sous le contrôle de C. Thorin (enseignante en Statistiques, ENVN-Oniris) :

**- comparaison de deux proportions ou pourcentages : test dit du Z ou du U (écart-réduit)**

Ce test permet de comparer deux proportions d'un même élément dans deux échantillons (variables qualitatives). Pour l'utiliser, il faut que les deux échantillons soient indépendants, que les effectifs de chacun des échantillons (n) soient supérieurs à 30 et que les proportions (p) ne soient ni trop faibles ni trop élevées ($np>5$ et $np(1-p)>5$). Ce test est notamment employé pour comparer les proportions des trois espèces de Mammifères domestiques entre les différentes phases chronologiques.

**- comparaison de deux distributions : test du Khi-deux et test de Fisher exact**

Le test du Khi-deux permet de comparer une distribution de fréquence observée à une distribution de fréquence théorique. Deux conditions d'application sont requises : l'effectif total doit être supérieur à 40, et aucun effectif de la distribution théorique ne doit être inférieur à 5. Ce test est cependant sensible aux variations importantes d'effectifs. Dans notre étude, il est par exemple utilisé pour préciser si les différences observées entre les répartitions anatomiques dans deux US/Str., ou entre deux phases chronologiques, ne sont pas dues au hasard. Pour que les effectifs soient suffisants, il est cependant parfois nécessaire de faire des regroupements.

Dans le cas où les effectifs théoriques sont inférieurs à 5, il est possible de substituer un test de Fisher exact au test de Khi-deux. Le test de Fisher exact n'a pas de conditions de réalisation mais les calculs sont relativement complexes et très lourds. Pour calculer facilement la valeur de p, le logiciel en ligne BiostaTGV de l'Université Paris 6, « http://www.u707.jussieu.fr/biostatgv/ », a été utilisé.

**- comparaison de deux séries quantitatives : test de U ou de Wilcoxon-Mann-Whitney**

Ce test permet de comparer les valeurs d'un même paramètre évalué dans deux échantillons différents (variables quantitatives). Il est appliqué lorsque les effectifs des échantillons sont faibles ($n < 30$), et ne sont pas appariés. Les échantillons peuvent être de tailles différentes. Dans notre étude, il est utilisé pour comparer certaines mensurations, comme les mesures des dents de Porcs.

# PARTIE 2 : RÉSULTATS

## PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU CORPUS FAUNIQUE

Les vestiges fauniques récoltés sur le site de Montsoreau sont extrêmement nombreux : le total est estimé à près de 130 000 restes (tabl. 1), dont plus de 30 000 identifiés (tabl. 2). Ils proviennent à 95% des niveaux datés du XI$^{e}$ siècle. Les informations disponibles du XII$^{e}$ au XVIII$^{e}$ siècle sont plutôt présentées à titre informatif dans la suite de cette étude car le nombre de restes est bien plus faible comparativement aux niveaux du XI$^{e}$ siècle.

Les restes appartiennent à plusieurs groupes zoologiques. Les Vertébrés sont les plus nombreux avec cinq taxons représentés : les Mammifères, les Oiseaux, les « poissons », les Squamates (Lézards et Serpents) et les Lissamphibiens Anoures (Crapauds et Grenouilles). Ces deux derniers groupes sont peu fréquents ; les trois premiers constituent plus de 85% de du corpus, en nombre total de restes, comme en nombre de vestiges déterminés. Les restes les plus nombreux sont ceux de « poissons » avec plus de la moitié du corpus. Les écailles de ces derniers, sauf celles très particulières de l'Esturgeon, ne sont pas comptabilisées dans les tableaux. Leur nombre est estimé à près de 94 000 fragments, provenant à plus de 90% des niveaux du XI$^{e}$ siècle. Les morceaux de coquilles d'œufs sont également « hors comptage ». L'estimation s'élève à un peu plus de 43 000 fragments, à 95% récoltés dans les contextes du XI$^{e}$ siècle.

La présence de très nombreux petits vestiges, particulièrement ichtyologiques, témoigne d'une très bonne conservation générale du matériel faunique. Elle est probablement en partie liée au substrat calcaire (tuffeau) favorisant leur conservation. Cependant la présence de ces « micro » restes est également dépendante de la réalisation d'un prélèvement et d'un tamisage des sédiments, ce qui fait l'objet de la partie suivante.

| | | XI | % | XII-XX | % | Total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vertébrés | Mammifères | 42 216 | *34.6* | 2260 | *36.4* | 44 476 | ***34.7*** |
| | Oiseaux (1) | 9 558 | *7.8* | 616 | *9.9* | 10 174 | ***7.9*** |
| | "poissons" (2) | 64 837 | *53.1* | 1691 | *27.3* | 66 528 | ***51.9*** |
| | Squamates | 2 | *0.002* | 2 | *0.03* | 4 | ***0.003*** |
| | Amphibiens | 58 | *0.05* | 7 | *0.1* | 65 | ***0.1*** |
| Mollusques | | 3 416 | *2.8* | 864 | *13.9* | 4 280 | ***3.3*** |
| Euarthropodes | | 1 983 | *1.6* | 764 | *12.3* | 2 747 | ***2.1*** |
| **Total** | | **122 070** | *100* | **6204** | *100* | **128 274** | ***100*** |
| **%** | | ***95.2*** | | ***4.8*** | | ***100*** | |

**Tabl. 1 : nombre total de restes et proportion relative (%) par taxon (les valeurs soulignées sont estimées ; (1) : sans les coquilles d'œufs, (2) : sans les écailles).**

| | | XI | % | XII-XX | % | Total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vertébrés | Mammifères | 7 418 | *26.5* | 789 | *30.3* | 8 207 | ***26.8*** |
| | Oiseaux (1) | 2 334 | *8.3* | 133 | *5.1* | 2 467 | ***8.1*** |
| | "poissons" (2) | 15 075 | *53.9* | 636 | *24.4* | 15 711 | ***51.4*** |
| | Squamates | 2 | *0.01* | 2 | *0.1* | 4 | ***0.01*** |
| | Amphibiens | 50 | *0.2* | 4 | *0.2* | 54 | ***0.2*** |
| Mollusques | | 1 100 | *3.9* | 280 | *10.7* | 1 380 | ***4.5*** |
| Euarthropodes | | 1 983 | *7.1* | 764 | *29.3* | 2 747 | ***9.0*** |
| **Total** | | **27 962** | *100* | **2 608** | *100* | **30 570** | ***100*** |
| **%** | | ***91.5*** | | ***8.5*** | | ***100*** | |

**Tabl. 2 : nombre de restes déterminés et proportion relative (%) par taxon (les valeurs soulignées sont estimées ; (1) : sans les coquilles d'œufs, (2) : sans les écailles).**

# CHAPITRE 5 : IMPORTANCE DU TAMISAGE

Pour déterminer de façon précise quelle est l'importance du tamisage des sédiments prélevés lors des fouilles archéologiques, plusieurs paramètres d'analyse sont pris en compte : le nombre de restes, total, déterminés et indéterminés, et la liste taxinomique. Les parties du squelette sont également présentées. Le choix de détailler précisément trois groupes de Vertébrés, les Mammifères, les Oiseaux et les « poissons », est lié à deux raisons :

- ce sont les groupes les plus fréquents au sein du matériel, en nombre de restes, ainsi qu'en nombre d'espèces ;
- les autres vestiges fauniques, qui ne seront donc pas détaillés par la suite, proviennent à plus de 99% du tamisage et tri des sédiments. Cela concerne :
  - les très nombreux fragments de coquilles d'œufs (~ 43 000), dont seuls quelques gros morceaux ont été ramassés manuellement ;
  - les très nombreux morceaux d'écailles de « poissons » (~ 94 000), qui même dans les zones de fortes concentrations (couche 44, XIA, fosse 347, XIB), ont presque tous été récoltés grâce au tamisage ;
  - les restes osseux de Lissamphibiens (~ 110), dont moins d'une dizaine ont été ramassés manuellement (seuls quelques os longs comme les tibiofibulas et humérus ont été récoltés avec les grands restes fauniques) ;
  - les Euarthropodes (pupes et larves d'Insectes Diptères : ~ 1 800 et de Coléoptères : 30 ; Crustacés : ~ 900 morceaux d'exosquelette de Cloportes) découverts uniquement grâce au tamisage ;
  - les coquilles de Mollusques (4 280), dont une cinquantaine ont été vus lors de la fouille : il s'agit des espèces les plus grandes comme l'Escargot petit gris *Cryptomphalus aspersus*, l'Huître plate *Ostrea edulis*, les Unionidés.

Les trois groupes principaux de Vertébrés sont présentés en détail pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle, car c'est pour cette période que le maximum d'information est disponible. L'ensemble des US/Str. du XI$^{e}$ siècle fournit en effet plus de 90% des restes et de la masse totale pour les Mammifères, les Oiseaux et les « poissons ». Les informations postérieures au XI$^{e}$ siècle sont bien moins nombreuses, avec entre 6% et 10% du nombre total de restes, principalement liées à deux remplissages, le comblement 71 du puits 68 daté des XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles, et le comblement 31 de la structure 27 + 140 daté des XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles.

## I/ NOMBRE TOTAL DE RESTES, NOMBRE DE RESTES DÉTERMINÉS

Le nombre total de restes estimés pour les trois groupes principaux de Vertébrés est présenté dans le tableau 5.1. L'estimation s'élève à 116 611 vestiges. La part des Mammifères est de 37% des restes récoltés, celle des Oiseaux de 8% et celle des « poissons » de 55%, soit le groupe le plus représenté en nombre de restes. Au total, la part des vestiges récoltés grâce au tamisage est de 87%, mais l'importance de ce tamisage est variable au sein de chacun des taxons (fig. 5.1).

| | Mammifères | Oiseaux | « poissons » | **total 3 groupes** | *%* |
|---|---|---|---|---|---|
| sans tamisage | 13 318 | 1 846 | 266 | **15 430** | *13* |
| avec tamisage | 28 898 | 7 712 | 64 571 | **101 181** | *87* |
| **total** | **42 216** | **9 558** | **64 837** | **116 611** | *100* |
| *%* | *36* | *8* | *56* | *100* | |

**Tabl. 5.1 : nombre total de restes, récoltés « à vue » ou grâce au tamisage des sédiments, pour les trois principaux groupes de Vertébrés rencontrés à Montsoreau, pour l'ensemble du XI^e^ siècle (les valeurs soulignées sont estimées).**

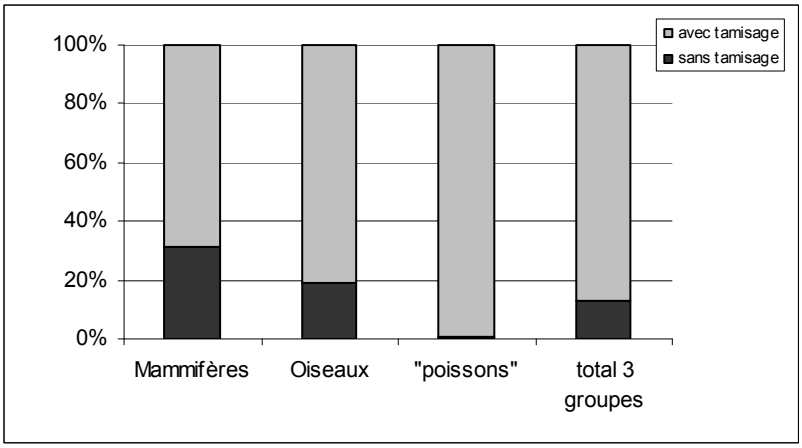



**Fig. 5.1 : part relative des restes de Mammifères, Oiseaux et « poissons », récoltés « à vue » et provenant du tamisage des sédiments pour l'ensemble du XI^e^ siècle.**

Comme pour le nombre total des restes, les proportions entre les trois groupes animaux sont assez semblables en nombre des restes déterminés (tabl. 5.2) : les « poissons » dominent le corpus avec 60%, suivi des Mammifères avec 31%, puis des Oiseaux avec 9%. En revanche, la part des vestiges déterminés provenant des sédiments est très variable au sein de chaque groupe, avec seulement 8% des restes déterminés de Mammifères récoltés grâce au tamisage, alors que pour les Oiseaux cette proportion est de 45%, et pour les « poissons » de 99% (fig. 5.2).

| | **Mammifères** | **Oiseaux** | **« poissons »** | **total 3 groupes** | *%* |
|---|---|---|---|---|---|
| sans tamisage | 6 839 | 1 284 | 182 | **8 305** | *33* |
| avec tamisage | 579 | 1 050 | 14 893 | **16 522** | *67* |
| **total** | **7 418** | **2 334** | **15 075** | **24 827** | *100* |
| *%* | *30* | *9* | *61* | *100* | |

**Tabl. 5.2 : nombre total de restes déterminés, récoltés « à vue » ou grâce au tamisage des sédiments, pour les trois principaux groupes de Vertébrés rencontrés à Montsoreau, pour l'ensemble du XI^e^ siècle.**

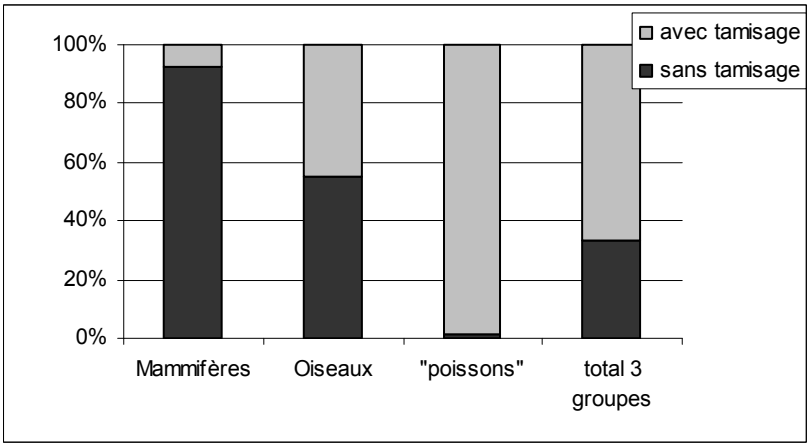



**Fig. 5.2 : part relative des restes déterminés de Mammifères, Oiseaux et « poissons », récoltés « à vue » et provenant du tamisage des sédiments pour l'ensemble du XI^e^ siècle.**

Pour les trois groupes de Vertébrés, et comme l'on pouvait s'y attendre, les masses moyennes des vestiges récoltés grâce au tamisage sont peu élevées (tabl. 5.3). Elle varie de 0,04 g/reste pour les Mammifères à 0,01 g/reste pour les « poissons ». Pour les Oiseaux, elle est de 0,03 g/reste.

| | Mammifères | | | Oiseaux | | | « poissons » | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NR | MR | MM | NR | MR | MM | NR | MR | MM |
| **déterminés** | 579 | 257.03 | 0.44 | 1 050 | 108.35 | 0.10 | 14 893 | 167.61 | 0.01 |
| **indéterminés** | 28 319 | 960.63 | 0.03 | 6 662 | 150.1 | 0.02 | 49 678 | 212.37 | 0.004 |
| **Total** | 28 898 | 1217.66 | 0.04 | 7 712 | 258.45 | 0.03 | 64 571 | 379.97 | 0.01 |

**Tabl. 5.3 : corpus de Mammifères, Oiseaux et « poissons », déterminés et indéterminés, en nombre de restes (NR), masse des restes (MR en grammes) et masse moyenne (MM en gramme/reste) récoltés par tamisage des sédiments.**

Ainsi, le tamisage des sédiments augmente de façon très importante le nombre de restes, total et déterminés, pour des masses relativement modestes. Mais, quelles sont précisément les informations obtenues au sein de chaque groupe zoologique, quant aux espèces et aux parties du squelette ?

## II/ LISTE TAXINOMIQUE ET PARTIES DU SQUELETTE POUR CHAQUE GROUPE DE VERTÉBRÉS

### 1. MAMMIFÈRES

Plus de 42 200 restes de Mammifères ont été récoltés pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle, dont 68% proviennent du tri des sédiments (tabl. 5.4). Au sein de ces sédiments, les restes déterminés sont peu nombreux, seulement 579 vestiges osseux, soit 8% des restes déterminés. Le taux de détermination est ainsi peu élevé au sein du tamisage avec seulement 2 restes sur 100 déterminés.

| | NR déterminés | *%* | taux de détermination | NR total | *%* |
|---|---|---|---|---|---|
| ramassage manuel | 6 839 | *92* | *51* | 13 318 | *32* |
| tamisage et tri | 579 | *8* | *2* | 28 898 | *68* |
| total | 7 418 | *100* | *18* | 42 216 | *100* |

**Tabl. 5.4 : fréquences absolues et relatives (%) des restes (NR) de Mammifères, déterminés et totaux, récoltés manuellement ou grâce au tamisage, et taux de détermination.**

Cependant, afin de mieux cerner les différences entre ramassage manuel et tamisage suivant les taxons, les espèces mammaliennes ont été réparties en quatre groupes de taille, des plus grandes au plus petites (tabl. 5.5) :

- groupe 1 : Bœuf, Cerf, Sanglier, Équidés, soit 1 540 restes (21%),
- groupe 2 : Caprinés, Porc, Chevreuil, soit 5 887 restes (75%),
- groupe 3 : Léporidés, Chat, Chien, Renard, soit 147 restes (2%),
- groupe 4 : Rat noir et autres petits Mammifères, soit 137 restes (2%).

Les plus grandes espèces (groupes 1 et 2) sont les mieux représentés avec 96% des restes. Le second groupe domine largement l'ensemble avec 75% des restes. Les vestiges des espèces plus petites sont bien moins nombreux (4%) et les « micro » Mammifères peu fréquents (2%).

| | manuel | % | tamisage | % | **total** (100%) |
|---|---|---|---|---|---|
| groupe 1 | 1 533 | *99.5* | 7 | *0.5* | 1 540 |
| groupe 2 | 5 131 | *91.8* | 456 | *8.2* | 5 587 |
| groupe 3 | 84 | *57.1* | 63 | *42.9* | 147 |
| groupe 4 | 84 | *61.3* | 53 | *38.7* | 137 |
| **total** | **6832** | ***92.2*** | **579** | ***7.8*** | **7411** |

**Tabl. 5.5 : restes des Mammifères répartis en groupes de taille, récoltés manuellement et par tamisage, et proportions relatives (%).**

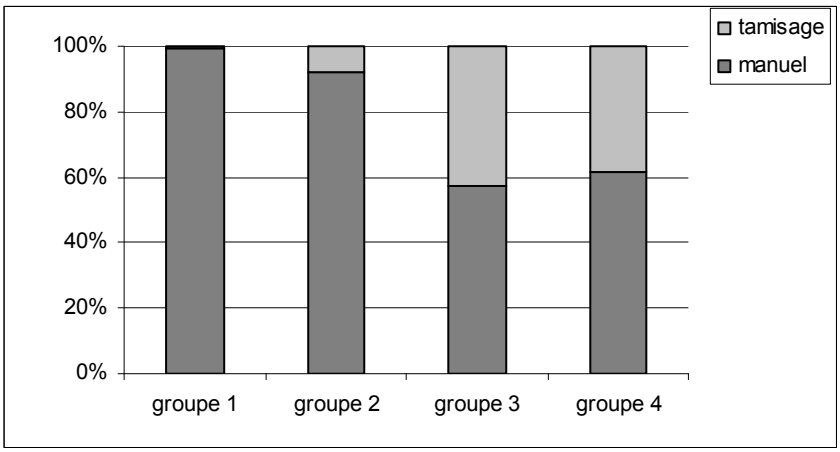



**Fig. 5.3 : proportion au sein de chaque groupe de taille de Mammifères des vestiges récoltés manuellement et par tamisage (données du tabl. 5.5).**

Si plus de 99% des restes de Mammifères de grande taille (groupe 1) sont récoltés manuellement, cette fréquence diminue pour le groupe 2 et passe à 92% (tabl. 5.5, fig. 5.3). En revanche, pour les groupes 3 et 4, qui comprennent bien moins de restes, la fréquence des restes récoltés manuellement diminue fortement et passe, respectivement, à 57 et 62%.

Concernant les espèces et leurs parties du squelette présentes, les informations sont synthétisées dans le tableau 5.6 suivant. Si la plupart des espèces rencontrées proviennent d'un ramassage manuel, il manque cependant toutes les espèces de taille inférieure à celle du Rat noir. Concernant les parties du squelette des groupes 2 et 3, il s'agit principalement des petits os qui sont récoltés grâce au tamisage. Ce sont surtout les os composant l'autopode comme les os du carpe et du tarse, les phalanges pour le groupe 2. La couche 44 (XIA) a par exemple livré près de la moitié des 96 éléments des os des carpes et tarses de Caprinés. Il s'agit également des métapodes pour les Léporidés (groupe 3). Pour ces derniers, au sein de la fosse 276 (XIB), sur les 24 restes de lagomorphes présents, 19 ont été récoltés grâce au tamisage des sédiments, dont 15 sont constitutifs de l'autopode. Pour le groupe 4, le Rat noir est la seule espèce rencontrée sans tamisage. Des éléments supplémentaires de son squelette sont récoltés grâce au tri des sédiments.

| | Ramassage manuel | Tamisage et tri des sédiments |
|---|---|---|
| groupe 1 : Bœuf, Cerf, Sanglier, Équidés (1 780 restes) | toutes les espèces sont représentées | éventuellement quelques petits os comme les sésamoïdes |
| groupe 2 : Caprinés, Porc, Chevreuil (5 941 restes) | toutes les espèces sont représentées | quelques os de petite taille, comme les phalanges, les os du carpe, du tarse, … |
| groupe 3 : Léporidés, Chat, Chien, Renard (196 restes) | toutes les espèces sont représentées | 40% des restes ; pour les Léporidés (les plus fréquents du groupe) : toutes parties du squelette sont concernées mais plus particulièrement les os des extrémités des membres (autopodes) |
| groupe 4 : Rat noir et autres petits Mammifères (274 restes) | seul le Rat noir est représenté | toutes les autres espèces : Souris domestique, Mulots, Musaraignes, Campagnols, Rat des moissons |

**Tabl. 5.6 : différences entre ramassage manuel et tamisage pour les Mammifères : représentation des taxons et des parties du squelette.**

En conclusion pour les Mammifères, le nombre de restes attribués aux espèces de taille moyenne à petite est augmenté, avec une meilleure représentation de l'ensemble des parties du squelette, la représentation des parties du squelette étant fonction de la taille de l'animal et de la maille de tamis (Shaffer & Sanchez 1994). La diversité des petites espèces (« micro » Mammifères) est bien plus importante.

## 2. OISEAUX

Près de 10 000 restes aviaires ont été récoltés à Montsoreau pour l'ensemble du XI^e^ siècle (tabl. 5.7). Parmi ces vestiges, 81% proviennent du tamisage des sédiments. Cependant, contrairement aux Mammifères, les restes déterminés issus du tri sont bien plus fréquents avec 45% des vestiges (8% pour les Mammifères). Le taux de détermination est également plus élevé pour les ossements provenant d'un ramassage manuel (70%), et est de 14% pour les vestiges issus du tamisage (respectivement 51 et 2% pour les Mammifères).

| | NR déterminés | % | taux de détermination | NR total | % |
|---|---|---|---|---|---|
| ramassage manuel | 1 284 | *55* | *70* | 1 846 | *19* |
| tamisage et tri | 1 050 | *45* | *14* | 7 712 | *81* |
| total | **2 334** | *100* | *24* | 9 558 | *100* |

**Tabl. 5.7 : fréquences absolues et relatives (%) des restes (NR) d'Oiseaux, déterminés et totaux, récoltés manuellement ou grâce au tamisage, et taux de détermination.**

Les restes d'Oiseaux ont été répartis en cinq catégories correspondant à une espèce ou à un groupe d'espèces. Ces groupes sont les suivants : l'Oie, les Canards (plusieurs espèces, bien que le Canard colvert soit le plus fréquent), la Poule, les passereaux (différentes petites espèces) et une dernière catégorie « autres espèces », dans laquelle sont rassemblés des taxons divers et variés afin de ne pas multiplier le nombre de groupes (tabl. 5.8).

| | manuel | % | tamisage | % | **total** (100%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Oie | 276 | *87.3* | 40 | *12.7* | 316 |
| Canards | 143 | *76.1* | 45 | *23.9* | 188 |
| Poule | 814 | *72.6* | 307 | *27.4* | 1 121 |
| "autres espèces" | 39 | *47.6* | 43 | *52.4* | 82 |
| passereaux | 12 | *1.9* | 615 | *98.1* | 627 |
| **total** | **1 284** | ***55*** | **1 050** | ***45*** | **2 334** |

**Tabl. 5.8 : restes d'Oiseaux regroupés en cinq catégories, récoltés manuellement et par tamisage, et proportions relatives (%).**

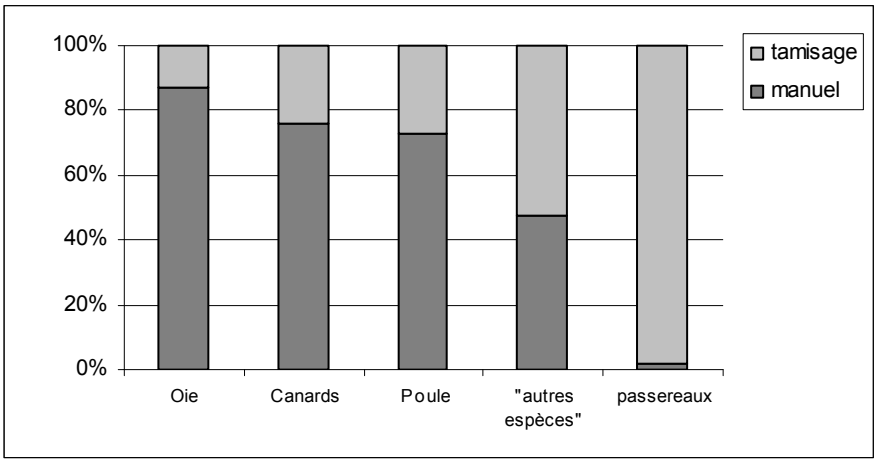



**Fig. 5.4 : proportion au sein de chaque catégorie d'Oiseaux, des vestiges récoltés manuellement et par tamisage (données du tabl. 5.8).**

Si les restes d'Oie sont principalement récoltés manuellement (87%), il en est tout autrement avec les passereaux dont seulement 2% des ossements sont récoltés de cette manière (tabl. 5.8, fig. 5.4). Cette différence s'explique principalement par la taille des Oiseaux et donc par la taille des os constituant leur squelette. Pour la Poule et les Canards, de gabarits relativement similaires, la part des vestiges récoltés manuellement est, respectivement, de 73 et 76%.

Concernant les parties du squelette, et les taxons au sein des catégories qui en regroupent plusieurs, les données principales sont indiquées dans le tableau 5.9. Pour l'Oie, les quelques restes issus du tamisage sont des morceaux de têtes osseuses, assez fragmentés et provenant presque uniquement de la fosse 276 (XIB). Pour les Canards, toutes les espèces sont recueillies manuellement, mais le nombre de vestiges des plus petites espèces (Sarcelles) est augmenté par le tamisage. La Poule domine le spectre en nombre de restes avec 1 121 vestiges, dont 27% proviennent du tamisage. Il s'agit d'ossements de juvéniles, comme dans le cas la couche 44 (XIA) où 31 os de juvéniles sur 33 ont été récoltés grâce au tamisage. Il peut également d'agir de vestiges assez fragmentés, comme par exemple au sein des fosses 347 (XIA) et 276 (XIB) pour lesquelles un peu plus de 50% de l'ensemble des restes a été recueilli grâce au tri des sédiments. Concernant le groupe « autres taxons » qui rassemble plusieurs espèces, les différences observées jouent sur la taille des espèces. Ainsi, les plus grandes sont ramassées manuellement (Grue cendrée, Pygargue à queue blanche, Paon, …), tandis que sans tamisage, les plus petites seraient absentes (Caille des blés, Vanneau huppé,…), tout comme les juvéniles d'espèces plus grandes (Cigogne blanche). Pour les espèces intermédiaires entre ces deux extrêmes, comme les Perdrix et Pigeons, la représentation des parties du squelette est meilleure. Enfin, pour les petits passereaux, sans un tamisage des sédiments, leur présence apparaît très largement sous-estimée. Ce tamisage permet en effet de récolter 98% des vestiges de ces petites espèces.

| | Ramassage manuel | tamisage et tri des sédiments |
|---|---|---|
| Oie | 87% des restes | têtes osseuses principalement (lié à la fragmentation : cas de la fosse 276) |
| Canards | toutes les espèces sont représentées | 12 restes de Sarcelles sur 17 (Canards de petit format) |
| Poule | 76% des restes | ossements fragmentés ; os de juvéniles |
| autres taxons (19 espèces) | espèces de grand format (Grue cendrée, Paon, Pygargue à queue blanche) ; une partie des os d'espèces de taille "moyenne" : Perdrix, Pigeons, … | certaines espèces de taille moyenne à petite seraient absentes (Caille des blés, Vanneau huppé, Bécassine des marais, Chevalier guignette, Épervier d'Europe) et juvéniles d'espèces plus grandes (Cigogne blanche) |
| passereaux (au moins 7 espèces) | Corneille noire | 98% des restes ; présence des parties du squelette permettant une diagnose des espèces |

**Tabl. 5.9 : différences entre ramassage manuel et tamisage pour les Oiseaux : représentation des taxons et des parties du squelette.**

En conclusion pour ces restes aviaires, les grandes et moyennes espèces sont représentées lors d'un ramassage manuel, mais le tamisage des sédiments permet d'augmenter le nombre de restes attribués aux espèces de taille moyenne à petite, ainsi que d'augmenter la diversité spécifique de ces dernières, dont les petits passereaux.

## 3. « POISSONS »

Près de 65 000 vestiges ichthyologiques ont été récoltés à Montsoreau pour l'ensemble du XI^e^ siècle (tabl. 5.10). Plus de 99% d'entre eux proviennent du tamisage des sédiments. C'est le groupe le plus récolté de cette façon, avec seulement 182 vestiges ramassé manuellement. Ces vestiges retrouvés « à vue » sont cependant déjà « nombreux » comparativement à d'autres sites où les éléments ramassées manuellement sont souvent en quantités bien moindre (généralement quelques rares ossements : Sternberg 2000, Clavel 2001, Bødker Enghoff 2007, Olson & Walther 2007, Rodet-Belarbi 2009).

Le taux de détermination des vestiges osseux récoltés à vue est de 68%, celui des restes provenant du tamisage de presque un reste sur quatre (23%). Ce taux de détermination est bien plus élevé que celui des Mammifères et des Oiseaux récoltés lors du tri des sédiments (2% et 14%).

| | NR déterminés | % | taux de détermination | NR total | % |
|---|---|---|---|---|---|
| ramassage manuel | 182 | *1* | *68* | 266 | *0.4* |
| tamisage et tri | 14 893 | *99* | *23* | 64 571 | *99.6* |
| total | **15 075** | *100* | *23* | 64 837 | *100* |

**Tabl. 5.10 : fréquences absolues et relatives (%) des restes (NR) de « poissons », déterminés et totaux, récoltés manuellement ou grâce au tamisage, et taux de détermination.**

Ainsi, suite au ramassage manuel, les données sont les suivantes :

- très peu de restes de « poissons ». Cette quasi-absence des restes ichthyologiques récoltés à vue, s'explique en partie du moins par la taille des ossements composant le squelette des Téléostéens (ou poissons osseux, le squelette est totalement ossifié) qui sont généralement de petite taille même chez les espèces de grand format, comparativement aux Mammifères et aux Oiseaux ;
- les vestiges d'une seule espèce sont systématiquement récoltés manuellement et retrouvés parmi les restes de Mammifères. Il s'agit de l'Esturgeon européen *Acipenser sturio*. Cet animal possède la particularité d'avoir un squelette composé de cartilage et d'os (groupe des Chondrostéens) et d'avoir un corps recouvert de cinq rangées de plaques osseuses, plaques osseuses recouvrant également la tête (plupart des éléments récoltés) ;

- les grandes espèces et/ou individus de grande taille, comme le Brochet, les Cyprinidés de grande taille, la Grande Alose, la Perche, le Flet, le Mulet, l'Anguille, sont attestées mais seulement par quelques éléments squelettiques, souvent parmi les plus résistants.

En revanche, suite au tamisage et tri des sédiments, les données sont bien différentes :

- énorme augmentation du nombre de restes pour toutes les espèces (sauf l'Esturgeon) avec plus de 99% des vestiges provenant du tamisage ;
- pour les espèces récoltées « à vue », l'ensemble du squelette est représenté, et non plus seulement quelques rares vestiges isolés ;
- des espèces « nouvelles » apparaissent. C'est le cas de l'Ombre, de l'Alose feinte, du Chabot, de la Loche franche, de l'Épinochette, de l'Épinoche et du Hareng.

Par ailleurs, le taux de détermination des vestiges osseux provenant du tamisage est presque d'un reste sur quatre (23%). Ce taux de détermination, plus élevé que celui des Mammifères et des Oiseaux issus du tri des sédiments (2% et 14%), est certainemement en lien avec la taille des parties squelettiques les composant, plus petites et donc probablement moins soumises à la fragmentation.

Ainsi, à Montsoreau, comme sur de nombreux sites (Sternberg 1994, Desse-Berset & Radu 1996, Clavel 2001, Desse *et al*. 2002, Bødker Enghoff 2007, Wheeler & Jones 2009, etc.), sans ce tamisage fin, les « poissons » seraient beaucoup moins bien représentés en nombre de restes, et seules les grandes espèces seraient attestées. La représentation de l'ichthyofaune serait donc incomplète, car le tamisage et le tri des sédiments modifient fortement le bilan ichthyologique. Dans le cas d'un site en bordure de Loire, il aurait été préjudiciable à l'étude de ne pas avoir eu accès à ces informations.

## III/ CONCLUSION

En conclusion, tamiser et trier des sédiments constitue une étape extrêmement longue, mais celle-ci permet de recueillir de très nombreuses informations. À Montsoreau, et comme sur de nombreux sites lorsque les sédiments sont riches en vestiges fauniques, sans tamisage, les résultats seraient fortement « biaisés » en faveur des espèces les plus grandes, de la taille du Bœuf à celle de la Poule, en passant par les Caprinés, le Porc ou encore l'Oie, pour les taxons les plus fréquents. Presque toutes les petites espèces, quel que soit le groupe de Vertébrés considéré, seraient absentes ; la diversité des taxons est bien plus importante avec un tamisage, notamment pour les petits Mammifères, les passereaux, les « poissons ». De même, la représentation des parties du squelette pour les espèces moyennes (Léporidés, Poule) à petites (petits Mammifères, passereaux) est bien meilleure. La perception de l'avifaune, et de façon encore plus marquée, de l'ichthyofaune, est beaucoup plus dépendante des conditions de ramassage que celle des Mammifères. Pour ces derniers, 8% des 7 418 restes déterminés proviennent du tamisage, tandis que pour les Oiseaux, ce sont 45% des 2 334 restes déterminés qui sont récoltés de cette manière. Pour les « poissons », hormis le cas particulier de l'Esturgeon, les vestiges osseux récoltés manuellement sont rares, avec moins de 1% des 15 075 restes identifiés. Sans tamisage, c'est donc un pan entier du corpus faunique qui se retrouve écarté.

Les données récoltées manuellement ou par tamisage sont regroupées dans la suite de l'étude, pour des questions de clarté dans la présentation des résultats, mais rapellées si besoin. Il convient en conséquence de garder à l'esprit que l'obtention d'une partie du matériel faunique est fortement dépendante des prélèvements, puis du tamisage et du tri des sédiments.

# CHAPITRE 6 : LES MAMMIFÈRES

## I/ PRÉSENTATION DU CORPUS MAMMALIEN

Le groupe des Mammifères est représenté par près de 44 500 vestiges osseux pour une masse de 107,5 kg, soit une masse moyenne de 2,4 g par vestige (tabl. 6.1). Sur ce total, 8 207 sont identifiés au moins jusqu'au niveau de la famille, soit un taux de détermination de 18,5%. La masse de ces vestiges déterminés est de plus de 93 kg, soit 87% de la masse totale. Les restes indéterminés sont extrêmement nombreux et leur part relative est de 81,5%. Cette proportion élevée est liée au tamisage des sédiments (cf. chap. 5 : importance du tamisage).

| | NR | % | MR | % | MM |
|---|---|---|---|---|---|
| total déterminés | 8 207 | 18.5 | 93 156.2 | 86.7 | 11.4 |
| total indéterminés | 36 269 | 81.5 | 14 271.7 | 13.3 | 0.4 |
| **Total** | **44 476** | 100 | **107 427.9** | 100 | 2.4 |

**Tabl. 6.1 : principales caractéristiques de l'échantillon de Mammifères, avec NR : nombre de restes, MR : masse des restes en grammes, MM : masse moyenne en grammes/reste (les valeurs soulignées sont estimées).**

Plus de 90% des restes sont issus des niveaux du XI^e^ siècle (tabl. 6.2), dont 80% proviennent des deux principales phases d'occupation du site (XIA et XIB). Le milieu du XI^e^ siècle et les US/Str. postérieures au XI^e^ siècle livrent bien moins de vestiges.

| | | XIA | mil. XI | XIB | XI | XII-XIV | XV-XX | Total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bœuf | *Bos taurus* | 761 | 323 | 309 | 10 | 24 | 148 | **1 575** | 19.2 |
| Caprinés | | 817 | 149 | 496 | 58 | 39 | 126 | **1 685** | 20.5 |
| Porc | *Sus scrofa f. domesticus* | 2 096 | 531 | 1 303 | 113 | 68 | 102 | **4 213** | 51.3 |
| Sanglier | *Sus scrofa scrofa* | 13 | 5 | 4 | | | 5 | **27** | 0.3 |
| Cerf | *Cervus elaphus* | 18 | 8 | 22 | | 2 | 1 | **51** | 0.6 |
| Chevreuil | *Capreolus capreolus* | 6 | 7 | 11 | | | | **24** | 0.3 |
| Lapin | *Oryctolagus cuniculus* | | | 1 | 2 | | | **3** | 0.04 |
| Lièvre | *Lepus europaeus* | 34 | 4 | 41 | 32 | 1 | 2 | **114** | 1.4 |
| Léporidés | | 4 | | 4 | 20 | | | **28** | 0.3 |
| Équidés | *Equus sp.* | 19 | 41 | 6 | 1 | | 89 | **156** | 1.9 |
| Chat | *Felis catus* | 3 | | 1 | | 40 | | **44** | 0.5 |
| Chien | *Canis familiaris* | | | 1 | | | 5 | **6** | 0.1 |
| Renard | *Vulpes vulpes* | | 1 | | | | | **1** | 0.01 |
| Crocidure musette | *Crocidura russula* | | | 5 | | | | **5** | 0.1 |
| Crocidure | *C. leucodon/russula* | 3 | | | | | | **3** | 0.04 |
| Campagnol agreste | *Microtus agrestis* | 6 | | 2 | | 1 | | **9** | 0.1 |
| Arvicolidés | | | | | 1 | | | **1** | 0.01 |
| Rat noir | *Rattus rattus* | 81 | 5 | 12 | | | 124 | **222** | 2.7 |
| Souris domestique | *Mus musculus* | 1 | | 4 | | | 2 | **7** | 0.1 |
| Souris domestique ? | *Mus musculus* ? | 1 | | | | | | **1** | 0.01 |
| Mulot | *Apodemus sp.* | | | 1 | | | | **1** | 0.01 |
| Rat des moissons | *Micromys minutus* | | | 5 | | | | **5** | 0.1 |
| Muridés | | 4 | | 6 | | | 10 | **20** | 0.2 |
| Homme | *Homo sapiens* | 5 | | | 1 | | | **6** | 0.1 |
| | **total déterminés** | **3 872** | **1 074** | **2 234** | **238** | **175** | **614** | **8 207** | 100 |
| | total indéterminés | 20 459 | 490 | 10 876 | 2 973 | 406 | 1 065 | **36 269** | |
| | **Total** | **24 331** | **1 564** | **13 110** | **3 211** | **581** | **1 679** | **44 476** | |

**Tabl. 6.2 : nombre de restes de Mammifères, déterminés et indéterminés, par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472 ; les valeurs soulignées sont estimées).**

En nombre de restes (tabl. 6.2), le Porc domine assez largement le corpus avec 51% des vestiges déterminés. Il est suivi des Caprinés et du Bœuf en proportions presque équivalentes, avec respectivement 21% et 19% des restes. Tous les autres taxons sont peu fréquents avec moins de 3% des vestiges, et même, en dehors du Rat noir et du Lièvre, moins de 1%.

En masse des restes (tabl. 6.3), le Bœuf livre 55% de la masse des vestiges déterminés. Il est suivi du Porc, avec 29% de la masse des restes identifiés, puis des Caprinés, avec 10%. Comme pour le nombre de restes déterminés, les autres taxons contribuent peu à la masse totale : moins de 1%, sauf le Cerf et les Équidés, avec respectivement 2% et 4%.

| | | XIA | mil. XI | XIB | XI | XII-XIV | XV-XX | total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bœuf | *Bos taurus* | 25 722.7 | 11 223.8 | 8 321.7 | 213.3 | 575.0 | 4 704.6 | 50 761.1 | 54.5 |
| Caprinés | | 4 250.3 | 1 125.4 | 2 102.8 | 214.0 | 132.3 | 1 076.8 | 8 901.6 | 9.6 |
| Porc | *Sus scrofa f. domesticus* | 13 952.7 | 4 408.1 | 6 521.8 | 633.9 | 314.3 | 978.5 | 26 809.3 | 28.8 |
| Sanglier | *Sus scrofa scrofa* | 278.9 | 136.4 | 96.5 | | | 101.4 | 613.2 | 0.7 |
| Cerf | *Cervus elaphus* | 673.5 | 361.8 | 696.8 | | 49.7 | 20.9 | 1 802.7 | 1.9 |
| Chevreuil | *Capreolus capreolus* | 112.2 | 97.4 | 114.6 | | | | 324.2 | 0.3 |
| Lapin | *Oryctolagus cuniculus* | | | 1.4 | 2.5 | | | 3.9 | <0.01 |
| Lièvre | *Lepus europaeus* | 48.1 | 9.0 | 37.1 | 34.8 | 0.5 | 3.6 | 133.1 | 0.1 |
| Léporidés | | 0.4 | | 0.4 | 3.9 | | | 4.7 | 0.01 |
| Équidés | *Equus sp.* | 660.6 | 1 311.6 | 307.7 | 6.6 | | 1 393.5 | 3 680.0 | 4.0 |
| Chat | *Felis catus* | 3.5 | | 1.7 | | 52.1 | | 57.3 | 0.1 |
| Chien | *Canis familiaris* | | | 8.7 | | | 1.7 | 10.4 | 0.01 |
| Renard | *Vulpes vulpes* | | 7.0 | | | | | 7.0 | 0.01 |
| Crocidure musette | *Crocidura russula* | | | 0.12 | | | | 0.12 | <0.01 |
| Crocidure | *C. leucodon/russula* | 0.02 | | | | | | 0.02 | <0.01 |
| Campagnol agreste | *Microtus agrestis* | 0.12 | | 0.10 | | 0.01 | | 0.23 | <0.01 |
| Arvicolidés | | | | | 0.13 | | | 0.13 | <0.01 |
| Rat noir | *Rattus rattus* | 29.64 | 1.43 | 2.24 | | | 7.22 | 40.53 | 0.04 |
| Souris domestique | *Mus musculus* | 0.01 | | 0.02 | | | 0.04 | 0.07 | <0.01 |
| Souris domestique ? | *Mus musculus* ? | 0.06 | | | | | | 0.06 | <0.01 |
| Mulot | *Apodemus sp.* | | | 0.09 | | | | 0.09 | <0.01 |
| Rat des moissons | *Micromys minutus* | | | 0.02 | | | | 0.02 | <0.01 |
| Muridés | | 0.09 | | 0.08 | | | 0.16 | 0.33 | <0.01 |
| Homme | *Homo sapiens* | 2.20 | | | 3.97 | | | 6.17 | 0.01 |
| | **total déterminés** | **45 735.0** | **18 681.9** | **18 213.9** | **1 113.1** | **1 123.9** | **8 288.4** | **93 156.2** | 100 |
| | total indéterminés | 8 970.8 | 1 276.6 | 3 006.9 | 578.7 | 115.2 | 323.5 | **14 271.7** | |
| | **Total** | **54 705.8** | **19 958.5** | **21 220.8** | **1 691.8** | **1 239.1** | **8 611.9** | **107 427.9** | |

**Tabl. 6.3 : masse en grammes des restes de Mammifères, déterminés et indéterminés, par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

Une seule espèce ne fera pas l'objet d'une présentation détaillée, il s'agit de l'Homme. Seuls six vestiges fragmentés lui sont attribués. Cinq d'entre eux sont des morceaux de crâne de périnataux (quatre pour la fosse 419, XIA ; un pour le remplissage 36 de la structure 472, XI). Le sixième élément est un fragment de dent de lait (remplissage 33, Str. 473, XIA).

# II/ LES SUIDÉS

## 1. LA DISTINCTION DU PORC ET DU SANGLIER

La distinction du Porc et du Sanglier est relativement complexe et fait l'objet d'une partie spécifique. La suite de la présentation (parties du squelette, âges, etc.) concerne les restes de Porc identifiés comme tels ; un dernier point concerne les vestiges de Sanglier.

### 1.1. Problématique

Le Porc et le Sanglier font partie de la même espèce *Sus scrofa*, le premier étant une forme domestique du second (Larson *et al*. 2005, 2007). La question de la distinction ostéologique entre ces deux formes est régulièrement soulevée dans les publications archéozoologiques. Cette distinction est compliquée par le fait que toutes deux sont très polymorphes et présentent une forte adaptabilité aux conditions environnementales. Elles sont de plus interfécondes (hybridation), les hybrides sont eux-mêmes viables et féconds, et seraient même plus prolifiques. La détection de ces hybrides n'est pas toujours aisée, même à l'heure actuelle, notamment sur la base du caryotype (arrangement et forme des chromosomes). Le Porc possède en effet 38 chromosomes, tandis que le Sanglier en possède 36 en Europe de l'ouest à cause de la fusion de deux paires chromosomiques. Mais du fait des croisements on peut retrouver des individus, chez le Porc ou le Sanglier, à 36 chromosomes au bout de deux générations (Darre *et al*. 1992, Puignero 1992, Etienne 2003). De plus, si aujourd'hui les croisements sont évités autant que possible, notamment dans la gestion des populations de Sangliers à des fins cynégétiques (Hettier de Boislambert 1986, Prosinagg 1986, Darre *et al*. 1992, Puignero 1992, Etienne 2003), les pratiques d'élevage extensives ou semi-extensives (Laurans 1973, 1975, Grigson 1982a, Oger 1982**,** Albarella *et al*. 2009) sont susceptibles de provoquer l'apparition d'hybrides, renforçant alors cycliquement le phénotype sauvage chez les Porcs domestiques. C'est le phénomène, volontaire ou non, du retrempage. L'éventuelle échappée d'individus domestiques retournant à la vie sauvage, le marronage, s'accompagne rapidement, en quelques générations, d'un retour au phénotype sauvage de l'ancêtre (Etienne 2003, Albarella *et al*. 2009). Par ailleurs, ce phénotype proche du Sanglier se rencontre fréquemment dans l'iconographie médiévale (Laurans 1975, Hachet 1976, Oger 1982, Phillips 2007).

### 1.2. Méthodologie

Les critères de diagnose généralement utilisés sont morphologiques et/ou ostéométriques. D'autres méthodes permettent également de distinguer les deux formes : il s'agit notamment des techniques utilisant l'histologie (Lasota-Moskalewska & Moskalewski 1980, Mainland *et al*. 2007) ou les isotopes stables (Hu *et al*. 2009), qui n'ont pas été employées ici.

Les critères de distinction peuvent concerner l'ensemble du squelette, mais ces observations ne sont possibles que dans le cas de squelettes complets. Il peut s'agir du nombre différent de vertèbres thoraciques qui est « théoriquement » de 14 chez le Sanglier et de 15 chez le Porc (Ackerknecht 1950, Barone 1999, Chatellier 2004), et des différences allométriques entre les membres (Dechambre 1924). De même, l'étude des profils crâniens (Helmer 1987, Vigne 1988, Migaud 1989) nécessite des têtes osseuses plus ou moins complètes. La domestication a en effet entraîné un raccourcissement de celle-ci ainsi que son redressement avec les profils sub-concave, concave et ultra-concave des races actuelles. Ceci se traduit par d'autres modifications, dont les plus fréquemment citées (Poplin 1976c, Helmer

1987, Vigne 1988) sont les suivantes : le raccourcissement des troisièmes molaires et de l'os lacrymal, ainsi qu'une usure différentielle entre les premières et troisièmes molaires (inférieures), ce dernier point découlant du fait que l'éruption de la troisième molaire est plus précoce chez la forme domestique (cf. tabl. 6.35). Ce sont principalement ces critères qui ont été examinés pour tenter une distinction. D'autres sont mentionnés dans la littérature mais n'ont pas été utilisés. Il s'agit notamment de la présence sur les canines de Sanglier d'un bourrelet sur la face antéro-externe, bourrelet absent sur celles de Porc (Blanchard 1952). Cette différence, assez subjective, n'est en effet pas bien marquée sur les canines des têtes osseuses de référence, ni sur le matériel archéologique. De même, une piste concernant la morphologie des mandibules n'a pas été explorée car toutes les formes intermédiaires semblaient présentes : il s'agit des profils mentonniers et des formes des symphyses mandibulaires mentionnés par J.-D. Vigne (1988), un profil fuyant et une symphyse mince correspondant à un Sanglier et une forme plus redressée à symphyse épaisse à un Porc.

L'une des principales gênes rencontrée lors de l'observation des critères morphologiques, du fait de la proximité biologique de ces deux taxons, réside dans l'aspect continu des critères (et non des critères de présence / absence). De plus la fragmentation des restes provenant de contextes archéologiques, particulièrement lorsqu'il s'agit de déchets alimentaires, complique encore un peu plus les observations et limite aussi les études ostéométriques. La forte présence de juvéniles complexifie encore un peu cette discrimination, car les critères proposés sont principalement valables pour des adultes.

L'analyse métrique est souvent employée dans les études archéozoologiques afin de distinguer le Porc du Sanglier. Il est en effet généralement admis que ce dernier est plus grand (taille et robustesse) que le Porc (hors période actuelle). Cependant, la question qui se pose alors, est où se situe la « limite » entre les deux types d'animaux, sachant qu'un gros mâle domestique peut être de corpulence similaire à une femelle sauvage (zone de recouvrement liée au dimorphisme sexuel). Par ailleurs, suivant les disponibilités alimentaires du milieu, des différences de taille et surtout de masse sont observées chez le Sanglier (Etienne 2003). Il existe de plus un gradient général de taille croissant chez le Sanglier vers le nord, et surtout vers l'est (avec cependant de nombreuses exceptions : Davidowitz & Horwitz 2007 par exemple ; ostéométriquement : Mayer *et al*. 1998, Albarella *et al*. 2005, 2006, 2009). Une des difficultés réside donc dans le choix des référentiels archéologiques et/ou actuels. Idéalement, il faudrait pouvoir disposer de squelettes de références archéologiques de Sangliers et de Porcs de même région et de même période chronologique, ce qui est rarement le cas. Dans notre étude, les propositions de limites de taille sur le squelette post-crânien entre le Sanglier et le Porc sont issues du corpus d'Haithabu (IX$^{e}$-XI$^{e}$ siècle, Allemagne) étudié par C. Becker (1980). Il comprend près de 100 000 restes de Suidés, et présente de ce fait potentiellement un maximum de variabilité. Du fait de sa taille, l'échantillon peut être supposé représentatif. Les mensurations du squelette post-crânien sont également comparées à celles d'autres sites archéologiques français contemporains. Les données dentaires concernant les Sangliers et Porcs actuels proviennent des collections de références de l'ENVN-Oniris et du MHNN.

### 1.3. Résultats

#### 1.3.1. L'os lacrymal

L'os lacrymal est présenté par la plupart des auteurs comme caractéristique : il est rectangulaire à trapézoïdal et toujours allongé chez le Sanglier, court et trapézoïdal chez le Porc (Poplin 1976c, Kratochvil 1981, Helmer 1987, Vigne 1988). Cette différence de forme est liée au redressement et au raccourcissement du crâne suite à la domestication. Il peut être

décrit par différents indices métriques (rapports de longueurs et de largeurs, Kratochvil 1981, Vigne 1988). À Montsoreau, l'os lacrymal n'est pas fréquent : 22 sur 4 240 restes de Suidés pour l'ensemble du site. De plus, d'après K. Cabon (1958 *in* Helmer 1987) et Z. Kratochvil (1981) il ne semble pas possible de différencier les deux taxons avant que les soudures entre les différents os soient réalisées. Ainsi, sur les 22 exemplaires, seuls 7 sont matures squelettiquement (soudés aux os adjacents : os maxillaire, os zygomatique, os frontal).

Ensuite un obstacle relatif aux mensurations relève des points de repères pour les réaliser. En effet, sur des crânes complets ou des portions bien conservées, la prise de mesures est relativement aisée. Mais lorsque l'os est isolé, elle est compliquée par la morphologie, extrêmement variable (Kratochvil 1981 : 20), et par la fragmentation. Les os sont souvent un peu cassés et il est difficile de savoir s'ils sont bien entiers au niveau de l'extrémité rostrale. Finalement, seuls cinq os lacrymaux présentant des soudures visibles (donc supposés suffisamment âgés), et entiers (donc dont les longueurs et hauteurs pouvaient être mesurées) ont été pris en compte (tabl. 6.4).

**Tabl. 6.4 : longueurs (L) supérieure (sup.) et inférieure (inf.), hauteur (H) des os lacrymaux des Suidés de Montsoreau (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle).**

| | | L sup. | L inf. | H |
|---|---|---|---|---|
| XI A | 334 | 39.0 | 28.1 | 18.9 |
| XI A | 334 | 36.1 | 23.0 | 19.1 |
| mil. XI | 411 | 35.8 | 25.5 | 18.9 |
| mil. XI | 411 | 25.0 | 15.8 | 17.4 |
| XI B | 308 | 48.0 | 34.3 | 22.6 |

D'après les données de Z. Kratochvil (1981 : 18, tabl. 8, synthèse de différentes études), la longueur inférieure de l'os lacrymal est celle qui présente le moins de chevauchement de taille entre le Sanglier (30-50 mm) et le Porc (14,5-33 mm). À Montsoreau, seul l'os lacrymal retrouvé en 308 (XIB) est compatible en taille et en forme avec du Sanglier. Les indices proposés par différents auteurs (Kratochvil 1981, Helmer 1987, Vigne 1988) semblent peu utiles, car les chevauchements entre les intervalles de valeurs des deux formes sont extrêmement importants.

L'utilisation de l'os lacrymal pour distinguer le Porc du Sanglier est ainsi rendue complexe : par la présence des jeunes individus, plus nombreux que les individus âgés ; par la fragmentation ; et par les variations de formes observées entre le type rectangulaire caractéristique du Sanglier et le type carré du Porc, car tous les intermédiaires sont observés.

### 1.3.2. Les dents jugales

#### 1.3.2.1. Les dimensions des dents

En lien avec le raccourcissement de la face précédemment évoqué, il existe des modifications de la taille des dents jugales (mesurées suivants les recommandations de Payne & Bull 1988), et plus particulièrement de la troisième molaire. Suivant les auteurs, sa longueur (Helmer 1987, Vigne 1988), ou bien sa largeur (Payne & Bull 1988) paraît plus discriminante. J. J. Mayer *et al*. (1998) proposent également d'utiliser ces deux dimensions pour la deuxième molaire. Comme au sein de tout échantillon biologique, les variations observées peuvent être liées aux différences individuelles, de sexe et d'âge.

- <u>les variations individuelles</u>

Différents auteurs (Kratochvil 1981 : 45, Payne & Bull 1988, Vigne 1988 : fig. 36) ont observé une hétérogénéité de forme et de taille des troisièmes molaires. Cette remarque est également valable à Montsoreau.

- le dimorphisme sexuel

Il semble qu'il n'y ait pas ou peu d'influence du dimorphisme sexuel sur la taille des molaires d'après les études ayant traité de cet aspect (Payne & Bull 1988, Parisod 1990, Mayer *et al*. 1998, Oueslati 2006). À Montsoreau, la différence est statistiquement non significative entre les mâles et les femelles (distingués par la morphologie de leurs canines) sur les longueurs et les largeurs des M1 inférieures et supérieures (test U de Wilcoxon Mann-Whitney, $p > 0,05$). Les effectifs sont très insuffisants pour le confirmer, ou non, sur les M2 et les M3.

- les variations liées à l'âge

Concernant l'âge, la décroissance de la longueur des dents en lien avec l'usure de la couronne (enregistrée d'après les stades de Grant 1982, adaptée pour les molaires supérieures) des dents adjacentes compromet l'utilisation de la longueur de la première et la deuxième molaire (Payne & Bull 1988, Mayer *et al*. 1998). Cette diminution de la longueur est bien visible sur les figures 6.1 et 6.2 : les dents les plus usées (groupe 4 pour les M1 et groupe 3 pour les M2) sont les plus courtes. Pour la M1 inférieure, cette différence de longueur est statistiquement significative (test U, $p < 0,05$) entre tous les groupes d'âges, sauf entre le groupe 1 et 2. Pour la M1 supérieure, les différences sont significatives entre le groupe 4 et tous les autres, entre le groupe 3 et les groupes 1 et 2. Les autres différences ne sont pas significatives. Sur la M2 inférieure, la différence est significative entre les longueurs des groupes 0+1 (regroupés, car seulement deux dents dans le groupe 0) et le groupe 3, et entre ce dernier et le groupe 2 (pas de différence entre le groupe 1 et 2). Concernant la M2 supérieure, la différence de longueur est significative entre les groupes 1 et 2, 1 et 3+4, 2 et 3+4. Il semble donc bien qu'il y ait une relation entre la longueur de la dent et son degré d'usure : plus elle usée, plus elle est courte chez les Suidés de Montsoreau. Il semble qu'il en soit de même chez les Sangliers de la collection de référence, bien que les échantillons soient trop faibles pour pouvoir réaliser une analyse statistique.

Cependant, si la longueur des M1 et des M2 décroît du fait de l'usure de la dent, il semble en revanche que la largeur reste stable quel que soit le degré d'usure (Payne & Bull 1988, Mayer *et al*. 1998). Cette moindre variabilité des largeurs est également visible sur les figures 6.1 et 6.2. Les variations de largeurs antérieures et postérieures (WA et WP de Payne & Bull 1988) sont statistiquement non significatives entre les différentes classes d'usure des M1 supérieures et des M2 inférieures. Concernant les M1 inférieures, il y a une différence significative entre les groupes 1 et 3, et entre 1 et 4 pour WA. Cependant, après regroupement des groupes 3 et 4 (effectifs peu nombreux), cette différence n'est plus. Pour WP, il existe une différence de largeur entre le groupe 1 et tous les autres. Pour la M2 supérieure, les différences ne sont pas significatives sur WA et WP, sauf entre les groupes 1 et 2 : les dents du groupe 2 sont plus larges.

La diminution de longueur des M1 et M2 paraît ici bien reliée à l'usure tandis que la largeur des M1 et M2 y semble moins sensible. D'après l'étude de J. J. Mayer *et al*. (1998), la largeur de la M2 supérieure est même la mesure qui fournit le moins de classements erronés au sein de leur corpus (937 individus), et de ce fait la plus à même de distinguer le Porc du Sanglier. Ces auteurs précisent par ailleurs que la diminution de la longueur de la M2 n'est pas suffisante pour empêcher la distinction entre les quatre types d'animaux de leur étude, le Porc domestique, le Porc maronné, le Sanglier, et les hybrides Sanglier - Porc marronné.

Concernant les M3, leur longueur n'est pas influencée de la même manière par l'usure (Payne & Bull 1988, Mayer *et al*. 1998). Cette observation est également visible sur les figures 6.1 et 6.2. Les différences sont statistiquement non significatives (test U, $p > 0,05$)

entre les différents groupes d'âges sur les longueurs (et largueurs) des M3 inférieures et supérieures. Ce résultat est cependant à moduler ici, car ces dents sont moins fréquentes et peu usées (jusqu'au groupe d'âge 3, contre 4 à 5 pour les M1 et les M2).

**Qu'en est-il alors de la distinction des Porcs et Sangliers sur les molaires à Montsoreau ?**

Les données métriques de longueur et de largeur disponibles pour les molaires inférieures et supérieures des Suidés de Montsoreau sont présentées sur les figures 6.1 et 6.2. Les informations sont figurées par dent, prise individuellement, qu'elle soit isolée ou sur une mandibule. Pour les mandibules présentant plusieurs dents, toutes les mesures de ces dents sont détaillées en annexe 5.2.

Concernant les **molaires inférieures** (fig. 6.1), plusieurs dents se distinguent par leurs mensurations. Une première dent s'individualise assez bien (L = 38,3 mm et WA = 18,3 mm) sur le graphique concernant les M3. Elle est de longueur semblable aux Sangliers de référence et est même un peu plus large. C'est la seule qui se distingue bien au sein du corpus dentaire de Montsoreau sur les 15 M3 inférieures présentant les mesures de longueur et de largeur. Il s'agit très certainement d'une dent appartenant à un Sanglier (remblai 363, milieu XI, groupe d'usure 1, sexe non connu).

Deux dents, portées par une même mandibule (XIB, trou de poteau 323), se distinguent sur les figures concernant les M1 et M2. La M1 est la plus large du corpus (WA = 11,7 mm ; L = 17,8 mm, groupe d'usure 3). La M2 présente la plus grande largeur et la plus grande longueur (WA = 14,5 mm et L = 23,8 mm, groupe d'usure 2). Cette mandibule appartient à un mâle du fait de la morphologie de la canine. D'après les mesures de ces deux dents molaires, l'hypothèse d'une mandibule de Sanglier semble assez probable.

Ces différences entre la M1 et la M2 semblent effectivement montrer que la largeur de la M2 inférieure est plus discriminante que celle de la M1. Pour la M1, les chevauchements de longueur et de largeur entre les dents de Porcs et de Sangliers sont plus importants que pour les M2 et les M3. R. G. Parisod (1990) a ainsi montré que sur un corpus de 73 têtes osseuses de Sangliers et 66 Porcs blancs améliorés, la distinction entre la forme sauvage et domestique n'était pas possible sur la seule base des mensurations des M1.

Par ailleurs, d'autres mesures de la même mandibule vont également vers une attribution au Sanglier. Il s'agit des mesures 9 (longueur des prémolaires pm1-Pm4 = 67,1 mm) et 9a (longueur des prémolaires Pm2-4 = 43,8 mm) qui sont supérieures à celles des Porcs d'Haithabu (Becker 1980). Elles se situent également parmi les plus grandes observées pour les Sangliers des collections de référence (ENVN-Oniris et MHNN).

Les deux exemples précédents sont relativement clairs, mais que faire des dents situés à proximité de celles des Sangliers, particulièrement de longueur et/ou de largeur semblables à celle des plus petits Sangliers de la collection de référence ?

Par exemple la mandibule retrouvé dans la fosse 327 (XIB) présente une M3 avec une longueur et une largeur parmi les plus grandes (L = 35,2 mm et WA = 16,9 mm), assez proche des Sangliers de référence. Ses M1 et M2 sont larges, plutôt courtes et assez usées (M1 : L = 16,2 mm et WA = 11,3 mm, groupe d'usure 4 ; M2 : L = 19,6 mm et WA = 14,2 mm, groupe 3). Deux autres mesures sont disponibles sur cette mandibule : la mesure 3 (point le plus aboral de l'angle de la mandibule - bord de l'alvéole la M3 = 70,4 mm) et la mesure 8 (longueur des molaires = 69,9 mm). Ces mesures sont inférieures à celles des Sangliers de référence et positionnent donc cette mandibule plutôt parmi celles de Porcs. S'il s'agit réellement d'un Porc, il présente cependant de grandes mensurations, car C. Becker (1980) indique une mesure 8 d'un maximum de 69,8 mm pour les Porcs d'Haithabu.

Les dents d'une mandibule attribuée à un mâle dans le remblai 400 (mil. XI), présentent des caractéristiques semblables à celles du Sanglier identifié en 323 (XIB), c'est-à-dire une M1 très large (la deuxième la plus large après 323 : WA = 11,2 mm et L = 18 mm, groupe d'usure 3) et une M2 assez large et longue (WA = 13,6 mm et L = 23,1 mm, groupe d'usure 2). Les mensurations de ces dents se positionnent parmi celles des Sangliers. Il n'y a cependant aucune autre mesure de la mandibule permettant éventuellement de confirmer, ou non, son attribution possible à un Sanglier.

Les mensurations des dents situées à proximité de celles des Sangliers et parmi les plus grandes valeurs du corpus posent donc question : s'agit-il de petites dents de Sangliers ou de grandes dents susceptibles d'appartenir par exemple à Porcs reproducteurs, mâle ou femelle, ou bien encore à des hybrides, intermédiaires mais à quel degré, entre les deux autres formes ?

Concernant les **molaires supérieures** (fig. 6.2), aucune dent ne s'individualise véritablement par sa taille, parmi les 14 M3 avec des mesures de longueur et de largeur antérieure. Les M3 de Montsoreau sont soit plus courtes, soit moins larges, ou les deux, que celles des Sangliers de référence.

En revanche, et plus nettement encore que pour les molaires inférieures, deux dents d'une même mandibule, une M1 et une M2, se détachent nettement sur les graphiques. Il s'agit d'une mandibule d'un individu adulte, retrouvée dans le remplissage 33 (Str. 473, XIA). La M1 est la plus large du corpus et dépasse celle des Sangliers de référence (WA = 15,9 mm et L = 17,2 mm, groupe d'usure 4). La M2 est longue et large (L = 23,2 mm et WA = 20 mm, groupe d'usure 2). D'après les mensurations de ces dents, il est fort probable qu'il s'agisse d'une mandibule de Sanglier.

Une seconde mandibule (fosse 418, XIA) présente des dents avec des largeurs et des longueurs parmi les plus grandes du corpus. Ses deux premières molaires sont larges et longues (M1 : L = 17,9 mm et WA = 14,8 mm, groupe d'usure 3 ; M2 : L = 23,4 mm et WA = 18,5 mm, groupe d'usure 2). En revanche, la M3 se situe parmi les plus petites, tant en longueur (L = 28,1 mm) qu'en largeur (WA = 17,6 mm, groupe d'usure 1). S'agit-il d'un Sanglier avec une petite M3 ou d'un Porc avec des grandes M1 et M2 ? Ou bien encore d'un hybride ?

Comme pour les molaires inférieures, d'autres dents se positionnent parmi les plus grandes mesures du corpus et présentent des tailles comparables à celles des Sangliers. Cependant, en l'absence d'autres indices de taille (dent supplémentaire, mensurations des maxillaires), il n'est pas possible d'assurer leur attribution au Sanglier.

En conclusion, la distinction du Sanglier et du Porc sur la base de l'étude de la taille de leurs molaires est complexe, particulièrement lorsque les dents sont isolées. L'utilisation de la M1 s'avère la plus délicate. Les longueurs et largeurs des M3 et les largeurs des M2 semblent plus intéressantes pour une discrimination entre les formes domestiques et sauvages. Pour proposer une attribution à cette dernière, il est préférable, idéalement, d'utiliser un ensemble d'indices et non de présenter une discrimination sur une seule mesure. De plus, l'ensemble de la variabilité métrique des deux formes n'est probablement pas entièrement appréhendée parmi les corpus archéologiques et actuels étudiés ici (pour plus de variabilité, voir par exemple les travaux d'U. Albarella *et al*. 2006, 2009). La présence éventuelle d'hybrides, de format intermédiaire (mais à quel degré entre les deux formes parentales), complique encore un peu les choses.

Ainsi, seuls des individus totalement distincts de l'ensemble archéologique sont considérés comme des Sangliers. À Montsoreau, deux animaux sont identifiés sur la taille de leurs molaires inférieures (remblai 363, mil. XI, et trou de poteau 323, XIB) et un sur les mesures des dents supérieures (remplissage 33, Str. 473, XIA). L'inconvénient principal de la méthode est de sous-estimer le nombre d'animaux sauvages en ne gardant que les plus gros spécimens.

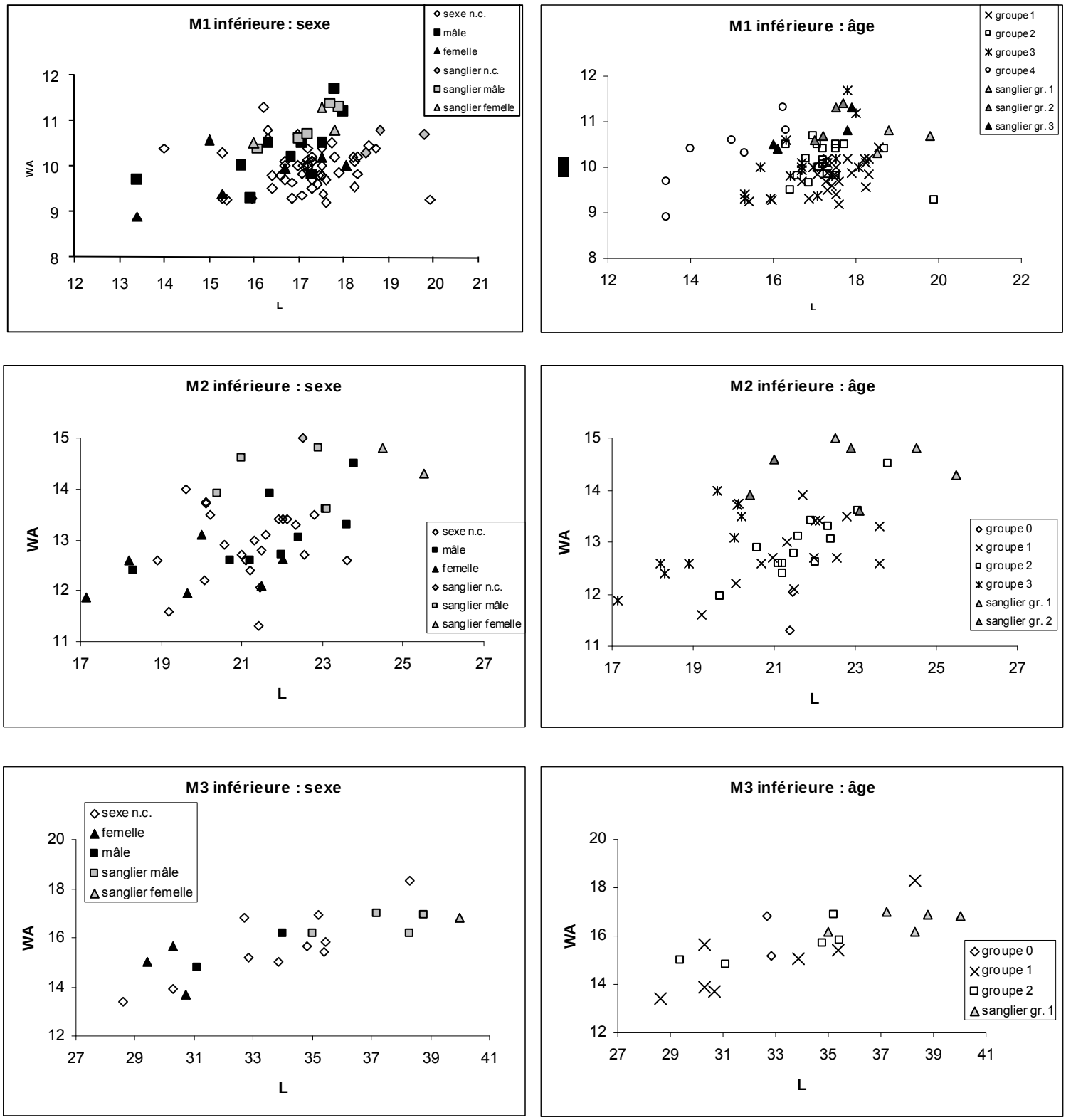



**Fig. 6.1 : longueurs (L) et largeurs antérieures (WA) en millimètres des molaires inférieures des Suidés de Montsoreau (M1 : n = 67 ; M2 : n = 38 ; M3 : n = 15), suivant les données d'âges (groupe 0 : avant le stade a de Grant (1982) ; groupe 1 : stade a, b et c de Grant (1982) ; groupe 2 : stades d, e et f ; groupe 3 : g, h et i ; groupe 4 : k et plus) et de sexe (n.c. : non connu), comparées aux Sangliers (n = 11) des collections de référence (ENVN-Oniris et MHNN).**

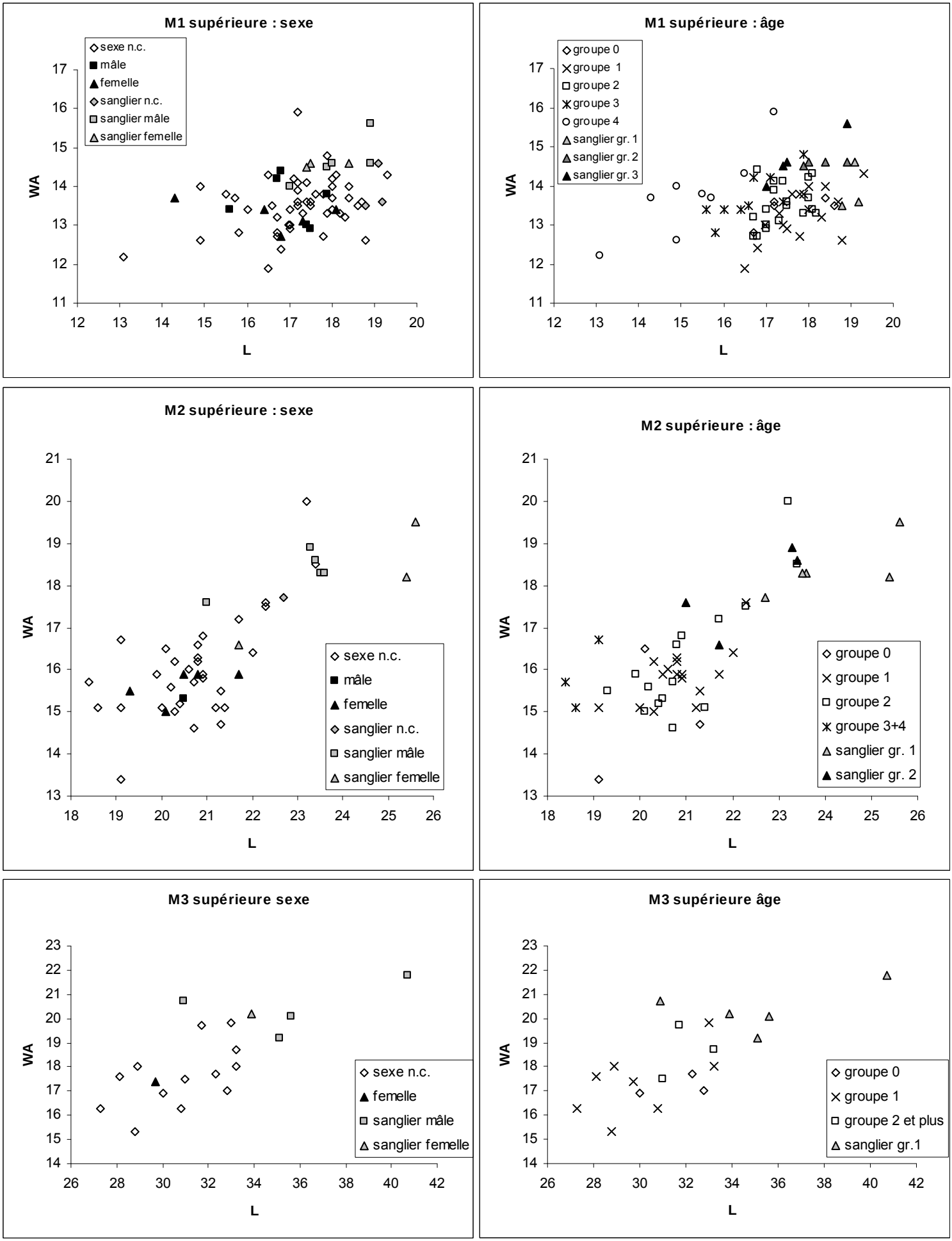


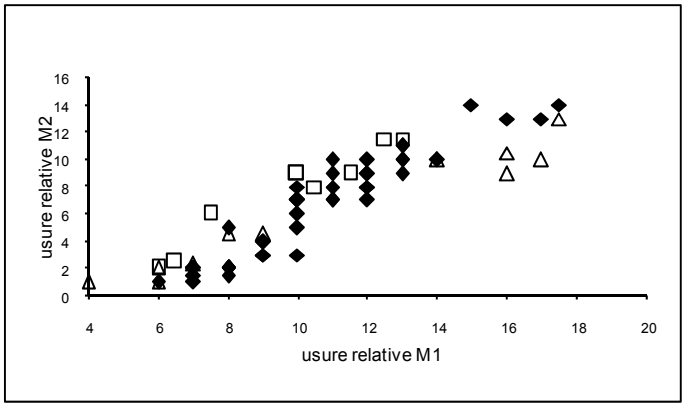

**Fig. 6.2 : longueurs (L) et largeurs antérieures (WA) en millimètres des molaires supérieures des Suidés de Montsoreau (M1 : n = 57 ; M2 : n = 36 ; M3 : n = 14), suivant les données d'âges adaptées de Grant (1982) [groupe 0 : avant le stade a ; groupe 1 : stade a, b et c ; groupe 2 : stades d, e et f ; groupe 3 : g, h et i ; groupe 4 : k et plus], et de sexe (n.c. : non connu), comparées aux Sangliers (n = 11) des collections de référence (ENVN-Oniris et MHNN).**

### 1.3.2.1. Les usures dentaires

D. Helmer (1987) et J.-D. Vigne (1988) proposent également d'observer les usures des molaires, car l'éruption de la troisième molaire est généralement plus tardive chez le Sanglier que chez le Porc (tabl. 6.35 éruptions dentaires). Cette différence de maturation implique chez le Porc une usure relativement plus forte des deux premières molaires que chez le Sanglier, pour un même stade d'éruption de la troisième molaire.

Les différences d'usures relatives des dents molaires sont illustrées sur la figure 6.3 pour des dents de Sangliers et de Porcs actuels, ainsi que pour les dents archéologiques. Pour les dents d'individus actuels (le référentiel serait à compléter), la distinction entre le Sanglier et le Porc domestique sur les différences d'usures, est assez bien visible entre la M1 et la M3, mais pas vraiment entre la M1 et la M2, ni entre la M2 et la M3 (chevauchement important sur les dents adjacentes). Le cas des dents archéologiques n'est pas particulièrement clair non plus. Sur tous les graphiques, elles se positionnent entre celles des Sangliers et des Porcs actuels. Concernant les différences d'usures entre les M1 et les M3 citées dans la littérature, les dents archéologiques présentent des M1 relativement plus usées, pour un même stade d'éruption/usure de la M3, que les Sangliers actuels. Cette observation serait donc plutôt en faveur de l'hypothèse de Porcs domestiques, bien que la limite entre les deux formes ne soit pas vraiment nette, comme l'a également montré T. Oueslati (2006) sur des corpus relativement importants.

Dans tous les cas, une inconnue demeure : l'usure observée est-elle liée à la variabilité individuelle et/ou spécifique (dureté de l'émail), et/ou bien à l'alimentation ? Le pouvoir abrasif de cette dernière conditionne en effet l'usure de la surface occlusale des molaires, mais il reste inconnu. La méthode et ses résultats semblent donc assez aléatoires.



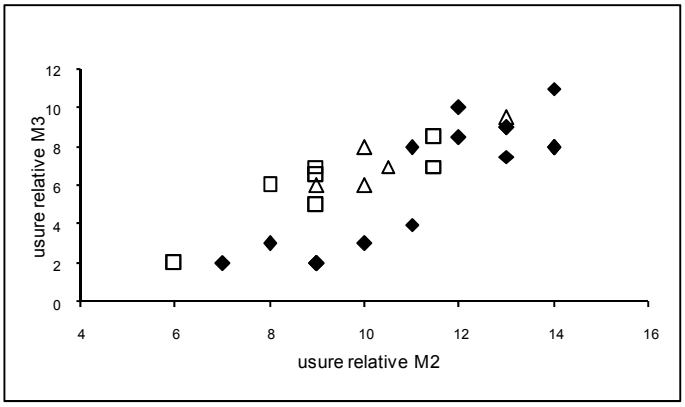
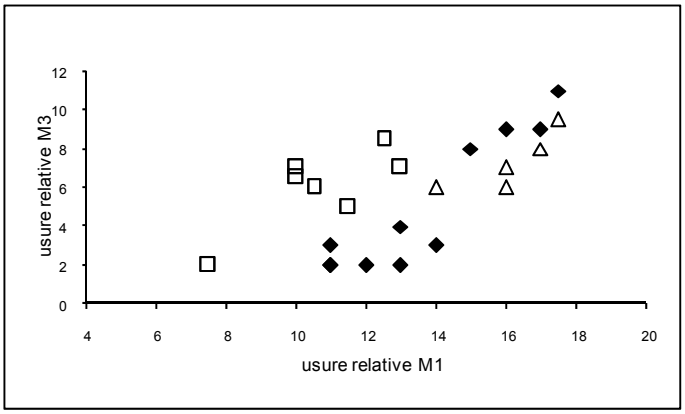




**Fig. 6.3 : usures relatives d'après le code numérique de Grant (1982) des molaires inférieures de Montsoreau (points noirs, n = 51) comparées à des Sangliers actuels de référence (carrés, n = 9) de la collection de l'ENVN-Oniris et du MHNN, et de Porcs domestiques (triangles, n = 11) de la collection de l'ENVN-Oniris (individus Landrace, de race inconnue, et pentahybrides provenant d'un troupeau expérimental tchèque).**



### 1.3.2.1. Les rangées dentaires

D'autres critères morphologiques permettraient de distinguer le Porc du Sanglier. Le premier concerne la présence de dents jugales « télescopées », qui correspondrait au raccourcissement de la face (Vigne 1988). À Montsoreau, huit cas de « téléscopages » sont observés sur les dents jugales inférieures, et six cas sur les dents jugales supérieures. Les observations portent uniquement sur les prémolaires. Une seconde observation concerne des tables d'usure des molaires parfois très irrégulières. À Montsoreau, six cas d'usures « anormales », sur trois maxillaires et trois mandibules, ont été observés. Ces deux types d'« anomalies », bien que parfois notées sur des Sangliers, semblent plus fréquentes chez le Porc. Ces critères discrets indiqueraient donc plutôt des Porcs domestiques à Montsoreau.

### 1.3.3. Le squelette post-crânien

À Montsoreau pour le XI$^{e}$ siècle, les données ostéométriques sont relativement nombreuses sur les os du squelette post-crânien (annexe 5.2). Les mensurations de quelques organes sont présentées dans les tableaux et sur les figures ci-dessous. Elles sont comparées à celles d'autres sites archéologiques français contemporains et au corpus de mesures des Suidés d'Haithabu (Allemagne, IX$^{e}$-XI$^{e}$ siècle, Becker 1980).

| | | | | | | | | | | | | | | | Sanglier ? | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Scapula : largeur minimale | | ≥ | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | |
| du col (SLC) en mm | | < | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | NR |
| Montfort | X | | | | | | | | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | | | | 3 |
| Andone | mil X | dbt XI | | | | | | 1 | 4 | 9 | 8 | 6 | 3 | 3 | 1 | | | 1 | | 1 | | 37 |
| **Montsoreau** | **fin X** | **dbt XII** | | | | **4** | **3** | **1** | **8** | **11** | **4** | **6** | **1** | **1** | | | | **1** | | | | **40** |
| Troclar | IX | XIII | | | | 1 | | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | 3 |
| Corné | fin XII | dbt XIII | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | 2 |
| Rochefort en Valdaine | X | XI | | | | | | min | max | | | | | | | | | | | | | 3 |
| Lyon Sainte-Croix | X | XI | | | | min | | | moy | | | | max | | | | | | | | | 21 |
| Décines | X | XI | | | min | | | moy | max | | | | | | | | | | | | | 3 |
| Charavines | XI | | | min | | | | | moy | | | | | | max | | | | | | | 19 |
| Haithabu | IX | XI | | | | min | | | | moy | | | | max | | | | | | | | 901 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | total | 1032 |

**Tabl. 6.5 : variations en millimètres de la largeur du col de la scapula (SLC) des Suidés de Montsoreau comparées aux données (NR : nombre de restes) de Montfort (Borvon 2010), Andone (Rodet-Belarbi 2009), Troclar (Dereclenne 2001), Corné (Peter 2003) et aux valeurs minimum (min), maximum (max) et moyenne (moy) des sites de Rochefort en Valdaine, Lyon Sainte-Croix et Décines (Forest 1987), Charavines (Olive 1993), Haithabu (Becker 1980). La valeur minimale proposée pour le Sanglier provient de cette dernière étude.**

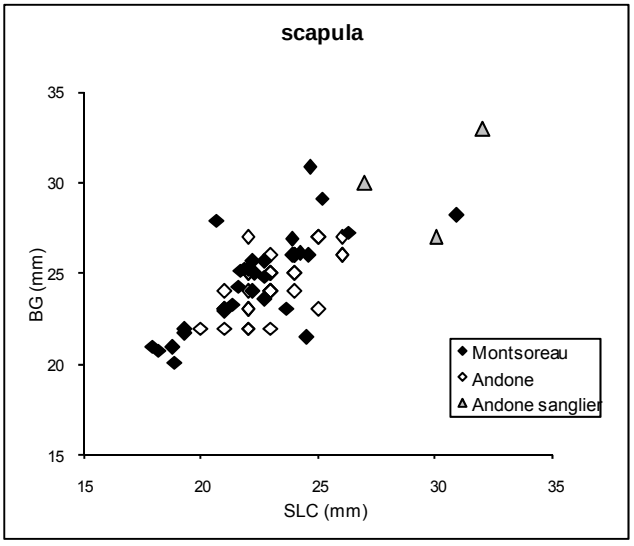



**Fig. 6.4 : largeurs en millimètres du col (SLC) et de la cavité glénoïde (BG) de la scapulas des Suidés de Montsoreau comparées aux spécimens d'Andone (Rodet-Belarbi 2009).**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Sanglier ? | | | | | | | |
| **Humérus : largeur de** | | ≥ | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | | |
| **l'extrémité distale (Bd) en mm** | | < | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | | NR |
| Andone | mil X | dbt XI | | | | 1 | 1 | 3 | 4 | 5 | 4 | 10 | 2 | 2 | 4 | 3 | 1 | 1 | | | | | | | 41 |
| **Montsoreau** | **fin X** | **dbt XII** | | | | **1** | **1** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **2** | **3** | | | | | | | | | | | **16** |
| La Charité-sur-Loire | XI | XII | | | | | | 3 | 1 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | 8 |
| Corné | fin XII | dbt XIII | | | | | | | | 4 | 1 | 3 | | | | | | | | | | | | | 8 |
| Lyon Sainte-Croix | X | XI | | | | min | | | moy | | | | | | max | | | | | | | | | | 17 |
| Charavines | XI | | | | min | | | | moy | | | | | | | | | | | | | | max | | 17 |
| Haithabu | IX | XI | min | | | | | | moy | | | | | | | max | | | | | | | | | 2341 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | total | 2448 |

**Tabl. 6.6 : variations en millimètres de la largeur de l'extrémité distale (Bd) de l'humérus des Suidés de Montsoreau comparées aux données (NR : nombre de restes) d'Andone (Rodet-Belarbi 2009), la Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983), Corné (Peter 2003) et aux valeurs minimum (min), maximum (max) et moyenne (moy) des sites de Lyon Sainte-Croix (Forest 1987), Charavines (Olive 1993), Haithabu (Becker 1980). La valeur minimale proposée pour le Sanglier provient de cette dernière étude.**

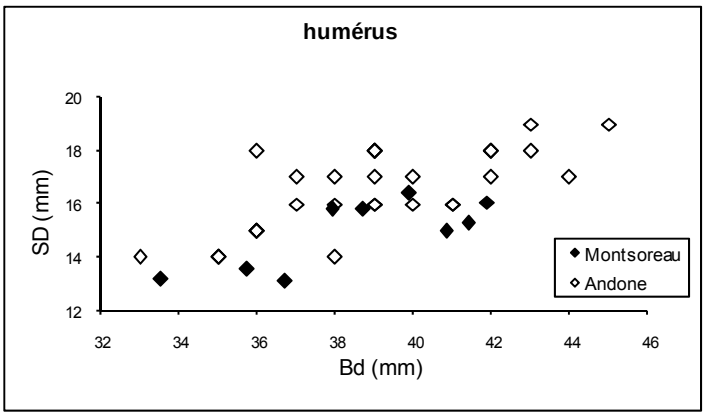



**Fig. 6.5 : largeurs en millimètres de l'extrémité distale (Bd) et de la diaphyse (SD) de l'humérus des Suidés de Montsoreau comparées aux spécimens d'Andone (Rodet-Belarbi 2009).**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Sanglier ? | | | | | | | |
| **Radius : largeur de l'extrémité** | | ≥ | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | | | | |
| **proximale (Bp) en mm** | | < | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | | | | NR |
| Blois | IX | XII | 1 | | | | | | | 3 | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | | 7 |
| Isle-Jourdain | IX | X | | | | | | | | 1 | | | | 1 | 2 | | | | | | | | | | 4 |
| Montfort | X | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | 3 |
| Andone | mil X | dbt XI | | | | | | | 2 | 1 | 8 | 7 | 9 | 10 | 2 | 1 | | | 1 | | | | | | 41 |
| **Montsoreau** | **fin X** | **dbt XII** | | | | | | | **1** | **1** | **5** | **7** | **2** | **1** | | **1** | | | | | | | | | **18** |
| Toulouse Cité Judiciaire | X | XII | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | 4 |
| Corné | fin XII | dbt XIII | | | | | | | | 1 | 1 | | 4 | 1 | | | | | | | | | | | 7 |
| Lyon Sainte-Croix | X | XI | | | min | | | | | | | | max | | | | | | | | | | | | 19 |
| Charité sur Loire | XI | XII | | | | | | min | | | moy | | | max | | | | | | | | | | | 6 |
| Charavines | XI | | | | | | min | | | moy | | max | | | | | | | | | | | | | 21 |
| Haithabu | IX | XI | | | | min | | | | | moy | | | | | | max | | | | | | | | 127 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | total | 257 |

**Tabl. 6.7 : variations en millimètres de la largeur de l'extrémité proximale (Bp) du radius des Suidés de Montsoreau comparées aux données (NR : nombre de restes) de Montfort (Borvon 2010), Andone (Rodet-Belarbi 2009), Corné (Peter 2003), Blois (Mela 2005), Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a) et aux valeurs minimum (min), maximum (max) et moyenne (moy) des sites de Lyon Sainte-Croix (Forest 1987), Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983), Charavines (Olive 1993), Haithabu (Becker 1980). La valeur minimale proposée pour le Sanglier provient de cette dernière étude.**

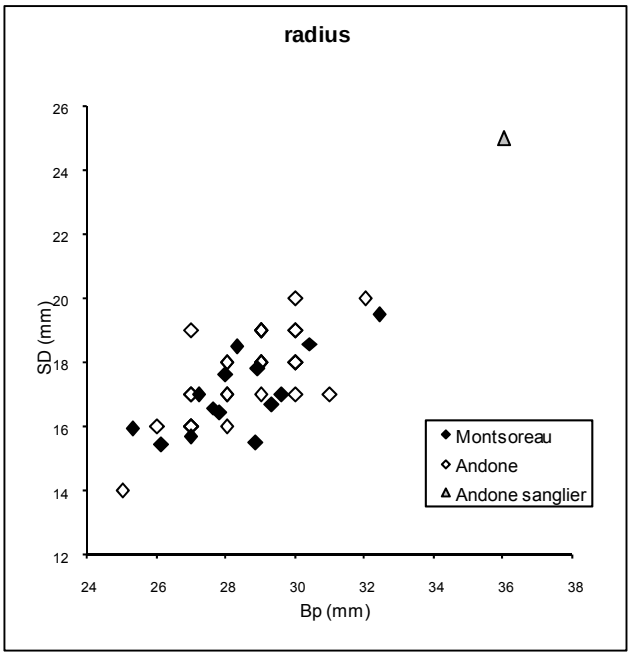



**Fig. 6.6 : largeurs en millimètres de l'extrémité proximale (Bp) et de la diaphyse (SD) du radius des Suidés de Montsoreau comparées aux spécimens d'Andone (Rodet-Belarbi 2009).**

| | | | | | | | | | | | | | Sanglier ? | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tibia : largeur de | | ≥ | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | |
| l'extrémité distale (Bd) en mm | | < | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | NR |
| Blois | IX | XII | 2 | | | | | 1 | | 1 | 2 | | | | | | | 6 |
| Montfort | X | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | 2 |
| Andone | mil X | dbt XI | | | 2 | | 2 | 3 | 10 | 12 | 9 | 2 | 1 | 1 | | | 1 | 43 |
| **Montsoreau** | **fin X** | **dbt XII** | | | | | | | **3** | | **2** | **1** | **1** | | | | | **7** |
| Corné | fin XII | dbt XIII | | | | | | | 2 | 3 | | | | | | | | 5 |
| Lyon Sainte-Croix | X | XI | | | | min | | | moy | | | max | | | | | | 10 |
| Haithabu | IX | XI | min | | | | | moy | | | | | max | | | | | 1647 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | total | 1720 |

**Tabl. 6.8 : variations en millimètres de la largeur de l'extrémité distale (Bd) du tibia des Suidés de Montsoreau comparées aux données (NR : nombre de restes) de Montfort (Borvon 2010), Andone (Rodet-Belarbi 2009), Corné (Peter 2003), Blois (Mela 2005), et aux valeurs minimum (min), maximum (max) et moyenne (moy) des sites de Lyon Sainte-Croix (Forest 1987) et Haithabu (Becker 1980). La valeur minimale proposée pour le Sanglier provient de cette dernière étude.**

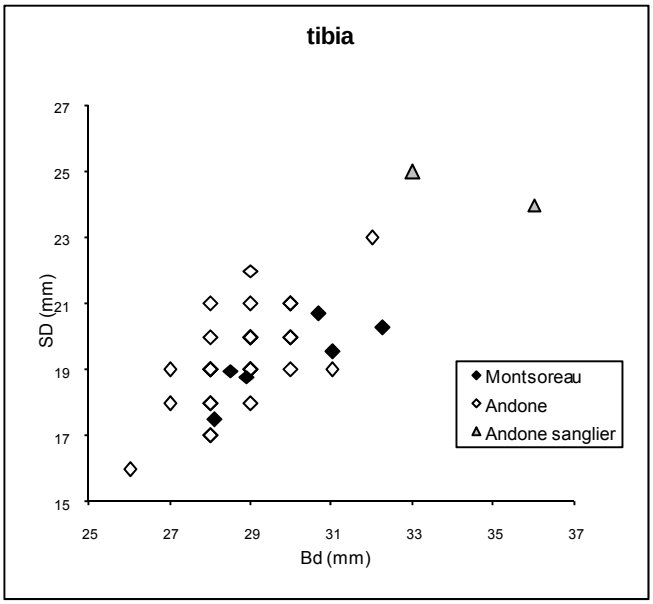



**Fig. 6.7 : largeurs en millimètres de l'extrémité distale (Bd) et de la diaphyse (SD) du tibia des Suidés de Montsoreau comparées aux spécimens d'Andone (Rodet-Belarbi 2009).**

| | | | | | | | | | | | | | | | Sanglier ? | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Métacarpe III : grande | | ≥ | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 88 | 90 | |
| longueur (GL) en mm | | < | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 88 | 90 | 92 | NR |
| l'Isle-Jourdain | IX | X | | | | | 1 | 2 | | | 3 | 2 | 1 | | | 1 | | | 10 |
| Montfort | X | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 2 |
| Décines | X | XI | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| Andone | mil X | dbt XI | | | | | | | 2 | | 2 | | 2 | 1 | | | | | 7 |
| **Montsoreau** | **fin X** | **dbt XII** | | | | | | | **2** | **1** | **1** | | **1** | | | | | | **5** |
| l'Isle-Jourdain | XI | | | | | | | | 1 | 4 | 1 | 1 | | | | | 1 | | 8 |
| La Charité-sur-Loire | XI | XII | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| l'Isle-Jourdain | dbt XII | mil XII | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | 2 |
| Lyon Sainte-Croix | X | XI | | | | | mn | | my | mx | | | | | | | | | 5 |
| Charavines | XI | | | | | min | moy | | max | | | | | | | | | | 5 |
| Haithabu | IX | XI | min (56,8) | | | moy | | | | | | | | max | | | | | 683 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | total | 729 |

**Tabl. 6.9 : variations en millimètres de la grande longueur (GL) du métacarpe III des Suidés de Montsoreau comparées aux données (NR : nombre de restes) de Montfort (Borvon 2010), Andone (Rodet-Belarbi 2009), l'Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Décines (Forest 1987), et aux valeurs minimum (min), maximum (max) et moyenne (moy) des sites de Lyon Sainte-Croix (Forest 1987), la Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983), Charavines (Olive 1993), Haithabu (Becker 1980). La valeur minimale proposée pour le Sanglier provient de cette dernière étude.**

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Métacarpe III : largeur de | | ≥ | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| l'extrémité distale (Bd) en mm | | < | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | NR |
| l'Isle-Jourdain | IX | X | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | | 1 | | | 10 |
| Montfort | X | | | | | | 2 | | | | | 2 |
| Décines | X | XI | | | 1 | | | | | | | 1 |
| Andone | mil X | dbt XI | | | | 1 | | 2 | 3 | 1 | | 7 |
| **Montsoreau** | **fin X** | **dbt XII** | | | **2** | **1** | **1** | **1** | | | | **5** |
| l'Isle-Jourdain | XI | | | 1 | 3 | 2 | 1 | | | | | 7 |
| l'Isle-Jourdain | dbt XII | mil XII | | | 1 | | 1 | | | | | 2 |
| Lyon Sainte-Croix | X | XI | | min | moy | max | | | | | | 5 |
| Charavines | XI | | | min/moy | | | max | | | | | 5 |
| Haithabu | IX | XI | | | min | | moy | | | | max | 702 |
| | | | | | | | | | | | total | 746 |

**Tabl. 6.10 : variations en millimètres de la largeur distale (Bd) du métacarpe III des Suidés de Montsoreau comparées aux données (NR : nombre de restes) de Montfort (Borvon 2010), Andone (Rodet-Belarbi 2009), l'Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Décines (Forest 1987) et aux valeurs minimum (min), maximum (max) et moyenne (moy) des sites de Lyon Sainte-Croix (Forest 1987), la Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983), Charavines (Olive 1993), Haithabu (Becker 1980).**

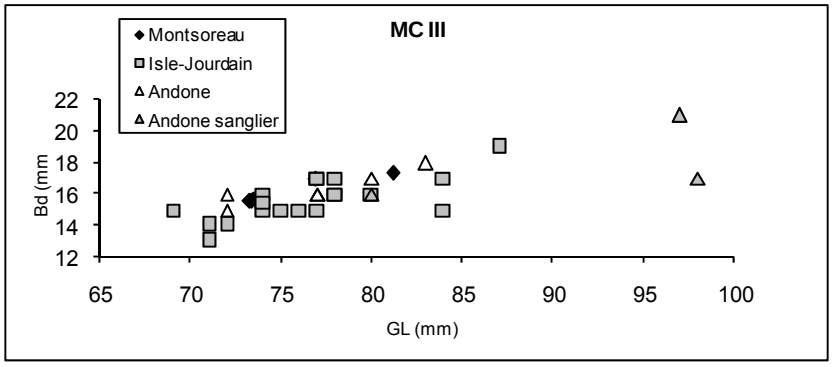



**Fig. 6.8 : grande longueur (GL) et largeur de l'extrémité distale (Bd) en millimètres du métacarpe III des Suidés de Montsoreau comparées aux spécimens d'Andone (Rodet-Belarbi 2009) et de l'Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a).**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | Sanglier ? | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Talus : grande longueur** | | ≥ | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | |
| **latérale (GLl) en mm** | | < | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | NR |
| Montfort | X | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | 2 |
| Andone | mil X | dbt XI | | | | | | 3 | 5 | 7 | 9 | 7 | 4 | | 1 | | | | 36 |
| **Montsoreau** | **fin X** | **dbt XII** | | | | | **1** | **1** | **3** | **5** | **3** | **5** | **1** | **1** | | | **1** | | 21 |
| Troclar | IX | XIII | | | | | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | | | | 10 |
| Corné | fin XII | dbt XIII | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 6 |
| Lyon Sainte-Croix | X | XI | | | | | | | min | | moy | | | | | max | | | 11 |
| Rochefort en Valdaine | X | XI | | | | | | | min | | moy | | | | max | | | | 8 |
| Charité-sur-Loire | XI | XII | | | | min | | | | moy | | | | max | | | | | 18 |
| Charavines | XI | | | min | | | | | moy | | | | max | | | | | | 28 |
| Haithabu | IX | XI | min | | | | | | moy | | | | | | | | max | | 1343 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | total | 1483 |

**Tabl. 6.11 : variations en millimètres de la grande longueur latérale (GLl) du talus des Suidés de Montsoreau comparées aux données (NR : nombre de restes) de Montfort (Borvon 2010), Andone (Rodet-Belarbi 2009), Troclar (Dereclenne 2001), Corné (Peter 2003) et aux valeurs minimum (min), maximum (max) et moyenne (moy) des sites de Rochefort en Valdaine et Lyon Sainte-Croix (Forest 1987), la Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983), Charavines (Olive 1993), Haithabu (Becker 1980). La valeur minimale proposée pour le Sanglier provient de cette dernière étude.**

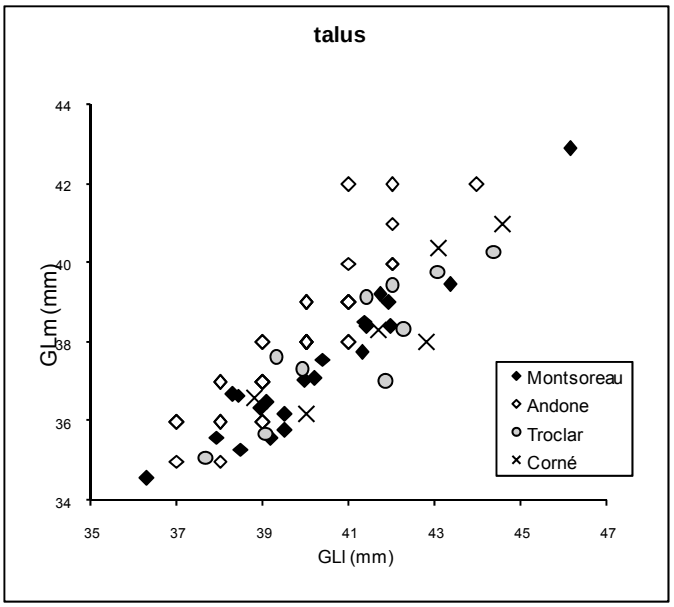



**Fig. 6.9 : grandes longueurs latérale (GLl) et médiale (GLm) en millimètres du talus des Suidés de Montsoreau comparées aux spécimens d'Andone (Rodet-Belarbi 2009), Troclar (Dereclenne 2001) et Corné (Peter 2003).**

Sur les graphiques et tableaux, certains ossements se distinguent assez nettement par leurs mensurations. Dans un premier temps identifiés à l'œil nu, les mesures permettent d'objectiver ces observations : ces ossements proviennent d'animaux de grande taille. Il s'agit plus particulièrement d'une scapula (tabl. 6.5 et fig. 6.4) de taille comparable aux Sangliers reconnus à Andone (Rodet-Belarbi 2009), ainsi que d'un talus, d'une phalange proximale et d'une phalange distale qui se démarquent fortement parmi les corpus (tabl. 6.11, fig. 6.9 à 6.11). Ces restes peuvent être attribués à des Sangliers. De tels individus de grand format n'ont pas été détectés parmi les humérus, tibias et métacarpes III de Montsoreau (de même que sur les autres métapodes non présentés ici). Cependant, comme pour les mensurations des molaires, les individus à proximité de la marge supérieure sont difficilement classables avec certitude (cas présents sur la plupart des graphiques).

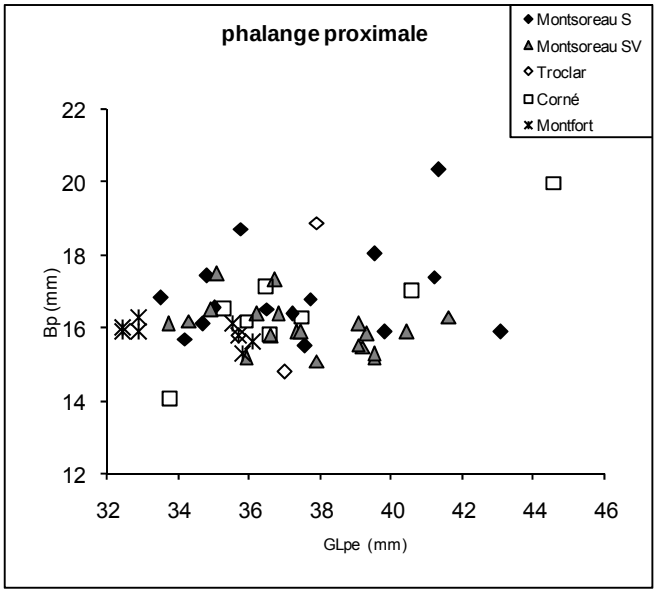



**Fig. 6.10 : grande longueur (GLpe) et largeur proximale (Bp) en millimètres des phalanges proximales des Suidés de Montsoreau (S : épiphyse proximale soudée à la diaphyse, SV : soudure encore visible) comparées aux spécimens de Troclar (Dereclenne 2001), Corné (Peter 2003), et Montfort (Borvon 2010) [pour Montfort, les huit phalanges appartiennent à un seul individu].**

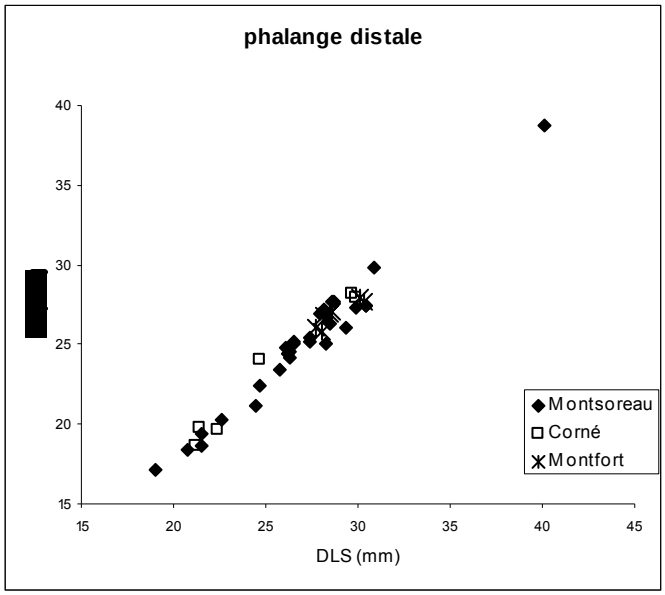



**Fig. 6.11 : grande longueur de la face solaire (DLS) et longueur du bord dorsal (Ld) en millimètres des phalanges distales des Suidés de Montsoreau comparées aux spécimens de Corné (Peter 2003) et Montfort (Borvon 2010) [pour Montfort, les huit phalanges appartiennent à un seul individu].**

Ainsi, seuls les restes totalement distincts par leurs mensurations sont attribués à des Sangliers. Les restes de format moindre sont attribués à des Porcs. Des mensurations proches de la forme sauvage soulèvent cependant la question de la présence de Sangliers de petite taille, ou à l'inverse de Porcs de grande taille, ou encore de la présence d'éventuels hybrides. Comme pour l'os lacrymal et les dents jugales, l'utilisation du critère de taille sur les éléments du squelette post-crânien réduit le nombre potentiel de restes d'animaux sauvages, et donc le nombre de bêtes qui sont à l'origine des quatre ossements identifiés à Montsoreau pour le XI$^{e}$ siècle.

### 1.3.4. Conclusions

Quel que soit le critère morphologique ou ostéométrique examiné, la majorité des restes de Suidés sont attribués au Porc domestique. Un autre argument également en faveur de la prédominance du Porc réside dans l'étude des âges de mortalité (cf. partie âge).

Le Sanglier reste plutôt discret et les quelques ossements identifiés comme lui appartenant sont indiqués dans le tableau 6.12. Quelques restes supplémentaires sont également présents. Ils n'ont pu être mesurés, et leur attribution est uniquement fondée sur leur grande taille relative, les distinguant de l'ensemble des restes de Suidés.

| partie du squelette | NR | US/Str. | phase chronologique |
|---|---|---|---|
| os lacrymal | 1 | 308 | XI B |
| molaires inférieures | 1 | 363 | mil. XI |
| | 1 | 323 | XI B |
| molaires supérieures | 1 | 33 | XI A |
| scapula | 1 | 411 | mil. XI |
| talus | 1 | 334 | XI A |
| phalange proximale | 1 | 334 | XI A |
| phalange distale | 1 | 316 | XI B |

**Tabl. 6.12 : restes de Sangliers reconnus par l'ostéométrie à Montsoreau (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle).**

## 2. LE PORC

Le Porc est l'espèce la plus fréquente du corpus mammalien en nombre de restes déterminés, avec 4 213 vestiges, soit 51% des restes déterminés de Mammifères. Ils proviennent à 96% des niveaux datés du XI^e^ siècle.

### 2.1. Ostéométrie et hauteur au garrot

Ce qui ressort des graphiques 6.4 à 6.11 et des tableaux 6.5 à 6.11 présentés dans la partie concernant la distinction ostéométrique des Porcs et Sangliers, c'est la variabilité importante des mesures des Suidés suivant les sites considérés. Cette variabilité semble assez homogène au sein des corpus mais relativement hétérogène entre les corpus des différents sites. De manière générale cependant, les mensurations des porcins de Montsoreau s'inscrivent bien dans l'intervalle crée par les mesures collectées sur d'autres sites médiévaux.

À Montsoreau, quelques grandes longueurs permettent d'estimer les hauteurs au garrot : elles oscillent entre 70 et 84 cm pour les métapodes des doigts III et IV, et entre 67 et 80 cm d'après les mensurations des calcanéums et des talus.

| | XIA | mil. XI / XI | XIB | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **MC III** | 80 | | 76 | | |
| | | | 76 | | |
| | | | 76 | | |
| | | | 84 | **n** | **13** |
| **MC IV** | 70 | 75 | 79 | **min** | **70** |
| | 73 | 79 | | **max** | **84** |
| | | 79 | | | |
| **MT III** | 73 | | | | |
| | 76 | | | | |
| **calcanéum** | 71 | | | | |
| | 75 | | | | |
| **talus** | 67 | 73 | 71 | | |
| | 70 | | 76 | | |
| | 71 | | 76 | | |
| | 71 | | 77 | **n** | **22** |
| | 72 | | 77 | **min** | **67** |
| | 72 | | 80 | **max** | **80** |
| | 72 | | | | |
| | 73 | | | | |
| | 74 | | | | |
| | 74 | | | | |
| | 75 | | | | |
| | 76 | | | | |
| | 77 | | | | |
| **n** | **20** | **4** | **11** | **35** | |
| **min** | **67** | **73** | **71** | **67** | |
| **max** | **80** | **79** | **84** | **84** | |

**Tabl. 6.13 : hauteurs au garrot estimées (en centimètres) des Porcs de Montsoreau d'après les coefficients de M. Teichert (1969, correctifs 1990), avec MC : métacarpe, MT : métatarse, n : nombre de valeur, min : valeur minimale et max : maximale (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle).**

### 2.2. Représentation des parties du squelette

La répartition des parties du squelette des Porcs est détaillée par US/Str. pour chaque phase chronologique. Pour la **première moitié du XI^e^ siècle**, toutes les portions squelettiques sont présentes (tabl. 6.14 à 6.16, fig. 6.12).

| | 33 | 34 | 44 | 160 | 334 354 359 | 336 | 338 | 339 | 341 | 347 | 364 | 371 | 382 | 384 | 417 | 418 | 419 | 420 | 421 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **tête osseuse** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| crâne | 51 | 2 | 13 | | 38 | | | | 1 | 11 | 1 | 10 | 1 | | | 54 | 58 | | 6 | **246** |
| maxillaire et/ou incisif | 13 | | | | 3 | | | | | | 1 | 7 | | | | | | | | **24** |
| maxillaire et/ou incisif + dents | 15 | | 1 | 1 | 25 | | | | | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | | 11 | 7 | | | **69** |
| dents supérieures | 11 | | | | 10 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 11 | 10 | | 1 | **47** |
| mandibule | 33 | | 2 | | 25 | 1 | | | | 4 | | 8 | 1 | | 1 | | 2 | | 1 | **78** |
| mandibule + dents | 14 | 1 | | | 30 | | | | | 1 | | 7 | | 1 | | 6 | 11 | | 2 | **73** |
| dents inférieures | 14 | 1 | | 2 | 6 | | 3 | | 1 | 2 | | 10 | | 1 | | 13 | 13 | | 1 | **67** |
| dents indéterminées | 72 | | 1 | | 10 | | | | | | | | | | | 9 | 26 | | 3 | **121** |
| **vertèbres et côtes** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| atlas | 2 | | | | 3 | | | | | | | | | | | | 3 | | 1 | **9** |
| axis | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | 3 | | | **5** |
| cervicales | 14 | | 1 | | 8 | | | | | 1 | | 2 | | | | 2 | 7 | 1 | | **36** |
| thoraciques | 78 | | 1 | 1 | 18 | | | | | | | 1 | | | | 22 | 12 | | 2 | **135** |
| lombaires | 25 | | 5 | 1 | 21 | | | | 3 | 4 | | | | | | 12 | 17 | | 4 | **92** |
| sacrum | 3 | | | | 7 | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | **12** |
| caudales | 4 | | 1 | | | | | | | | | | | | | 4 | | | 1 | **10** |
| côtes | 32 | | | 3 | 32 | | | | 3 | 4 | | 8 | 1 | | | 14 | 16 | | 4 | **117** |
| sternèbres | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| **membre thoracique[1]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| scapula | 61 | | | 4 | 47 | | | | 4 | 8 | | 10 | 1 | | | 6 | 8 | | 1 | **150** |
| humérus | 15 | | 1 | | 18 | | | | 2 | 2 | | 4 | | | | 10 | 11 | | | **63** |
| radius | 14 | | 1 | | 13 | | | | | | | 2 | | | | 3 | 3 | | 3 | **39** |
| ulna | 19 | | | | 17 | | | | | 2 | | 3 | | | | 2 | 4 | | 3 | **50** |
| **membre pelvien[1]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| coxal | 26 | | 4 | 2 | 27 | | | | 4 | 1 | 1 | 6 | | | | 15 | 12 | 1 | 1 | **100** |
| fémur | 29 | | 2 | 1 | 14 | | | 1 | 5 | 6 | 2 | 5 | 1 | | | 11 | 9 | 1 | 1 | **88** |
| patelle | | | | | 0 | | | | | | | | | | | | 1 | | | **1** |
| tibia | 19 | | 2 | 2 | 22 | | | | | 2 | | 5 | | | | 5 | 10 | | 1 | **68** |
| fibula | 24 | | | 1 | 4 | | | | | | | | | | | 9 | 8 | | 2 | **48** |
| **autopodes[2]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| métacarpe | 28 | 1 | | | 7 | | | | | 2 | 1 | | | | | 10 | 13 | | 4 | **66** |
| os du carpe | 6 | | | | 1 | | | | | | | | | | | 2 | 5 | | | **14** |
| métatarse | 13 | 1 | | 3 | 4 | | | | | | | 1 | | | | 8 | 7 | | 4 | **41** |
| talus | 10 | | | | 5 | | | | | | | 1 | | | | 6 | 1 | | | **23** |
| calcanéum | 4 | | | | 11 | | | | 1 | | | 1 | | | | 7 | 4 | | 1 | **29** |
| autres tarsiens | 2 | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | **6** |
| métapodes | 15 | | 5 | | 6 | | | | | | | | | | | 6 | 7 | 1 | | **40** |
| phalange proximale | 18 | 1 | 1 | | 16 | | | | 1 | | | 1 | | | | 12 | 10 | | 3 | **63** |
| phalange moyenne | 9 | | 4 | | 1 | | | | | 3 | | | | | | 8 | 4 | | | **29** |
| phalange distale | 8 | | 6 | | 1 | | | | | 1 | | | | | | 9 | 3 | | 1 | **29** |
| os sésamoïdes | 3 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | **7** |
| **Total** | **704** | **7** | **52** | **21** | **458** | **1** | **3** | **1** | **26** | **56** | **8** | **98** | **6** | **3** | **1** | **288** | **306** | **4** | **53** | **2096** |

**Tabl. 6.14 : répartition anatomique des restes de Porc par US/Str. de la première moitié du XI^e^ siècle ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres).**

Les restes de têtes osseuses sont très bien représentés. Ils totalisent 35% des vestiges et leur part oscille entre 26% (silo 421) et 49% (remblai 371). Pour le remplissage 33, les fosses 334-354-359, 419 et le silo 418 qui comportent plus de 100 restes de Porcs, la part de ces têtes osseuses est également élevée en taux pondéré de présence (tabl. 6.17 à 6.20 et fig. 6.13 à

6.16), et plus particulièrement les os associés aux dents. Le squelette axial est la deuxième partie du squelette la mieux représentée avec au total 20% des vestiges porcins. Sa part varie de 11% (remblai 371) à 25% (silo 421). Il perd cependant de son importance en taux pondéré de présence (tabl. 6.17 à 6.20, fig. 6.13 à 6.16). Sa participation est en effet à relativiser par un nombre important de pièces au sein d'un squelette et par une plus grande sensibilité à la fragmentation. La fréquence relative des segments proximaux de membres thoraciques et pelviens se situe autour de 14-15% des restes. Les deux membres regroupés, leur part oscille entre 19% dans la couche 44, et 38% dans le remblai 347. En taux pondéré de présence, ces segments proximaux des membres sont bien présents. La fréquence relative des os composant l'autopode est variable et passe de 4% en 371 à 33% en 44. En taux pondéré de présence, leur participation est moindre, notamment en lien avec le nombre de métapodes et de phalanges par patte de Porc.

| | 33 | 44 | 334 354 359 | 347 | 371 | 418 | 419 | 421 | Total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **tête osseuse** | 223 | 17 | 147 | 20 | 48 | 104 | 127 | 14 | **700** | 34.7 |
| **vertèbres et côtes** | 158 | 8 | 92 | 9 | 11 | 55 | 58 | 13 | **404** | 20.0 |
| **membre thoracique[1]** | 109 | 2 | 95 | 12 | 19 | 21 | 26 | 7 | **291** | 14.4 |
| **membre pelvien[1]** | 98 | 8 | 67 | 9 | 16 | 40 | 40 | 5 | **283** | 14.0 |
| **autopodes[2]** | 116 | 17 | 57 | 6 | 4 | 68 | 55 | 14 | **337** | 16.7 |
| **Total** | **704** | **52** | **458** | **56** | **98** | **288** | **306** | **53** | **2015** | 100 |

**Tabl. 6.15 : répartition anatomique des restes de Porc de la première moitié du XI^e^ siècle regroupés en grands ensembles anatomiques ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres), pour les US/Str. ayant livré plus de 50 restes.**

| | 34 | 160 | 336 | 338 | 339 | 341 | 364 | 382 | 384 | 417 | 420 | Total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **tête osseuse** | 4 | 3 | 1 | 3 | | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | | **25** | 30.9 |
| **vertèbres et côtes** | | 5 | | | | 6 | | 1 | | | 1 | **13** | 16.0 |
| **membre thoracique[1]** | | 4 | | | | 6 | | 1 | | | | **11** | 13.6 |
| **membre pelvien[1]** | | 6 | | | 1 | 9 | 3 | 1 | | | 2 | **22** | 27.2 |
| **autopodes[2]** | 3 | 3 | | | | 2 | 1 | | | | 1 | **10** | 12.3 |
| **Total** | **7** | **21** | **1** | **3** | **1** | **26** | **8** | **6** | **3** | **1** | **4** | **81** | 100 |

**Tabl. 6.16 : répartition anatomique des restes de Porc de la première moitié du XI^e^ siècle regroupés en grands ensembles anatomiques ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres), pour les US/Str. ayant livré moins de 50 restes.**

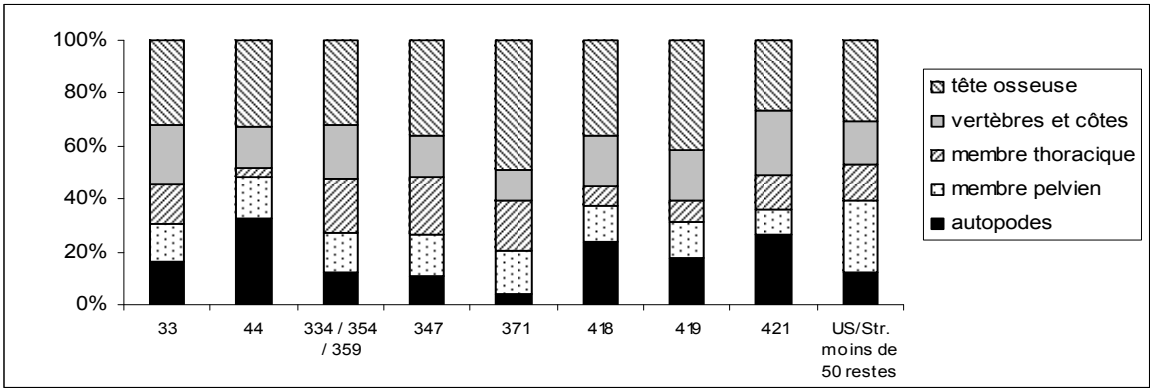



**Fig. 6.12 : fréquence relative des parties du squelette de Porc regroupées par grandes catégories anatomiques pour la première moitié du XI^e^ siècle.**

| | NR | %NR | NMO G | NMO D | p | NMOp total | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| crâne et face | 51 | 7.2 | | | | | |
| *occipital* | | | 8 | 3 | 1 | 11 | 47.8 |
| *nasal* | | | 2 | 5 | 1 | 7 | 30.4 |
| maxillaire et/ou incisif | 28 | 4.0 | 6 | 9 | 1 | 15 | 65.2 |
| dent supérieure isolée | 11 | 1.6 | | | - | | |
| mandibule | 47 | 6.7 | 7 | 10 | 1 | 17 | 73.9 |
| dent inférieure isolée | 14 | 2.0 | | | - | | |
| dent indéterminée | 72 | 10.2 | | | - | | |
| atlas | 2 | 0.3 | | | 1 | 2 | 8.7 |
| cervicales | 14 | 2.0 | | | 5 | 2.8 | 12.2 |
| thoraciques | 78 | 11.1 | | | 14.5 | 5.4 | 23.4 |
| lombaires | 25 | 3.6 | | | 6.5 | 3.8 | 16.7 |
| sacrum | 3 | 0.4 | | | 1 | 3 | 13.0 |
| caudales | 4 | 0.6 | | | 20 | 0.2 | 0.9 |
| côtes | 32 | 4.5 | | | 14.5 | 2.2 | 9.6 |
| scapula | 61 | 8.7 | 12 | 11 | 1 | 23 | **100** |
| humérus | 15 | 2.1 | 8 | 3 | 1 | 11 | 47.8 |
| radius | 14 | 2.0 | 4 | 7 | 1 | 11 | 47.8 |
| ulna | 19 | 2.7 | 6 | 6 | 1 | 12 | 52.2 |
| coxal | 26 | 3.7 | 5 | 7 | 1 | 12 | 52.2 |
| fémur | 29 | 4.1 | 4 | 7 | 1 | 11 | 47.8 |
| tibia | 19 | 2.7 | 8 | 11 | 1 | 19 | **82.6** |
| fibula | 24 | 3.4 | 11 | 6 | 1 | 17 | 73.9 |
| métacarpe II | 6 | 0.9 | 2 | 3 | 1 | 5 | 21.7 |
| métacarpe III | 6 | 0.9 | 2 | 4 | 1 | 6 | 26.1 |
| métacarpe IV | 8 | 1.1 | 2 | 6 | 1 | 8 | 34.8 |
| métacarpe V | 8 | 1.1 | 5 | 3 | 1 | 8 | 34.8 |
| *os du carpe :* | | | | | | | |
| scaphoïde | 1 | 0.1 | | 1 | 1 | 1 | 4.3 |
| lunatum | 1 | 0.1 | | 1 | 1 | 1 | 4.3 |
| pisiforme | 1 | 0.1 | 1 | | 1 | 1 | 4.3 |
| capitatum | 2 | 0.3 | | 2 | 1 | 2 | 8.7 |
| trapézoïde | 1 | 0.1 | | 1 | 1 | 1 | 4.3 |
| métatarse II | 3 | 0.4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 13.0 |
| métatarse III | 1 | 0.1 | | 1 | 1 | 1 | 4.3 |
| métatarse IV | 3 | 0.4 | 2 | 1 | 1 | 3 | 13.0 |
| métatarse V | 6 | 0.9 | 2 | 4 | 1 | 6 | 26.1 |
| *os du tarse :* | | | | | | | |
| talus | 10 | 1.4 | 4 | 6 | 1 | 10 | 43.5 |
| calcanéum | 4 | 0.6 | 2 | 2 | 1 | 4 | 17.4 |
| cuboïde | 2 | 0.3 | | 2 | 1 | 2 | 8.7 |
| métapodes | 15 | 2.1 | | | - | | |
| phalange proximale | 18 | 2.6 | | | 8 | 2.3 | 9.8 |
| phalange moyenne | 9 | 1.3 | | | 8 | 1.1 | 4.9 |
| phalange distale | 8 | 1.1 | | | 8 | 1.0 | 4.3 |
| os sésamoïdes | 3 | 0.4 | | | 20 | 0.2 | 0.7 |
| **Total** | **704** | 100 | nombre minimum de demi-squelette : | | | **23** | |

**Tabl. 6.17 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Porc du remplissage 33 de la structure 473 (XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.**

**Nombre minimum de demi-squelettes : 23**

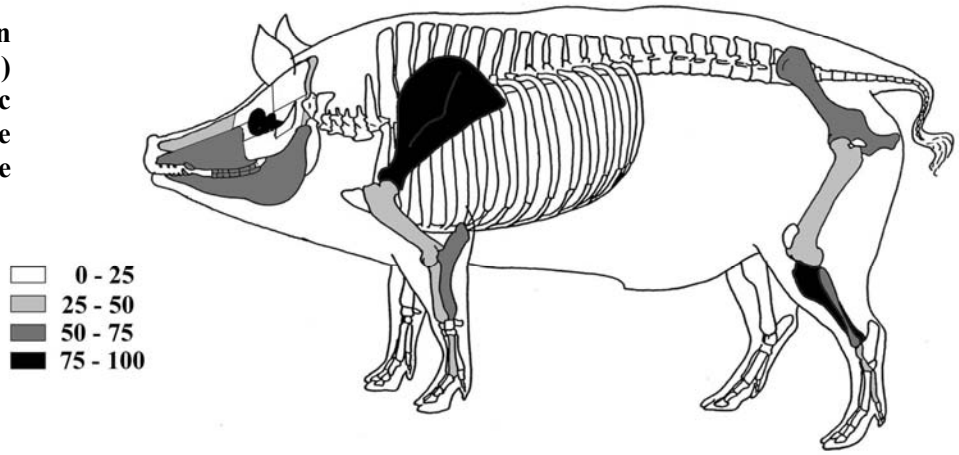



**Fig. 6.13 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Porc du remplissage 33 de la structure 473 (XIA) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].**

| | NR | %NR | NMO G | NMO D | p | NMOp total | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| crâne et face | 38 | 8.3 | | | | | |
| *zygomatique* | | | 4 | 4 | 1 | 8 | 34.8 |
| *frontal* | | | 4 | 3 | 1 | 7 | 30.4 |
| maxillaire et/ou incisif | 28 | 6.1 | 9 | 13 | 1 | 22 | **95.7** |
| dent supérieure isolée | 10 | 2.2 | | | - | | |
| mandibule | 55 | 12.0 | 12 | 11 | 1 | 23 | **100** |
| dent inférieure isolée | 6 | 1.3 | | | - | | |
| dent indéterminée | 10 | 2.2 | | | - | | |
| atlas | 3 | 0.7 | | | 1 | 3 | 13.0 |
| axis | 2 | 0.4 | | | 1 | 2 | 8.7 |
| cervicales | 8 | 1.7 | | | 5 | 1.6 | 7.0 |
| thoraciques | 18 | 3.9 | | | 14.5 | 1.2 | 5.4 |
| lombaires | 21 | 4.6 | | | 6.5 | 3.2 | 14.0 |
| sacrum | 7 | 1.5 | | | 1 | 3 | 13.0 |
| côtes | 32 | 7.0 | | | 14.5 | 2.2 | 9.6 |
| sternèbres | 1 | 0.2 | | | 6 | 0.2 | 0.7 |
| scapula | 47 | 10.3 | 14 | 9 | 1 | 23 | **100** |
| humérus | 18 | 3.9 | 8 | 7 | 1 | 15 | 65.2 |
| radius | 13 | 2.8 | 3 | 6 | 1 | 9 | 39.1 |
| ulna | 17 | 3.7 | 5 | 8 | 1 | 13 | 56.5 |
| coxal | 27 | 5.9 | 7 | 9 | 1 | 16 | 69.6 |
| fémur | 14 | 3.1 | 6 | 3 | 1 | 9 | 39.1 |
| tibia | 22 | 4.8 | 10 | 9 | 1 | 19 | **82.6** |
| fibula | 4 | 0.9 | 2 | 1 | 1 | 3 | 13.0 |
| métacarpe II | 2 | 0.4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 8.7 |
| métacarpe III | 2 | 0.4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 8.7 |
| métacarpe IV | 3 | 0.7 | 2 | 1 | 1 | 3 | 13.0 |
| pyramidal (carpe) | 1 | 0.2 | 1 | | 1 | 1 | 4.3 |
| métatarse III | 2 | 0.4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 8.7 |
| métatarse IV | 2 | 0.4 | 2 | | 1 | 2 | 8.7 |
| *os du tarse :* | | | | | | | |
| talus | 5 | 1.1 | 3 | 2 | 1 | 5 | 21.7 |
| calcanéum | 11 | 2.4 | 5 | 4 | 1 | 9 | 39.1 |
| naviculaire | 1 | 0.2 | 1 | | 1 | 1 | 4.3 |
| métapodes | 6 | 1.3 | | | - | | |
| phalange proximale | 16 | 3.5 | | | 8 | 2.0 | 8.7 |
| phalange moyenne | 1 | 0.2 | | | 8 | 0.1 | 0.5 |
| phalange distale | 1 | 0.2 | | | 8 | 0.1 | 0.5 |
| os sésamoïdes | 4 | 0.9 | | | 20 | 0.2 | 0.9 |
| **Total** | **458** | 100 | nombre minimum de demi-squelette : | | | **23** | |

**Tabl. 6.18 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Porc de la fosse dépotoir 334-354-359 (XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.**

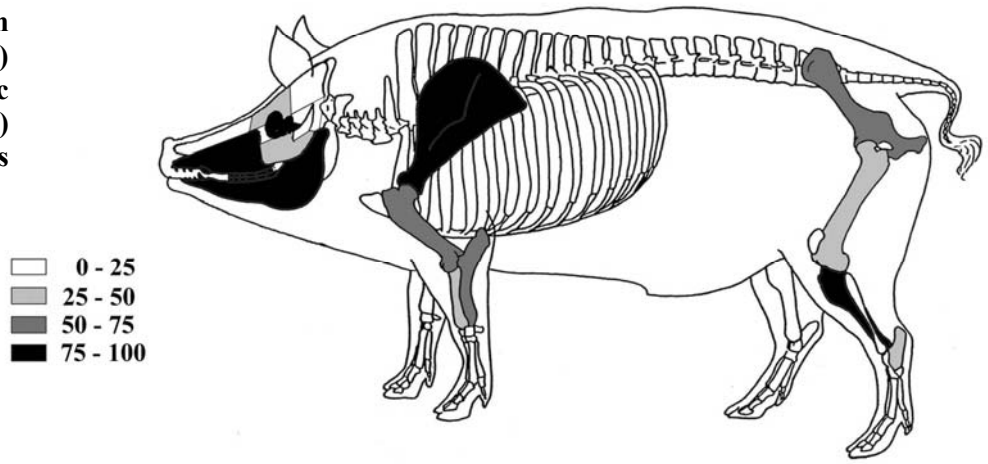



**Fig. 6.14 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Porc de la fosse 334-354-359 (XIA) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].**

| | NR | %NR | NMO G | NMO D | p | NMOp total | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| crâne et face | 44 | 15.3 | | | | | |
| *frontal* | | | 3 | 1 | 1 | 4 | 40 |
| *zygomatique* | | | 1 | 2 | 1 | 3 | 30 |
| *occipital* | | | 2 | 1 | 1 | 3 | 30 |
| *pariétal* | | | 2 | 1 | 1 | 3 | 30 |
| maxillaire et/ou incisif | 15 | 5.2 | 4 | 6 | 1 | 10 | **100** |
| dent supérieure isolée | 11 | 3.8 | | | - | | |
| mandibule | 12 | 4.2 | 3 | 3 | 1 | 6 | 60 |
| dent inférieure isolée | 13 | 4.5 | | | - | | |
| dent indéterminée | 9 | 3.1 | | | - | | |
| cervicales | 2 | 0.7 | | | 5 | 0.4 | 4 |
| thoraciques | 22 | 7.6 | | | 14.5 | 1.5 | 15.2 |
| lombaires | 12 | 4.2 | | | 6.5 | 1.8 | 18.5 |
| sacrum | 1 | 0.3 | | | 1 | 1.0 | 10 |
| caudales | 4 | 1.4 | | | 20 | 0.2 | 2.0 |
| côtes | 14 | 4.9 | | | 14.5 | 1.0 | 9.7 |
| scapula | 6 | 2.1 | 3 | 2 | 1 | 5 | 50 |
| humérus | 10 | 3.5 | 3 | 6 | 1 | 9 | **90** |
| radius | 3 | 1.0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 20 |
| ulna | 2 | 0.7 | 1 | 1 | 1 | 2 | 20 |
| coxal | 15 | 5.2 | 3 | 7 | 1 | 10 | **100** |
| fémur | 11 | 3.8 | 5 | 1 | 1 | 6 | 60 |
| tibia | 5 | 1.7 | 1 | 4 | 1 | 5 | 50 |
| fibula | 9 | 3.1 | 3 | 2 | 1 | 5 | 50 |
| métacarpe II | 2 | 0.7 | 1 | 1 | 1 | 2 | 20 |
| métacarpe III | 1 | 0.3 | 1 | | 1 | 1 | 10 |
| métacarpe IV | 3 | 1.0 | 1 | 2 | 1 | 3 | 30 |
| métacarpe V | 4 | 1.4 | | 3 | 1 | 3 | 30 |
| *os du carpe :* | | | | | | | |
| scaphoïde | 1 | 0.3 | 1 | | 1 | 1 | 10 |
| pisiforme | 1 | 0.3 | | 1 | 1 | 1 | 10 |
| métatarse II | 1 | 0.3 | | 1 | 1 | 1 | 10 |
| métatarse III | 1 | 0.3 | 1 | | 1 | 1 | 10 |
| métatarse IV | 2 | 0.7 | 2 | | 1 | 2 | 20 |
| métatarse V | 4 | 1.4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 40 |
| *os du tarse :* | | | | | | | |
| talus | 6 | 2.1 | 2 | 4 | 1 | 6 | 60 |
| calcanéum | 7 | 2.4 | 4 | 3 | 1 | 7 | 70 |
| métapodes | 6 | 2.1 | | | - | | |
| phalange proximale | 12 | 4.2 | | | 8 | 1.5 | 15 |
| phalange moyenne | 8 | 2.8 | | | 8 | 1.0 | 10 |
| phalange distale | 9 | 3.1 | | | 8 | 1.1 | 11.3 |
| **Total** | **288** | 100 | nombre minimum de demi-squelette : | | | **10** | |

**Tabl. 6.19 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Porc du silo 418 (XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.**

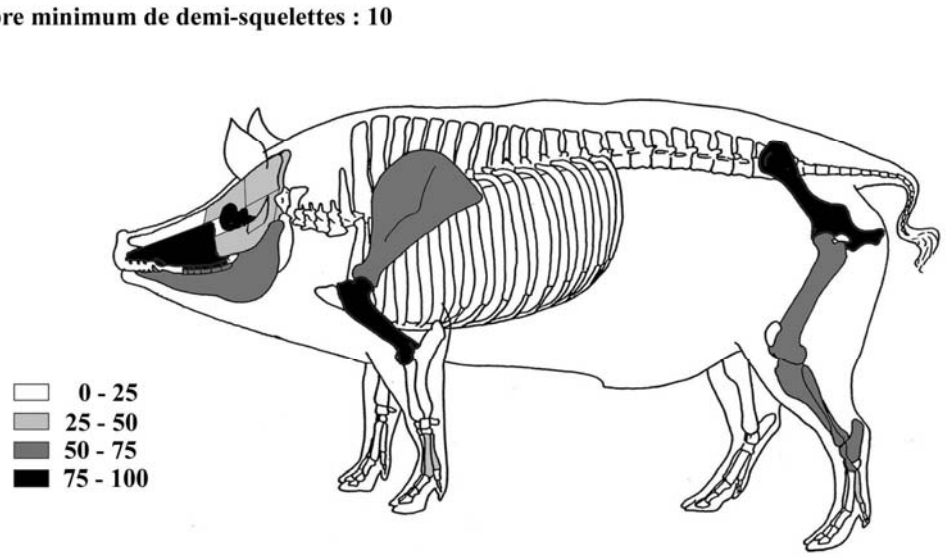



**Fig. 6.15 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Porc du silo 418 (XIA) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].**

| | NR | %NR | NMO G | NMO D | p | NMOp total | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| crâne et face | 43 | 14.1 | | | | | |
| *occipital* | | | 4 | 3 | 1 | 7 | 58.3 |
| *pariétal* | | | 1 | 5 | 1 | 6 | 50.0 |
| *frontal* | | | 1 | 2 | 1 | 3 | 25.0 |
| maxillaire et/ou incisif | 14 | 4.6 | 4 | 1 | 1 | 5 | 41.7 |
| dent supérieure isolée | 10 | 3.3 | | | - | | |
| mandibule | 21 | 6.9 | 6 | 6 | 1 | 12 | **100** |
| dent inférieure isolée | 13 | 4.2 | | | - | | |
| dent indéterminée | 26 | 8.5 | | | - | | |
| atlas | 3 | 1.0 | | | 1 | 3 | 25.0 |
| axis | 3 | 1.0 | | | 1 | 2 | 16.7 |
| cervicales | 7 | 2.3 | | | 5 | 1.4 | 11.7 |
| thoraciques | 12 | 3.9 | | | 14.5 | 0.8 | 6.9 |
| lombaires | 17 | 5.6 | | | 6.5 | 2.6 | 21.8 |
| côtes | 16 | 5.2 | | | 14.5 | 1.1 | 9.2 |
| scapula | 8 | 2.6 | 3 | 3 | 1 | 6 | 50.0 |
| humérus | 11 | 3.6 | 6 | 4 | 1 | 10 | **83.3** |
| radius | 3 | 1.0 | 1 | 2 | 1 | 3 | 25.0 |
| ulna | 4 | 1.3 | 2 | 2 | 1 | 4 | 33.3 |
| coxal | 12 | 3.9 | 4 | 5 | 1 | 9 | **75.0** |
| fémur | 9 | 2.9 | 4 | 3 | 1 | 7 | 58.3 |
| patelle | 1 | 0.3 | 1 | | 1 | 1 | 8.3 |
| tibia | 10 | 3.3 | 2 | 4 | 1 | 6 | 50.0 |
| fibula | 8 | 2.6 | 3 | 2 | 1 | 5 | 41.7 |
| métacarpe II | 3 | 1.0 | 2 | 1 | 1 | 3 | 25.0 |
| métacarpe III | 2 | 0.7 | 1 | 1 | 1 | 2 | 16.7 |
| métacarpe IV | 4 | 1.3 | 2 | 2 | 1 | 4 | 33.3 |
| métacarpe V | 4 | 1.3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 25.0 |
| *os du carpe :* | | | | | | | |
| scaphoïde | 1 | 0.3 | | 1 | 1 | 1 | 8.3 |
| lunatum | 1 | 0.3 | | 1 | 1 | 1 | 8.3 |
| pisiforme | 3 | 1.0 | 2 | 1 | 1 | 3 | 25.0 |
| métatarse II | 2 | 0.7 | 1 | 1 | 1 | 2 | 16.7 |
| métatarse IV | 3 | 1.0 | | 2 | 1 | 2 | 16.7 |
| métatarse V | 2 | 0.7 | | 2 | 1 | 2 | 16.7 |
| *os du tarse :* | | | | | | | |
| talus | 1 | 0.3 | 1 | | 1 | 1 | 8.3 |
| calcanéum | 4 | 1.3 | 2 | 2 | 1 | 4 | 33.3 |
| cuboïde | 1 | 0.3 | | 1 | 1 | 1 | 8.3 |
| métapodes | 7 | 2.3 | | | - | | |
| phalange proximale | 10 | 3.3 | | | 8 | 1.3 | 10.4 |
| phalange moyenne | 4 | 1.3 | | | 8 | 0.5 | 4.2 |
| phalange distale | 3 | 1.0 | | | 8 | 0.4 | 3.1 |
| **Total** | **306** | 100 | nombre minimum de demi-squelette : | | | **12** | |

**Tabl. 6.20 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Porc de la fosse 419 (XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.**

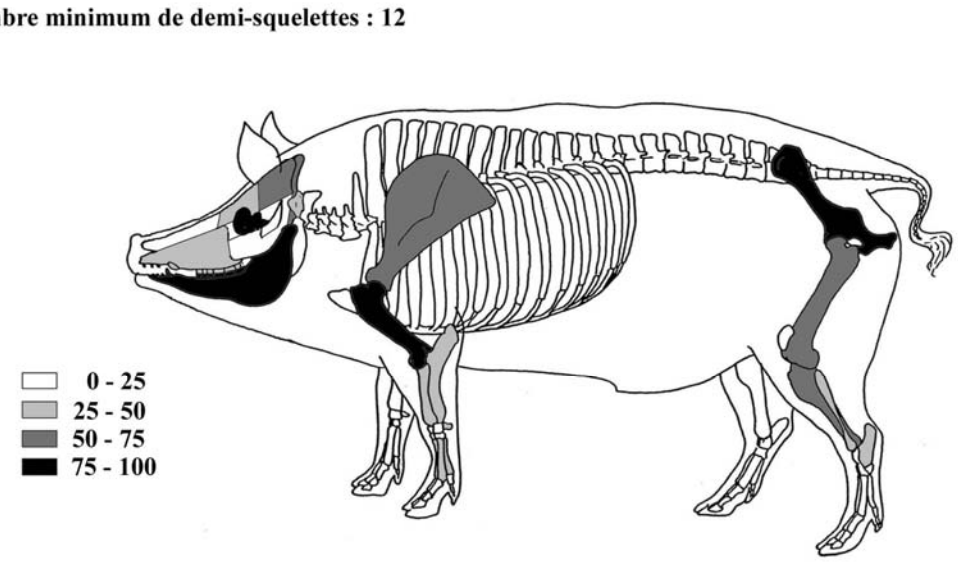



**Fig. 6.16 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Porc de la fosse 419 (XIA) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].**

Concernant le **milieu du XI^e^ siècle** (tabl. 6.21), le nombre total de restes de Porc est de 531. Le remblai 363-411 comprend à lui seul 322 vestiges d'origine porcine, soit 61% du total. Un second remblai (400), comporte également plus de 100 restes.

| | 85 | 90-91 | 342 | 363 411 | 400 | 402 | 405 | 407 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **tête osseuse** | | | | | | | | | |
| crâne | 1 | | | 55 | 39 | 6 | | | **101** |
| maxillaire et/ou incisif | 1 | | | 6 | 2 | | | 1 | **10** |
| maxillaire et/ou incisif + dents | 1 | | 1 | 12 | 6 | 2 | 2 | | **24** |
| dents supérieures | | | | 8 | 7 | | | | **15** |
| mandibule | 1 | 1 | | 38 | 14 | | | | **54** |
| mandibule + dents | 1 | | | 25 | 8 | | 2 | | **36** |
| dents inférieures | | | | 27 | 3 | | 1 | | **31** |
| dents indéterminées | | | | 7 | 1 | | | | **8** |
| **vertèbres et côtes** | | | | | | | | | |
| atlas | | | | 2 | | | 1 | | **3** |
| cervicales | | | | 3 | 2 | 1 | | | **6** |
| thoraciques | 1 | | | 4 | 5 | | 2 | 1 | **13** |
| lombaires | 1 | | | 4 | 6 | | | | **11** |
| sacrum | | | | | | | | | |
| côtes | 3 | | | 13 | 11 | 1 | 3 | | **31** |
| sternèbres | | | | 1 | | | | | **1** |
| **membre thoracique[1]** | | | | | | | | | |
| scapula | 1 | 1 | 1 | 28 | 6 | 2 | 3 | | **42** |
| humérus | | | | 5 | 3 | | 1 | | **9** |
| radius | 2 | | 2 | 11 | | 1 | 1 | | **17** |
| ulna | | | 1 | 5 | 3 | | | | **9** |
| **membre pelvien[1]** | | | | | | | | | |
| coxal | 2 | | | 5 | 6 | 1 | 1 | | **15** |
| fémur | | | 1 | 26 | 8 | | | | **35** |
| tibia | 1 | | | 16 | 2 | | 2 | | **21** |
| fibula | | | | 7 | 2 | | | | **9** |
| **autopodes[2]** | | | | | | | | | |
| métacarpe | 1 | | 1 | 4 | 1 | 1 | | | **8** |
| os du carpe | | | | 1 | 1 | | | | **2** |
| métatarse | | | 1 | 3 | 1 | | 2 | | **7** |
| talus | | | | | | | | | |
| calcanéum | | | | | | | 1 | | **1** |
| métapodes | | | | 3 | | | | | **3** |
| phalange proximale | | | | 2 | 4 | | | 1 | **7** |
| phalange distale | | | | 1 | | | | | **1** |
| os sésamoïdes | | | | | | | | | |
| **Total** | **17** | **2** | **9** | **322** | **141** | **15** | **22** | **3** | **531** |

**Tabl. 6.21 : répartition anatomique des restes de Porc du milieu du XI^e^ siècle ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres).**

| | 85 | 90-91 | 342 | 363 411 | 400 | 402 | 405 | 407 | Total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| tête osseuse | 5 | 1 | 1 | 178 | 80 | 8 | 5 | 1 | **279** | 52.5 |
| vertèbres et côtes | 5 | | 1 | 27 | 24 | 2 | 6 | 1 | **66** | 12.4 |
| membre thoracique[1] | 3 | 1 | 4 | 49 | 12 | 3 | 5 | | **77** | 14.5 |
| membre pelvien[1] | 3 | | 1 | 54 | 18 | 1 | 3 | | **80** | 15.1 |
| autopodes[2] | 1 | | 2 | 14 | 7 | 1 | 3 | 1 | **29** | 5.5 |
| **Total** | **17** | **2** | **9** | **322** | **141** | **15** | **22** | **3** | **531** | 100 |

**Tabl. 6.22 : répartition anatomique des restes de Porc du milieu du XI^e^ siècle regroupés en grands ensembles anatomiques ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres).**

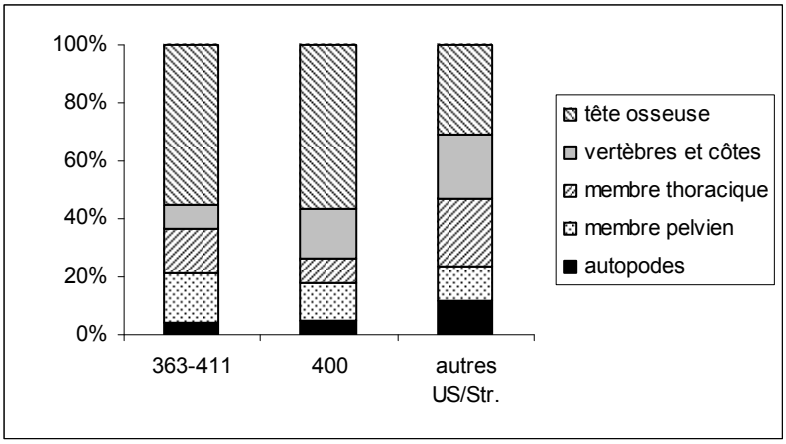



**Fig. 6.17 : fréquence relative des parties du squelette de Porc regroupées par grandes catégories anatomiques pour le milieu du XI^e^ siècle.**

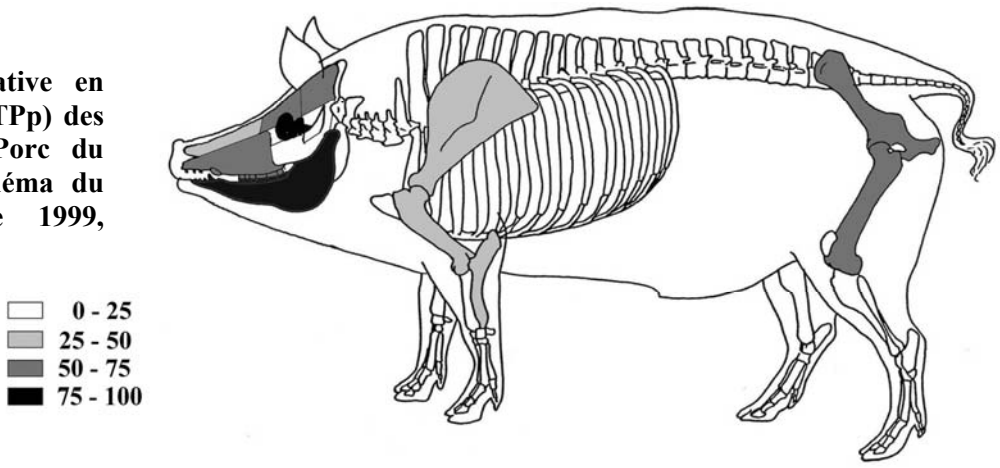
Aucun déficit particulier n'est à signaler. En revanche, les restes de têtes osseuses sont encore plus fréquents (tabl. 6.22 et fig. 6.17) que pour la première moitié du XI^e^ siècle avec presque 53% des vestiges. Ils sont également très fréquents en taux pondéré de présence dans les remblais 363-411 et 400 (tabl. 6.23 et 6.24, fig. 6.18 et 6.19). Les vertèbres et les côtes sont en revanche moins nombreuses que les segments proximaux des membres. La scapula est particulièrement bien représentée en 363-411. C'est la deuxième partie du squelette la plus fréquente après la mandibule. Les autopodes sont peu nombreux et représentent moins de 6% des vestiges.

| | NR | %NR | NMO G | NMO D | p | NMOp total | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| crâne et face | 39 | 27.7 | | | | | |
| *frontal* | | | 4 | 3 | 1 | 7 | 70 |
| *pariétal* | | | 3 | 3 | 1 | 6 | 60 |
| *nasal* | | | 4 | 1 | 1 | 5 | 50 |
| maxillaire et/ou incisif | 8 | 5.7 | 3 | 4 | 1 | 7 | 70 |
| dent supérieure isolée | 7 | 5.0 | | | - | | |
| mandibule | 22 | 15.6 | 6 | 4 | 1 | 10 | **100** |
| dent inférieure isolée | 3 | 2.1 | | | - | | |
| dent indéterminée | 1 | 0.7 | | | - | | |
| cervicales | 2 | 1.4 | | | 5 | 0.4 | 4.0 |
| thoraciques | 5 | 3.5 | | | 14.5 | 0.3 | 3.4 |
| lombaires | 6 | 4.3 | | | 6.5 | 0.3 | 3.4 |
| côtes | 11 | 7.8 | | | 14.5 | 0.3 | 3.4 |
| scapula | 6 | 4.3 | 3 | | 1 | 3 | 30 |
| humérus | 3 | 2.1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 30 |
| ulna | 3 | 2.1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 30 |
| coxal | 6 | 4.3 | 4 | 1 | 1 | 5 | 50 |
| fémur | 8 | 5.7 | 3 | 3 | 1 | 6 | 60 |
| tibia | 2 | 1.4 | 1 | | 1 | 1 | 10 |
| fibula | 2 | 1.4 | | 2 | 1 | 2 | 20 |
| métacarpe IV | 1 | 0.7 | | 1 | 1 | 1 | 10 |
| lunatum (carpe) | 1 | 0.7 | | 1 | 1 | 1 | 10 |
| métatarse V | 1 | 0.7 | | 1 | 1 | 1 | 10 |
| phalange proximale | 4 | 2.8 | | | 8 | 0.5 | 5 |
| **Total** | **141** | 100 | nombre minimum de demi-squelette : | | | **10** | |

**Tabl. 6.23 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Porc du remblai 400 (mil. XI), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.**

**Nombre minimum de demi-squelettes : 10**

**Fig. 6.18 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Porc du remblai 400 (mil. XI) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].**



| | NR | %NR | NMO G | NMO D | p | NMOp total | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| crâne et face | 55 | 17.1 | | | | | |
| *frontal* | | | 4 | 2 | 1 | 6 | 33.3 |
| *temporal* | | | 5 | 1 | 1 | 6 | 33.3 |
| *nasal* | | | 3 | 2 | 1 | 5 | 27.8 |
| maxillaire et/ou incisif | 18 | 5.6 | 4 | 5 | 1 | 9 | 50.0 |
| dent supérieure isolée | 8 | 2.5 | | | - | | |
| mandibule | 63 | 19.6 | 10 | 8 | 1 | 18 | **100** |
| dent inférieure isolée | 27 | 8.4 | | | - | | |
| dent indéterminée | 7 | 2.2 | | | - | | |
| atlas | 2 | 0.6 | | | 1 | 2 | 11.1 |
| cervicales | 3 | 0.9 | | | 5 | 0.6 | 3.3 |
| thoraciques | 4 | 1.2 | | | 14.5 | 0.3 | 1.5 |
| lombaires | 4 | 1.2 | | | 6.5 | 0.6 | 3.4 |
| côtes | 13 | 4.0 | | | 14.5 | 0.9 | 5.0 |
| sternèbres | 1 | 0.3 | | | 6 | 0.2 | 0.9 |
| scapula | 28 | 8.7 | 5 | 10 | 1 | 15 | **83.3** |
| humérus | 5 | 1.6 | 3 | 1 | 1 | 4 | 22.2 |
| radius | 11 | 3.4 | 4 | 4 | 1 | 8 | 44.4 |
| ulna | 5 | 1.6 | 2 | 3 | 1 | 5 | 27.8 |
| coxal | 5 | 1.6 | 1 | 2 | 1 | 3 | 16.7 |
| fémur | 26 | 8.1 | 8 | 5 | 1 | 13 | 72.2 |
| tibia | 16 | 5.0 | 3 | 7 | 1 | 10 | 55.6 |
| fibula | 7 | 2.2 | 4 | 1 | 1 | 5 | 27.8 |
| métacarpe II | 1 | 0.3 | 1 | | 1 | 1 | 5.6 |
| métacarpe III | 1 | 0.3 | | 1 | 1 | 1 | 5.6 |
| métacarpe IV | 2 | 0.6 | 1 | 1 | 1 | 2 | 11.1 |
| capitatum (carpe) | 1 | 0.3 | 1 | | 1 | 1 | 5.6 |
| métatarse II | 1 | 0.3 | 1 | | 1 | 1 | 5.6 |
| métatarse III | 1 | 0.3 | | 1 | 1 | 1 | 5.6 |
| métatarse IV | 1 | 0.3 | 1 | | 1 | 1 | 5.6 |
| métapodes | 3 | 0.9 | | | - | | |
| phalange proximale | 2 | 0.6 | | | 8 | 0.3 | 1.4 |
| phalange distale | 1 | 0.3 | | | 8 | 0.1 | 0.7 |
| **Total** | **322** | 100 | nombre minimum de demi-squelette : | | | **18** | |

**Tabl. 6.24 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Porc du remblai 363/411 (mil. XI), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.**

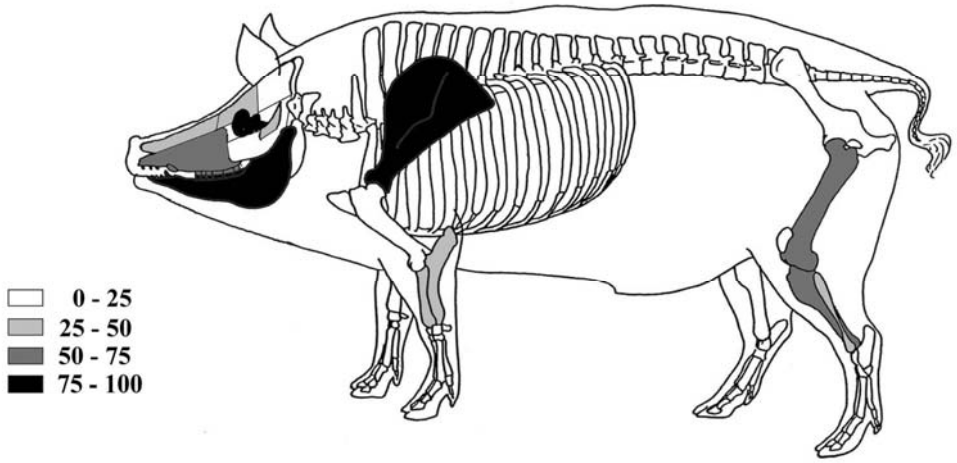



**Fig. 6.19 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Porc du remblai 363/411 (mil. XI) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].**

Pour la **seconde moitié du XI^e^ siècle**, les restes de porcins sont répartis dans de nombreuses US/Str. (tabl. 6.25 et 6.26). Seules trois d'entre-elles comportent plus de 100 restes, les remblais 237 et 392, et la fosse 276. Ces trois ensembles livrent 56% des restes. La fosse 276 comprend cependant à elle seule 419 vestiges, soit 32% des restes de cette phase chronologique.

| | 24 | | | | | | | | | | | | | 323 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 98 | 161 | 170 | 231 | 232 | 233 | 237 | 238 | 276 | 278 | 279 | 308 | 311 | 349 | 325 | 348 | 392 | 397 | autres[3] | Total |
| **tête osseuse** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| crâne | | 3 | 7 | 6 | 9 | | 23 | 7 | 126 | 5 | 2 | 7 | 5 | 1 | | 5 | 41 | 5 | 7 | **259** |
| maxillaire et/ou incisif | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | | | 2 | | | | 1 | | 3 | | 5 | **18** |
| maxillaire et/ou incisif + dents | | | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | | 4 | | | | | | 2 | | 4 | 2 | 4 | **25** |
| dents supérieures | | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | 9 | | | | 1 | | | | 6 | | 3 | **23** |
| mandibule | 1 | | 2 | | | 1 | 3 | 1 | 9 | | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 5 | 5 | 3 | **41** |
| mandibule + dents | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 4 | 2 | 4 | | 1 | 1 | 2 | 1 | | | 6 | | 7 | **32** |
| dents inférieures | | | 1 | 1 | 2 | | 3 | 3 | 9 | | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | | 3 | 1 | 6 | **40** |
| dents indéterminées | | | | | 3 | | | | 35 | 2 | | 1 | | 2 | 1 | | 4 | | | **48** |
| **vertèbres et côtes** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| atlas | | | | | | | 5 | | 6 | | | 1 | | | | | 1 | 1 | | **14** |
| axis | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | 1 | | **3** |
| cervicales | | | | | 1 | 1 | 7 | | 7 | | | | | | | | 1 | 1 | 2 | **20** |
| thoraciques | 1 | | 2 | 2 | | | 12 | 3 | 18 | | | 3 | | | | 1 | 5 | 6 | 3 | **56** |
| lombaires | 1 | | 1 | | 3 | | 8 | 2 | 14 | 1 | 1 | | | | | | 4 | 8 | 3 | **46** |
| sacrum | | | | 1 | | | | | 5 | | | 1 | | | | | | 1 | | **8** |
| caudales | | | | | 3 | | 2 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | **8** |
| côtes | 4 | 1 | 5 | 1 | 8 | 3 | 28 | | 15 | | | 8 | | | | | 4 | 19 | 7 | **103** |
| sternèbres | | | 1 | | | | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | **4** |
| **membre thoracique[1]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| scapula | 5 | 2 | 1 | 3 | 5 | | 6 | 5 | 31 | | | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 9 | **84** |
| humérus | 1 | | 1 | | | 1 | 4 | 8 | 9 | | 1 | 2 | 1 | 1 | | | 2 | 2 | 4 | **37** |
| radius | 1 | | 1 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 4 | | | | | | 2 | | 3 | | 3 | **20** |
| ulna | | | 1 | | 2 | | 1 | | 6 | | | 1 | | | | 1 | 1 | 2 | 3 | **18** |
| **membre pelvien[1]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| coxal | 2 | | 2 | 2 | 1 | 2 | 9 | 1 | 24 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | | | 9 | 2 | 11 | **71** |
| fémur | 3 | | 5 | | 2 | | 10 | 5 | 6 | | 1 | 2 | | | 1 | 1 | 3 | 8 | 8 | **55** |
| patelle | | | | | | | 3 | | 1 | | | | | | | | | | | **4** |
| tibia | 6 | 2 | 2 | | | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5 | | 3 | 1 | 1 | 4 | | 6 | **43** |
| fibula | 2 | 1 | 1 | | | | 5 | | 3 | | 1 | | | | | | 3 | | 1 | **17** |
| **autopodes[2]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| métacarpe | | | 2 | 1 | 1 | 1 | 8 | | 6 | | 1 | 1 | 1 | | | | 4 | 5 | 3 | **34** |
| os du carpe | | | | 1 | 3 | | 8 | | 5 | | | | | | | | | 2 | | **19** |
| métatarse | 4 | 1 | 2 | | 2 | | 5 | 1 | 11 | | 1 | 3 | 1 | | | | 2 | 2 | 2 | **37** |
| talus | | | | 1 | | | 1 | | 2 | | | 2 | | | | | | | | **6** |
| calcanéum | | | | 1 | | | 2 | 1 | 4 | | | | | | | | 2 | 1 | 2 | **13** |
| autres tarsiens | 1 | | | 1 | 1 | | 2 | | 4 | | | | | | | | | | 1 | **10** |
| métapodes | | | 1 | | 3 | | 5 | | 9 | | | 2 | | | | | | | | **20** |
| phalange proximale | | | | 2 | 2 | 1 | 10 | | 7 | 2 | 1 | | 2 | | | | 3 | 4 | | **34** |
| phalange moyenne | | | | | | | 3 | 1 | 12 | | | | 1 | | | | 1 | | | **18** |
| phalange distale | 1 | | | | | | 1 | | 8 | 1 | | | 1 | | | | 1 | | 1 | **14** |
| os sésamoïdes | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| **Total** | **34** | **12** | **42** | **28** | **55** | **16** | **186** | **52** | **419** | **14** | **18** | **51** | **19** | **16** | **14** | **13** | **128** | **82** | **104** | **1303** |

**Tabl. 6.25 : répartition anatomique des restes de Porc de la seconde moitié du XI^e^ siècle ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres ; [3] : US/Str. comprenant moins de dix restes, cf. tabl. 6.26 suivant).**

| | 22 | 23 | 42 | 96 | 171 | 182 | 223 | 295 | 300 | 302 | 312 | 314 | 316 | 317 | 322 | 326 | 327<br>343 | 328 | 330 | 346 | 361 | 393 | 404 | 436 | 452 | 453 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **tête osseuse** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| crâne | 1 | | | | | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | 2 | | | | | | | | | 1 | **7** |
| maxillaire et/ou incisif | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | 2 | | | | | | | | | **5** |
| maxillaire incisif dents | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | **4** |
| dents supérieures | | | | | | | | | 1 | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | **3** |
| mandibule | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | **3** |
| mandibule + dents | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | | 1 | 1 | **7** |
| dents inférieures | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | | 2 | | **6** |
| **vertèbres et côtes** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| cervicales | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | **2** |
| thoraciques | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | **3** |
| lombaires | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | **3** |
| côtes | | 1 | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | 1 | | | | | **7** |
| **membre thoracique[1]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| scapula | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | | 1 | | | 1 | | | | | 1 | 2 | 1 | | | | **9** |
| humérus | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | | **4** |
| radius | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | **3** |
| ulna | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | **3** |
| **membre pelvien[1]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| coxal | 1 | | | 1 | 2 | 1 | | | | | 1 | 1 | 2 | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | **11** |
| fémur | | | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | | 1 | 2 | | | | 1 | 1 | | | | | **8** |
| tibia | | | 2 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | | **6** |
| fibula | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | **1** |
| **autopodes[2]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| métacarpe | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | **3** |
| métatarse | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | **2** |
| calcanéum | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | **2** |
| autres tarsiens | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | **1** |
| phalange distale | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | **1** |
| **Total** | **4** | **1** | **5** | **4** | **3** | **3** | **2** | **1** | **4** | **2** | **5** | **5** | **9** | **2** | **6** | **4** | **9** | **4** | **1** | **7** | **4** | **9** | **1** | **2** | **5** | **2** | **104** |

**Tabl. 6.26 : répartition anatomique des restes de Porc de la seconde moitié du XI^e^ siècle pour les 26 US/Str. comprenant moins de dix restes ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres).**

| | 232 | 237 | 238 | 276 | 308 | 392 | 397 | total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| tête osseuse | 17 | 36 | 17 | 196 | 13 | 72 | 13 | **364** | 37.4 |
| vertèbres et côtes | 15 | 64 | 7 | 68 | 14 | 15 | 37 | **220** | 22.6 |
| membre thoracique[1] | 8 | 12 | 15 | 50 | 7 | 9 | 8 | **109** | 11.2 |
| membre pelvien[1] | 3 | 29 | 10 | 37 | 9 | 19 | 10 | **117** | 12.0 |
| autopodes[2] | 12 | 45 | 3 | 68 | 8 | 13 | 14 | **163** | 16.8 |
| **Total** | **55** | **186** | **52** | **419** | **51** | **128** | **82** | **973** | 100 |

**Tabl. 6.27 : répartition anatomique des restes de Porc de la seconde moitié du XI^e^ siècle regroupés en grands ensembles anatomiques ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres), pour les US/Str. présentant plus de 50 restes.**

| | 24<br>98 | 161 | 170 | 231 | 233 | 278 | 279 | 311 | 323<br>349 | 325 | 348 | autres | total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| tête osseuse | 2 | 5 | 14 | 11 | 4 | 7 | 9 | 10 | 9 | 9 | 7 | 35 | **122** | 37.0 |
| vertèbres et côtes | 6 | 1 | 9 | 4 | 4 | 1 | 1 | | | | 1 | 15 | **42** | 12.7 |
| membre thoracique[1] | 7 | 2 | 4 | 3 | 3 | | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 19 | **50** | 15.2 |
| membre pelvien[1] | 13 | 3 | 10 | 2 | 3 | 3 | 4 | 1 | 4 | 2 | 2 | 26 | **73** | 22.1 |
| autopodes[2] | 6 | 1 | 5 | 8 | 2 | 3 | 3 | 6 | | | | 9 | **43** | 13.0 |
| **Total** | **34** | **12** | **42** | **28** | **16** | **14** | **18** | **19** | **16** | **14** | **13** | **104** | **330** | 100 |

**Tabl. 6.28 : répartition anatomique des restes de Porc de la seconde moitié du XI^e^ siècle regroupés en grands ensembles anatomiques ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres), pour les US/Str. présentant moins de 50 restes (la catégorie « autres » comprend le regroupement des US/Str. de moins de dix restes).**

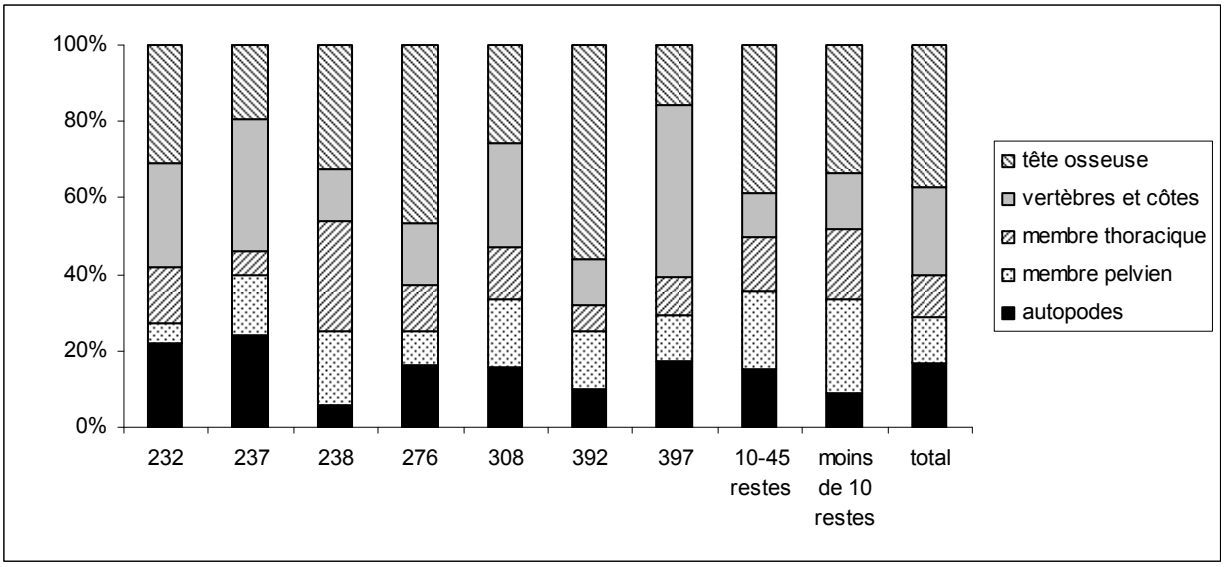



**Fig. 6.20 : fréquence relative des parties du squelette de Porc regroupées par grandes catégories anatomiques pour la seconde moitié du XI^e^ siècle.**

Toutes les parties du squelette sont représentées. La part des têtes osseuses est toujours importante avec 37% des restes, avec cependant des variations suivant les US/Str. considérées. Ainsi la fréquence relative de cette partie du squelette varie de 16% au sein de la fosse 397 à 56% dans le remblai 392. Elle reste également élevée en taux pondéré de présence (tabl. 6.29 à 6.31 et fig. 6.21 à 6.23). Dans le cas de la fosse 276, les éléments du squelette céphalique représentent 47% du total, mais la fragmentation dans cette fosse est assez forte, expliquant un relativement faible taux pondéré de présence.

La part des vertèbres et des côtes est de 20% pour l'ensemble des US/Str. de cette seconde moitié du XI^e^ siècle. Cependant, là encore, les variations peuvent être importantes, avec 23% des restes pour les US/Str. avec plus de 50 restes, et 13% pour les US/Str. avec moins de 50 restes. Parmi les US/Str. comportant plus de 50 restes, la part de ce squelette axial varie de 12% dans le remblai 392, à 45% dans la fosse 397. En taux pondéré de présence, leur part est inférieure à 25%, sauf au sein du remblai 237, dans lequel le nombre minimum de demi-squelette n'est cependant que de cinq. Par ailleurs cette faible représentation peut également s'expliquer par la fragmentation qui affecte assez fortement ces organes.

La proportion des segments proximaux des membres thoraciques et pelviens correspond respectivement à 12 et 15% des vestiges. Les variations entre les US/Str. comportant de nombreux restes et celles en comportant peu, sont assez importantes, notamment dans le cas du membre pelvien (12% *vs.* 22%). Pour les US/Str. les mieux documentées, leur part varie entre 5% et 29%. En taux pondéré de présence, ces segments proximaux des membres sont relativement bien attestés, avec entre 6 et 16% des restes.

Les extrémités des membres sont représentées par 16% des restes. Leur proportion est très variable, allant de 6% dans le remblai 238, à 24% dans le remblai 237. Elle est assez forte en taux pondéré de présence.

| | NR | %NR | NMO G | NMO D | p | NMOp total | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| crâne et face | 23 | 12.4 | | | | | |
| *occipital* | | | 2 | 1 | 1 | 3 | 60 |
| *pariétal* | | | 1 | 2 | 1 | 3 | 60 |
| *frontal* | | | 1 | 1 | 1 | 2 | 40 |
| maxillaire et/ou incisif | 2 | 1.1 | 1 | | 1 | 1 | 20 |
| dent supérieure isolée | 1 | 0.5 | | | - | | |
| mandibule | 7 | 3.8 | 1 | 2 | 1 | 3 | 60 |
| dent inférieure isolée | 3 | 1.6 | | | - | | |
| atlas | 5 | 2.7 | | | 1 | 5 | **100** |
| cervicales | 7 | 3.8 | | | 5 | 1.4 | 28 |
| thoraciques | 12 | 6.5 | | | 14.5 | 0.8 | 17 |
| lombaires | 8 | 4.3 | | | 6.5 | 1.2 | 25 |
| caudales | 2 | 1.1 | | | 20 | 0.1 | 2 |
| côtes | 28 | 15.1 | | | 14.5 | 1.9 | 39 |
| sternèbres | 2 | 1.1 | | | 6 | 0.3 | 6.7 |
| scapula | 6 | 3.2 | 3 | 1 | 1 | 4 | **80** |
| humérus | 4 | 2.2 | 1 | 3 | 1 | 4 | **80** |
| radius | 1 | 0.5 | | 1 | 1 | 1 | 20 |
| ulna | 1 | 0.5 | | 1 | 1 | 1 | 20 |
| coxal | 9 | 4.8 | 3 | 1 | 1 | 4 | **80** |
| fémur | 10 | 5.4 | 3 | 1 | 1 | 4 | **80** |
| patelle | 3 | 1.6 | 1 | 2 | 1 | 3 | 60 |
| tibia | 2 | 1.1 | 2 | | 1 | 2 | 40 |
| fibula | 5 | 2.7 | 1 | 2 | 1 | 3 | 60 |
| métacarpe II | 2 | 1.1 | 2 | | 1 | 2 | 40 |
| métacarpe III | 2 | 1.1 | | 2 | 1 | 2 | 40 |
| métacarpe IV | 3 | 1.6 | 1 | 2 | 1 | 3 | 60 |
| métacarpe V | 1 | 0.5 | 1 | | 1 | 1 | 20 |
| *os du carpe :* | | | | | | | |
| scaphoïde | 2 | 1.1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 40 |
| lunatum | 2 | 1.1 | | 2 | 1 | 2 | 40 |
| pyramidal | 2 | 1.1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 40 |
| pisiforme | 1 | 0.5 | 1 | | 1 | 1 | 20 |
| hamatum | 1 | 0.5 | 1 | | 1 | 1 | 20 |
| métatarse III | 1 | 0.5 | 1 | | 1 | 1 | 20 |
| métatarse IV | 3 | 1.6 | 1 | 2 | 1 | 3 | 60 |
| métatarse V | 1 | 0.5 | 1 | | 1 | 1 | 20 |
| *os du tarse :* | | | | | | | |
| talus | 1 | 0.5 | 1 | | 1 | 1 | 20 |
| calcanéum | 2 | 1.1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 40 |
| naviculaire | 2 | 1.1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 40 |
| métapodes | 5 | 2.7 | | | - | | |
| phalange proximale | 10 | 5.4 | | | 8 | 1.3 | 25 |
| phalange moyenne | 3 | 1.6 | | | 8 | 0.4 | 7.5 |
| phalange distale | 1 | 0.5 | | | 8 | 0.1 | 2.5 |
| **Total** | **186** | 100 | nombre minimum de demi-squelette : | | | **5** | |

**Tabl. 6.29 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Porc du remblai 237 (XIB), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.**

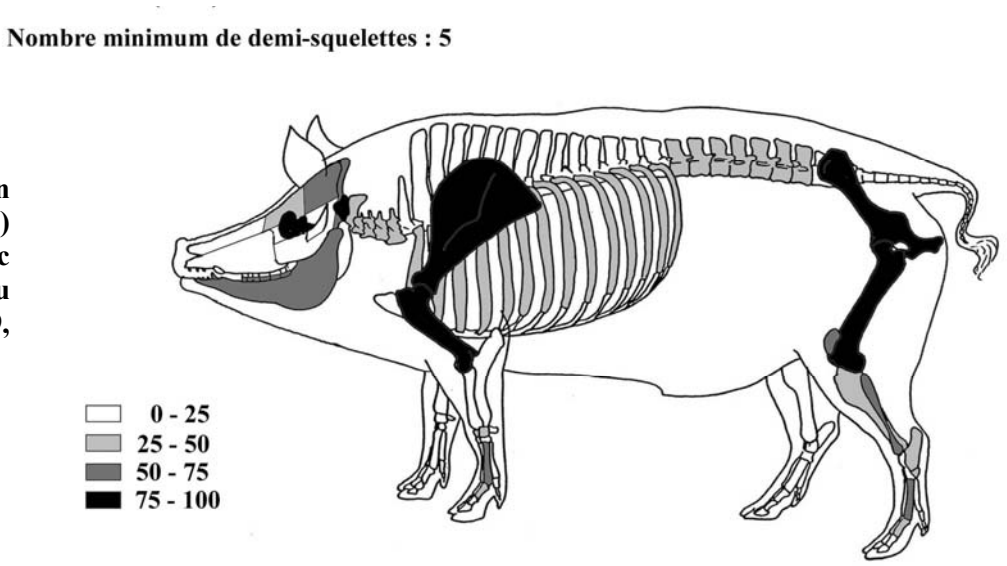



**Fig. 6.21 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Porc du remblai 237 (XIB) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].**

| | NR | %NR | NMO G | NMO D | p | NMOp total | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| crâne et face | 126 | 30.1 | | | | | |
| *occipital* | | | 5 | 2 | 1 | 7 | 53.8 |
| *temporal* | | | 4 | | 1 | 4 | 30.8 |
| *zygomatique* | | | 2 | 2 | 1 | 4 | 30.8 |
| maxillaire et/ou incisif | 4 | 1.0 | 2 | | 1 | 2 | 15.4 |
| dent supérieure isolée | 9 | 2.1 | | | - | | |
| mandibule | 13 | 3.1 | 3 | | 1 | 3 | 23.1 |
| dent inférieure isolée | 9 | 2.1 | | | - | | |
| dent indéterminée | 35 | 8.4 | | | - | | |
| atlas | 6 | 1.4 | | | 1 | 2 | 15.4 |
| axis | 1 | 0.2 | | | 1 | 1 | 7.7 |
| cervicales | 7 | 1.7 | | | 5 | 1.4 | 10.8 |
| thoraciques | 18 | 4.3 | | | 14.5 | 1.2 | 9.5 |
| lombaires | 14 | 3.3 | | | 6.5 | 2.2 | 16.6 |
| sacrum | 5 | 1.2 | | | 1 | 2 | 15.4 |
| caudales | 2 | 0.5 | | | 20 | 0.1 | 0.8 |
| côtes | 15 | 3.6 | | | 14.5 | 1.0 | 8.0 |
| scapula | 31 | 7.4 | 6 | 7 | 1 | 13 | **100** |
| humérus | 9 | 2.1 | 4 | | 1 | 4 | 30.8 |
| radius | 4 | 1.0 | 2 | 1 | 1 | 3 | 23.1 |
| ulna | 6 | 1.4 | | 5 | 1 | 5 | 38.5 |
| coxal | 24 | 5.7 | 4 | 4 | 1 | 8 | 61.5 |
| fémur | 6 | 1.4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 30.8 |
| patelle | 1 | 0.2 | 1 | | 1 | 1 | 7.7 |
| tibia | 3 | 0.7 | 1 | | 1 | 1 | 7.7 |
| fibula | 3 | 0.7 | 1 | 1 | 1 | 2 | 15.4 |
| métacarpe IV | 3 | 0.7 | 2 | 1 | 1 | 3 | 23.1 |
| métacarpe V | 3 | 0.7 | | 3 | 1 | 3 | 23.1 |
| *os du carpe :* | | | | | | | |
| scaphoïde | 1 | 0.2 | 1 | | 1 | 1 | 7.7 |
| lunatum | 1 | 0.2 | 1 | | 1 | 1 | 7.7 |
| pyramidal | 2 | 0.5 | | 2 | 1 | 2 | 15.4 |
| capitatum | 1 | 0.2 | 1 | | 1 | 1 | 7.7 |
| métatarse III | 2 | 0.5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 15.4 |
| métatarse III | 2 | 0.5 | 2 | | 1 | 2 | 15.4 |
| métatarse IV | 3 | 0.7 | 1 | 2 | 1 | 3 | 23.1 |
| métatarse V | 4 | 1.0 | 2 | 2 | 1 | 4 | 30.8 |
| *os du tarse :* | | | | | | | |
| talus | 2 | 0.5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 15.4 |
| calcanéum | 4 | 1.0 | 2 | 2 | 1 | 4 | 30.8 |
| naviculaire | 1 | 0.2 | | 1 | 1 | 1 | 7.7 |
| cuboïde | 2 | 0.5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 15.4 |
| cunéiforme latéral | 1 | 0.2 | 1 | | 1 | 1 | 7.7 |
| métapodes | 9 | 2.1 | | | - | | |
| phalange proximale | 7 | 1.7 | | | 8 | 0.9 | 6.7 |
| phalange moyenne | 12 | 2.9 | | | 8 | 1.5 | 11.5 |
| phalange distale | 8 | 1.9 | | | 8 | 1.0 | 7.7 |
| **Total** | **419** | 100 | nombre minimum de demi-squelette : | | | **13** | |

**Tabl. 6.30 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Porc de la fosse 276 (XIB), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.**

**Nombre minimum de demi-squelettes : 13**

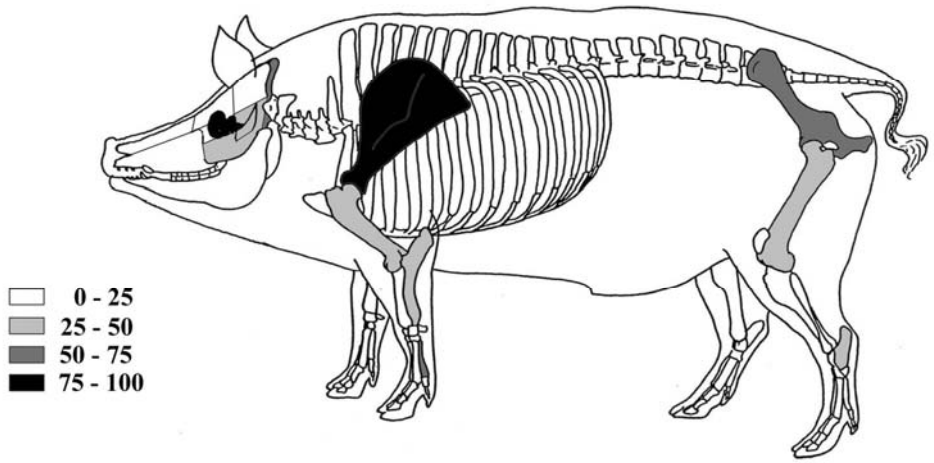



**Fig. 6.22 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Porc de la fosse 276 (XIB) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].**

| | NR | %NR | NMO G | NMO D | p | NMOp total | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| crâne et face | 41 | 32.0 | | | | | |
| *frontal* | | | 2 | 2 | 1 | 4 | 66.7 |
| *pariétal* | | | 2 | 1 | 1 | 3 | 50.0 |
| *occipital* | | | 1 | 1 | 1 | 2 | 33.3 |
| *temporal* | | | 3 | | 1 | 3 | 50.0 |
| maxillaire et/ou incisif | 7 | 5.5 | | 4 | 1 | 4 | 66.7 |
| dent supérieure isolée | 6 | 4.7 | | | - | | |
| mandibule | 11 | 8.6 | 3 | 3 | 1 | 6 | **100** |
| dent inférieure isolée | 3 | 2.3 | | | - | | |
| dent indéterminée | 4 | 3.1 | | | - | | |
| atlas | 1 | 0.8 | | | 1 | 1 | 16.7 |
| cervicales | 1 | 0.8 | | | 5 | 0.2 | 3.3 |
| thoraciques | 5 | 3.9 | | | 14.5 | 0.3 | 5.7 |
| lombaires | 4 | 3.1 | | | 6.5 | 0.6 | 10.3 |
| côtes | 4 | 3.1 | | | 14.5 | 0.3 | 4.6 |
| scapula | 3 | 2.3 | | 3 | 1 | 3 | 50.0 |
| humérus | 2 | 1.6 | 2 | | 1 | 2 | 33.3 |
| radius | 3 | 2.3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 33.3 |
| ulna | 1 | 0.8 | 1 | | 1 | 1 | 16.7 |
| coxal | 9 | 7.0 | 2 | 3 | 1 | 5 | **83.3** |
| fémur | 3 | 2.3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 33.3 |
| tibia | 4 | 3.1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 50.0 |
| fibula | 3 | 2.3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 33.3 |
| métacarpe III | 1 | 0.8 | | 1 | 1 | 1 | 16.7 |
| métacarpe IV | 2 | 1.6 | 2 | | 1 | 2 | 33.3 |
| métacarpe V | 1 | 0.8 | 1 | | 1 | 1 | 16.7 |
| métatarse III | 1 | 0.8 | 1 | | 1 | 1 | 16.7 |
| métatarse IV | 1 | 0.8 | 1 | | 1 | 1 | 16.7 |
| calcanéum (tarse) | 2 | 1.6 | 1 | 1 | 1 | 2 | 33.3 |
| phalange proximale | 3 | 2.3 | | | 8 | 0.4 | 6.3 |
| phalange moyenne | 1 | 0.8 | | | 8 | 0.1 | 2.1 |
| phalange distale | 1 | 0.8 | | | 8 | 0.1 | 2.1 |
| **Total** | **128** | 100 | nombre minimum de demi-squelette : | | | **6** | |

**Tabl. 6.31 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Porc du remblai 392 (XIB), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.**

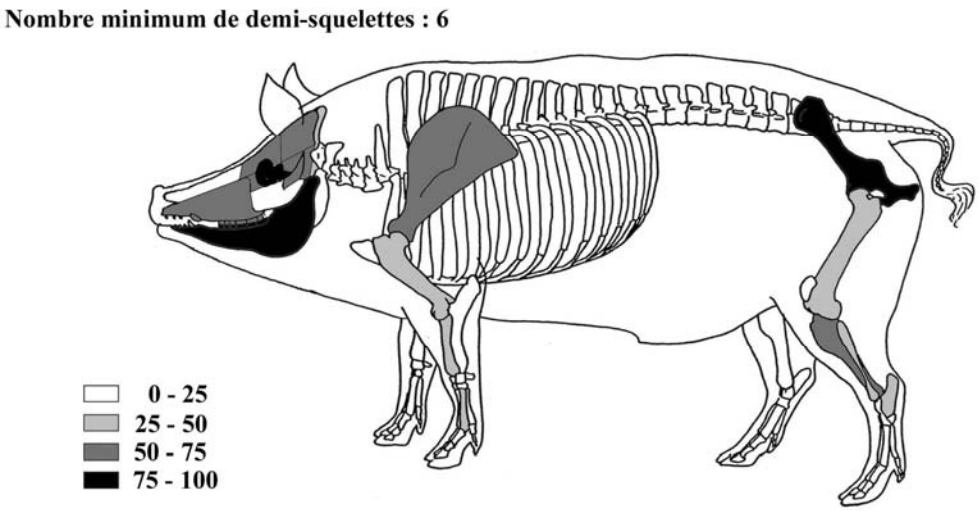



**Fig. 6.23 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Porc du remblai 392 (XIB) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].**

Les parties du squelette du Porc pour le **remplissage 36 de la structure 472 (XI)** sont indiquées dans le tableau 6.32 et illustrées sur la figure 6.24. Toutes les grandes catégories anatomiques sont représentées. Les restes de têtes osseuses sont particulièrement nombreux en nombre de restes (36%) comme en taux pondéré de présence. Le segment proximal du membre postérieur est mieux représenté (16% des restes) que celui du membre antérieur (8%) ; cette différence est également visible en taux pondéré de présence sur la figure 6.24. Le squelette axial est bien présent avec 16% des restes. Quant aux extrémités des membres, elles correspondent à 24% des vestiges, avec des métapodes et des os du tarse prépondérants (20 à 40 % en taux pondéré de présence).

| | NR | %NR | NMO G | NMO D | p | NMOp total | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| crâne et face | 20 | 17.7 | | | | | |
| *temporal* | | | 2 | | | 2 | 40 |
| *lacrymal* | | | 1 | 1 | | 2 | 40 |
| mandibule | 15 | 13.3 | | 5 | 1 | 5 | **100** |
| dent indéterminée | 6 | 5.3 | | | - | | |
| cervicales | 4 | 3.5 | | | 5 | 0.8 | 16 |
| thoraciques | 3 | 2.7 | | | 14.5 | 0.2 | 4.1 |
| lombaires | 6 | 5.3 | | | 6.5 | 0.9 | 18.5 |
| sacrum | 1 | 0.9 | | | 1 | 1 | 20 |
| côtes | 4 | 3.5 | | | 14.5 | 0.3 | 5.5 |
| scapula | 4 | 3.5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 40 |
| humérus | 3 | 2.7 | 1 | 1 | 1 | 2 | 40 |
| radius | 2 | 1.8 | | 1 | 1 | 1 | 20 |
| coxal | 4 | 3.5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 40 |
| fémur | 5 | 4.4 | 2 | 2 | 1 | 4 | **80** |
| tibia | 5 | 4.4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 60 |
| fibula | 4 | 3.5 | 1 | 3 | 1 | 4 | **80** |
| métacarpe II | 2 | 1.8 | 2 | | 1 | 2 | 40 |
| métacarpe III | 1 | 0.9 | 1 | | 1 | 1 | 20 |
| métacarpe V | 2 | 1.8 | | 2 | 1 | 2 | 40 |
| métatarse III | 3 | 2.7 | 2 | 1 | 1 | 3 | 60 |
| métatarse V | 1 | 0.9 | 1 | | 1 | 1 | 20 |
| *os du tarse :* | | | | | | | |
| talus | 1 | 0.9 | | 1 | 1 | 1 | 20 |
| calcanéum | 3 | 2.7 | 2 | | 1 | 2 | 40 |
| métapodes | 2 | 1.8 | | | - | | |
| phalange proximale | 3 | 2.7 | | | 8 | 0.4 | 7.5 |
| phalange distale | 2 | 1.8 | | | 8 | 0.3 | 5 |
| os sésamoïdes | 7 | 6.2 | | | 20 | 0.4 | 7 |
| **Total** | **113** | 100 | nombre minimum de demi-squelette : | | | **5** | |

**Tabl. 6.32 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Porc du remplissage 36 (Str. 472, XI), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.**

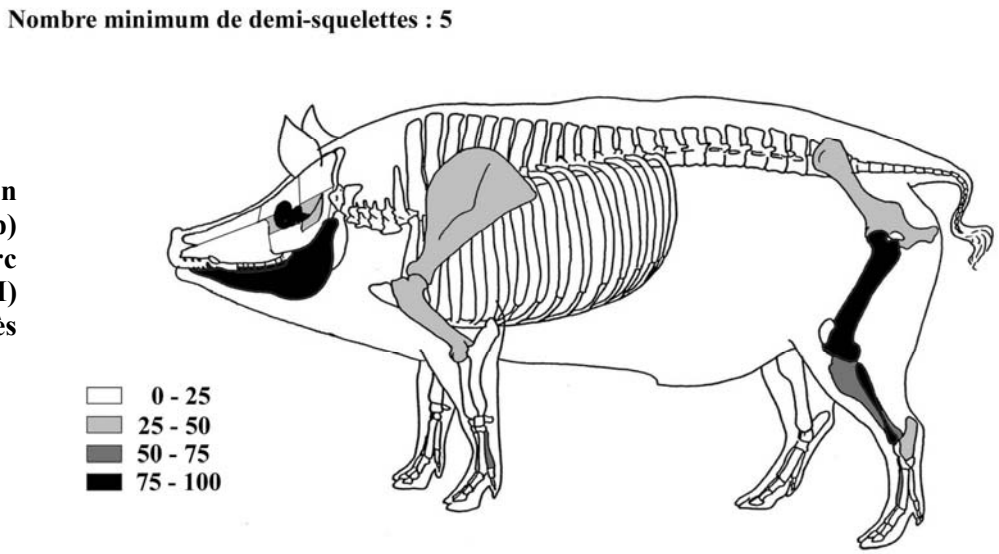



**Fig. 6.24 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Porc du remplissage 36 (Str. 472, XI) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].**

La répartition anatomique des restes de porcins **entre le XII^e^ et le XX^e^ siècle** est présentée à titre indicatif dans les tableaux 6.33 et 6.34. Les vestiges sont en effet peu nombreux, 170 au total, pour cette longue période chronologique. Hormis le comblement 71 du puits 68 daté des XII^e^-XIII^e^ siècle, aucune US/Str. ne livre plus de 30 restes.

| | XII-XIV | | 286 | | | | XV | XV-XVI | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 26 | 71 | 299 | 304 | 306 | 310 | 451 | 10 | 31 | 162 | 167 | 190 | 210 | 213 | Total | | |
| **tête osseuse** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| crâne | 4 | 5 | 2 | 1 | | | | 1 | 1 | | | | 2 | | **16** | | |
| maxillaire et/ou incisif + dents | 1 | | 2 | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | **8** | | |
| dents supérieures | | | 1 | | | | | | | | | | | | **1** | **NR** | **36** |
| mandibule | | 2 | | | | | | | | | | | | | **2** | **%** | **30.8** |
| mandibule + dents | | | | | | | | 1 | 2 | | 1 | | | | **4** | | |
| dents inférieures | | 1 | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | | **5** | | |
| **vertèbres et côtes** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| cervicales | | | 1 | | | | | | | | | | | | **1** | | |
| thoraciques | | 2 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | **4** | **NR** | **28** |
| lombaires | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | 2 | | | | | | **6** | **%** | **23.9** |
| côtes | 1 | 9 | 3 | | | | | 2 | 2 | | | | | | **17** | | |
| **membre thoracique[1]** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| scapula | | 2 | | 2 | 2 | | | 1 | | | | | 1 | | **8** | **NR** | **16** |
| humérus | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 2 | | | | **7** | **%** | **13.7** |
| radius | | | | | 1 | | | | | | | | | | **1** | | |
| **membre pelvien[1]** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| coxal | | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | | 1 | | **4** | | |
| fémur | | 5 | 3 | | | | | | | | | | 1 | | **9** | **NR** | **22** |
| tibia | | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | **4** | **%** | **18.8** |
| fibula | | 4 | | | | | | 1 | | | | | | | **5** | | |
| **autopodes[2]** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| métacarpe | | 2 | | | | | | | 1 | | | | | | **3** | | |
| métatarse | | | | | | | | | | | | | 1 | | **1** | | |
| autres tarsiens | | | | | | | | | 1 | | | | | | **1** | | |
| métapodes | | | | | | | | | 3 | | | | | | **3** | | |
| phalange moyenne | | | | | | | | | 1 | | | | | | **1** | **NR** | **15** |
| phalange distale | | | | | | | | 1 | | | | | | | **1** | **%** | **12.8** |
| os sésamoïdes | | | | | | | | | 5 | | | | | | **5** | | |
| **Total** | **7** | **37** | **15** | **3** | **5** | **1** | **1** | **9** | **23** | **1** | **5** | **1** | **8** | **1** | **117** | | |

**Tabl. 6.33 : répartition anatomique des restes de Porc pour les XII^e^-XVI^e^ siècles ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres).**

Les têtes osseuses prédominent pour les XII^e^-XVI^e^ siècles avec 31% des restes, tandis qu'elles sont moins représentées pour les XVI^e^-XX^e^ siècles (17%). La part des vertèbres et des côtes se situe à un peu plus de 20%. Suivant le regroupement d'US/Str. considéré, la fréquence relative des segments proximaux s'inverse entre le membre thoracique et le membre pelvien. Les os constituant l'autopode sont présents à hauteur de 13% aux XII^e^-XVI^e^ siècles, mais sont en revanche absents des contextes ultérieurs.

| | XVI-XVII | XVI-XVIII | XVII-XVIII | | | | | | XVII-XIX | | XVII-XIX | XVIII-XX | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 220 | 175 | 7 | 21 | 39 | 40 | 47 | 185 | 242 | 389 | 381 | 209 | Total | |
| **tête osseuse** | | | | | | | | | | | | | | |
| crâne | | | | | | | 2 | | | | | 2 | **4** | |
| maxillaire et/ou incisif + dents | | | | | | | | | | | | 1 | **1** | **NR 9** |
| dents supérieures | | | 1 | | | | | | | | | | **1** | **% 17.0** |
| mandibule | | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | **3** | |
| **vertèbres et côtes** | | | | | | | | | | | | | | |
| atlas | | | 1 | | | | | | | | | | **1** | |
| cervicales | | | 1 | | | | | | | | 1 | | **2** | |
| thoraciques | | 1 | | | | | | | | | | | **1** | **NR 11** |
| lombaires | | | | | | | | | | 1 | | 1 | **2** | **% 20.8** |
| côtes | | | | | | | 3 | | | 1 | | 1 | **5** | |
| **membre thoracique[1]** | | | | | | | | | | | | | | |
| scapula | 1 | | 1 | | | | 2 | 1 | | | | | **5** | |
| humérus | | | 2 | | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 | **6** | **NR 18** |
| radius | | | | | 1 | | 2 | | | 1 | 1 | | **5** | **% 34.0** |
| ulna | | | 1 | | | | 1 | | | | | | **2** | |
| **membre pelvien[1]** | | | | | | | | | | | | | | |
| coxal | | | | | | | 2 | | | | | | **2** | |
| fémur | 1 | | 2 | | 2 | | 1 | | | | | | **6** | **NR 15** |
| tibia | | | 2 | 1 | | 1 | | | 1 | | | 1 | **6** | **% 28.3** |
| fibula | | | | | | | 1 | | | | | | **1** | |
| **Total** | **2** | **1** | **11** | **1** | **4** | **3** | **14** | **1** | **1** | **5** | **3** | **7** | **53** | |

**Tabl. 6.34 : répartition anatomique des restes de Porc pour les XVI$^{e}$-XX$^{e}$ siècles ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres).**

**En conclusion, pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle**, toutes les portions du squelette sont représentées, mais de façon différente suivant les US/Str. considérées. Quelques grandes tendances sont cependant à noter :

- les vestiges de têtes osseuses prédominent quelle que soit la phase chronologique, avec entre 35 et 37% des restes pour la première et la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (XIA et XIB). La part du squelette céphalique est même de plus de 50% pour le milieu du XI$^{e}$ siècle. En taux pondéré de présence, sa part est toujours affirmée.

  La fréquence élevée des restes de tête osseuse peut être due à la fragmentation, mais aussi au fait que les animaux consommés sont relativement jeunes (cf. âge des Porcs). Les différents éléments du squelette céphalique ne sont en effet généralement pas fusionnés ce qui augmente le nombre d'éléments appartenant à ces têtes osseuses. Toutefois ce phénomène reste relatif puisque sa représentation est bonne en taux pondéré de présence.

- la part du squelette axial se situe autour de 20 % ; celle des segments proximaux des membres thoraciques et pelviens entre 12 et 15 %, sauf dans le cas du remplissage 36 (Str. 472, XI) qui comprend cependant moins de restes.

- les segments distaux des membres sont toujours présents, avec environ 16% des restes pour les phases XIA et XIB, mais seulement 6% pour le milieu du XI$^{e}$ siècle, et par contre 24% pour le remplissage 36 (Str. 472, XI).

### 2.3. Traces

#### 2.3.1. Traces d'outils et découpe

*la tête*

Les éléments du squelette céphalique sont nombreux, mais les ossements comportant des marques d'outils ne sont pas si fréquents. Des traces de couperet sur les condyles occipitaux ou une section transversale sur les deux premières vertèbres cervicales, l'atlas et l'axis, témoignent parfois d'un étêtage de l'animal. Des traces de désarticulation au couteau ont également été relevées sur ces deux vertèbres. En face ventrale, ces marques peuvent éventuellement résulter de l'égorgement de l'animal. Les mandibules sont régulièrement séparées au couperet au niveau de leur symphyse. Les condyles articulaires sont parfois sectionnés au couperet mais ce sont surtout les incisions qui témoignent de la désarticulation de la mandibule. Des traces de couteau sont également relevées en assez grand nombre, principalement sur la face latérale de la partie molaire du corps de la mandibule. Ces stries font penser à un prélèvement des chairs de la joue. De telles marques de désossage sont également retrouvées sur les os du crâne et de la face. Le traitement des têtes osseuses semble différent suivant la taille, et donc l'âge, des animaux. Les mandibules des plus jeunes individus sont en effet, souvent retrouvées entières, tandis que celles d'animaux plus âgés sont parfois sectionnées au niveau de la partie molaire. Pour ces dernières, ce type de marque peut résulter de l'élimination de la partie incisive et/ou de la récupération de la moelle.

En définitive, peu de traces sont relevées sur les os des têtes osseuses comparativement au nombre de restes correspondants. Cela peut résulter de la préparation de la tête de Porc, peut-être bouillie ce qui désolidarise les os qui ne sont pas encore véritablement soudés des nombreux jeunes animaux, de manière à ensuite récupérer la viande.

*le tronc*

D'assez nombreuses vertèbres et côtes présentent des marques d'outils. Les coups sur les apophyses vertébrales sont donnés principalement par la face ventrale ; quelques uns ont été également été portés en face dorsale. Il semble donc que dans un premier temps, la carcasse soit fendue longitudinalement suivant deux axes parallèles. Cette double fente permet la levée de l'échine et des filets. Pour les vertèbres thoraciques, cette opération sépare les corps vertébraux des apophyses transverses et les têtes articulaires des côtes, isolant alors le tronçon central vertébral. Le rachis ainsi isolé est, probablement dans un second temps, sectionné transversalement en tronçons. La même opération semble réalisée pour les vertèbres lombaires. Les nombreuses incisions au couteau sur leur face dorsale peuvent résulter de la levée des contre-filets.

Comme aux XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles à la Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983, 1986), le rachis semble être sectionné en plusieurs bandes. La colonne vertébrale découpée de cette manière peut servir à la préparation de bouillons (Audoin-Rouzeau 1983, 1986, Forest 1987).

*le membre thoracique (segment proximal)*

La scapula, régulièrement sectionnée au couperet au niveau de l'épine scapulaire, est également souvent tranchée au niveau du tubercule supra-glénoïdal. Les marques de désarticulation autour de la cavité glénoïdale sont relativement fréquentes. Les deux faces de la scapula comportent des stries, résultant très certainement du désossage de la viande au couteau. L'humérus est coupé par section-pression à des hauteurs variables de la diaphyse. Il porte généralement des incisions imputables au désossage. Les traces de désarticulation observées sur son articulation distale sont également présentes sur l'extrémité proximale du radius et au niveau de la surface articulaire de l'ulna (incisure trochléaire) répondant à l'humérus. Le radius porte très peu de traces de couperet et de couteau. L'ulna, quand elle est

sectionnée, semble l'être en même temps que le radius. Elle comporte aussi quelques stries résultant probablement d'une découpe culinaire. D'une manière générale, ces deux organes sont relativement indemnes de traces d'outils.

Hormis pour l'ensemble radius-ulna, la préparation du membre antérieur est assez différente à la Charité-sur-Loire aux XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles (Audoin-Rouzeau 1983, 1986). Sur ce site, les os présentent peu de traces d'outils, le membre entier est désossé (les os sont extraits de la viande). La totalité de ce membre désossé est sans doute ensuite préparée salé ou fumé (Audoin-Rouzeau 1983, 1986). À Montsoreau, une telle pratique ne semble pas avoir beaucoup eu cours, à moins que, pour expliquer les observations sur les radius-ulnas, deux techniques de boucherie coexistent.

*le membre pelvien (segment proximal)*

Les os coxaux sont sectionnés en plusieurs morceaux, antérieurement et/ou postérieurement à l'articulation coxo-fémorale. Quelques traces de désarticulation de la hanche sont visibles autour de l'acétabulum. Le fémur est divisé à des hauteurs variables de sa diaphyse, assez régulièrement au dessus de son épiphyse distale. Il comporte également des stries de désossage de la viande au couteau. Le tibia est parfois sectionné au niveau de son premier tiers proximal et comporte également des incisions caractéristiques du désossage. La fibula, souvent cassée, comporte quelques traces réalisées au couteau. L'extrémité distale du tibia présente régulièrement des traces de désarticulation du pied ; le talus, et parfois le calcanéum, en portent aussi les stigmates.

*les autopodes (extrémités des membres)*

Les os les mieux documentés, le calcanéum et le talus, montrent des stries occasionnées par le fil d'un outil coupant. De telles marques peuvent résulter de la désarticulation du pied, mais certaines correspondent aussi probablement à sa consommation. La désarticulation du carpe n'a en revanche pratiquement pas laissé de traces sur les os. Les métapodes sont généralement entiers, et certains portent de fines incisions, laissant présager de leur consommation. Quelques phalanges portent également des traces de couteau. Par ailleurs, la consommation des pieds ne laisse pas forcement de traces d'outils, s'ils sont longuement bouillis auparavant par exemple.

À Montsoreau, l'observation des traces d'outils sur les ossements de Porc permet de proposer quelques hypothèses quant au débitage des carcasses. L'abattage (peut-être par égorgement) et le prélèvement des viscères sont peu renseignés. La coupe primaire débute probablement par une double fente longitudinale par la face ventrale suivant l'axe vertébral pour séparer deux demi-carcasses. Nous ne pouvons préciser si la tête et les pieds sont séparés avant ou après cette opération. Les marques d'outils (section, désarticulation) témoignent des coupes secondaire et tertiaire permettant de préparer des morceaux de demi-gros et de détails. Le désossage de la viande, repérable sur toutes les parties du corps, et opéré avant ou lors des repas, est bien renseigné. Lorsque les traces de désossage sont peu fréquentes, il est possible que les pièces aient été bouillies, désolidarisant la viande des os.

Le schéma restitué ne permet cependant pas d'affirmer, comme à la Charité-sur-Loire aux XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles (Audoin-Rouzeau 1983, 1986 : 124), que la plupart des morceaux sont désossés en série, sans nécessaire récupération pour des bouillons, la viande étant ensuite salée, fumée, préparée en charcuterie. À Montsoreau en effet, peu d'éléments permettent de mettre en évidence cette pratique. En revanche, tout comme à la Charité, presque tous les os de porcelets sont intacts, ce qui suggère une préparation en une seule pièce.

À la Charité-sur-Loire, l'objectif premier semble avoir été de constituer des réserves de viande (pratique qui cesse au XVI$^{e}$ siècle). À Montsoreau en revanche, la fracturation des

os est relativement importante, et on observe plutôt un débitage des morceaux peut-être à consommer plus rapidement (Audoin & Marinval-Vigne 1987).

### 2.3.2. Autres traces

Les traces de brûlures sont peu fréquentes, avec moins de 3% des restes de Porc qui en présentent pour l'ensemble du site. Seul le remplissage 36 (Str. 472, XI) a livré près de 30% d'ossements brûlés. Aucune brûlure d'extrémité n'a été relevée. Les traces de dents concernent des os mâchonnés pour 6% des restes, des impacts punctiformes pour 3%, et des marques attribuables aux dents de Rongeurs pour 1,2% des vestiges.

## 2.4. Les âges de mortalité des Porcs

Les deux méthodes permettant d'estimer l'âge de mortalité des Porcs ont été utilisées (âges dentaires et épiphysations des os).

### 2.4.1. Les âges estimés d'après les dents

#### 2.4.1.1. Les méthodes d'estimation de l'âge sur les dents

Les signes de l'âge d'abattage des individus sont fournis par l'observation des éruptions puis de l'usure des dents de lait (n = 28 : 12 i, 4 c, 12 pm), leur chute et leur remplacement par les dents permanentes (n = 44 : 12 I, 4 C, 16 Pm et 12 M) puis l'usure de celles-ci. La séquence d'éruption est constante ; pour les dents définitives (tabl. 6.35), il s'agit de l'ordre suivant : (M1, pm1) (I3, C) (M2) (I1, Pm2, Pm3, Pm4) (I2) (M3).

***- les éruptions dentaires***

Les éruptions dentaires ont été relativement bien étudiées chez le Porc et le Sanglier. Une sélection des données disponibles dans la littérature est exposée dans le tableau 6.35. Ces données sont présentées pour les dents définitives. Ces dents sont en effet les plus nombreuses au sein du corpus de Montsoreau, car les éruptions des dents déciduales se réalisent très tôt dans la vie de l'animal, avant la naissance pour la troisième incisive et la canine par exemple, ou après quelques semaines pour les prémolaires.

Suivant les auteurs mentionnés dans le tableau 6.35, il s'agit de l'étude de leur propre corpus (Simonds 1854) ou bien de la synthèse de données bibliographiques (Silver 1969). Des travaux de synthèse comme ceux de G. Bull & S. Payne (1982) ou de S. Hillson (1986, 2005) ne sont pas mentionnés dans le tableau pour les raisons suivantes :

- les auteurs qu'ils citent y sont déjà,
- les intervalles observés ne sont pas différents de ceux déjà indiqués,
- ou bien encore la référence citée utilise des données plus anciennes. Par exemple G. Bull & S. Payne (1982) citent G. Brown 1902 (2nde édition, 1ère en 1882) qui, d'après nos recherches, citait déjà J. B. Simonds (1854) sans le mentionner.

Dans la plupart des études, les âges d'éruptions des dents inférieures et des dents supérieures ne sont pas distingués (non indiqués ou étude des mandibules). Seul G. H. Matschke (1967) précise pour le Sanglier quelles sont les différences observées entre

les dents inférieures et les dents supérieures ; les décalages entre les dents inférieures et les dents supérieures concernent particulièrement les I2 et les M3 (tabl. 6.35). Les travaux d'O. Magnell (2006) et de O. Magnell & R. Carter (2008) montrent également que l'éruption de la M3 inférieure est légèrement plus précoce. Par ailleurs, cette molaire inférieure, plus grande que toutes les autres dents jugales, met plus de temps à sortir. La date d'éruption dépend alors de la portion de la dent prise en compte (cuspides antérieures ou postérieures). Cette temporalité de l'éruption de la M3 inférieure est rarement précisée dans les études mentionnées jusqu'ici.

Ces différences d'éruptions entre les dents inférieures et les dents supérieures ne sont jamais mentionnées pour le Porc domestique dans la littérature consultée.

Les dates d'éruption chez le Sanglier sont, pour la plupart des dents, assez semblables à celles des races rustiques (Cornevin & Lesbre 1894 *in* Dechambre 1924) ou à maturité tardive (Habermehl 1975) particulièrement au début de la séquence d'éruption. Elles divergent cependant pour la M2, et surtout pour la I2 et la M3. Aussi, les données anciennes comme celles de C. Cornevin & F.-X. Lesbre (1894 *in* Dechambre 1924) et de J. B. Simonds (1854) semblent particulièrement intéressantes. Les individus observés sont en effet certainement moins sélectionnés que la plupart des races actuelles, bien qu'une certaine forme de sélection existe déjà au XIX$^{e}$ siècle. Il est cependant parfois difficile d'utiliser des données trop anciennes. Déjà soulevé par J. B. Simonds en 1854, le problème réside dans une nomenclature différente des dents, et surtout trouve son origine dans une confusion entre elles, particulièrement entre la pm4 et la M1. Ainsi I. E. Silver (1969) propose, en plus d'une synthèse bibliographique, des données pour le XVIII$^{e}$ siècle (sans préciser toutefois exactement quelles données il utilise). Ces dernières n'ont pas été prises en compte, car elles ne semblent pas fiables, en regard de l'ensemble des observations que nous avons synthétisées (dates et séquence d'éruption), et suite au constat déjà dressé par J. B. Simonds (1854) et G. Bull & S. Payne (1982) par exemple.

Aussi, si l'on veut utiliser des données concernant le Porc, les races (très) précoces semblent peu adaptées. L'utilisation des races dont les éruptions sont tardives ou bien encore celle du Sanglier semble plus appropriée pour les individus archéologiques. C'est cette possibilité que nous avons retenue pour répartir les individus dans différents groupes d'âges, avec par exemple une éruption tardive de la M3, « intermédiaire » entre les Porcs à éruption dentaire considérée comme tardive et le Sanglier, soit une éruption autour de 24 mois : avant 2 ans, elle est en éruption, et elle est sortie à plus de 2 ans (tabl. 6.35). L'état d'éruption de cette dent sert de limite relative à la formation de deux groupes d'âges. Même si cette date d'éruption choisie ne correspond pas exactement à la réalité, bien qu'elle paraisse raisonnable, les groupes réalisés seront toujours valides et seuls les âges attribués à ces groupes seront modifiés.

| **Porc domestique** | | **I1** | **I2** | **I3** | **C** | ***pm1 **** | **Pm2** | **Pm3** | **Pm4** | **M1** | **M2** | **M3** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Simonds 1854 | origines diverses | 12 | 17-18 | 7-8 | 9 | *5* | 12-15 | 12-15 | 12-15 | 5 | 10-12 | 17-18 |
| Cornevin & Lesbre 1894 | | | | | | *5* | 15 | 13-14 | 13-14 | 5-6 | 10-11 | 18 |
| (*in* Dechambre 1924) | très rustiques | 14,5 | 20-21 | 10-11 | 10-11 | | | | | | | |
| | ordinaires | 12 | 18 | 9 | 9 | | | | | | | |
| | précoces | 11 | 16 | 7,5-8 | 8 | | | | | | | |
| Silver 1969 | maturité inconnue | 12-17 | 17-20 | 8-12 | 8-12 | *3,5-6,5* | 12-16 | 12-16 | 12-16 | 4-6 | 7-13 | 17-22 |
| Habermehl 1975 (1961) | races à maturité tardive | 14 | 18 | 12 | 12 | *8* | 16 | 16 | 16 | 8 | 13 | 20 |
| | races à maturité moyenne | 12 | 16 | 9 | 9 | *6* | 14 | 14 | 14 | 6 | 10 | 18 |
| | races précoces | 11 | 14 | 6 | 6 | *4* | 12 | 12 | 12 | 4 | 7 | 16 |
| | **intervalle** | **11-17** | **14-21** | **6-12** | **6-12** | ***3,5-8*** | **12-16** | **12-16** | **12-16** | **4-8** | **7-13** | **16-22** |
| | ***taille de l'intervalle*** | ***6*** | ***7*** | ***6*** | ***6*** | ***4,5*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** | ***6*** | ***6*** |
| | | | | | | | | | | | | |
| **Sanglier** | | **I1** | **I2** | **I3** | **C** | ***pm1 **** | **Pm2** | **Pm3** | **Pm4** | **M1** | **M2** | **M3** |
| Matschke 1967 | mandibule, moyenne | 14 | 20 | 9 | 10 | *7* | 16 | 16 | 16 | 6 | 13 | 25 |
| | intervalle de variation | 13-15 | 19-22 | 8-9 | 8-12 | *5-8* | 15-17 | 14-16 | 14-18 | 5-6 | 12-14 | 23-26 |
| | maxillaire, moyenne | 14 | 25 | 9 | 9 | *6* | 17 | 16 | 17 | 6 | 13 | 30 |
| | intervalle de variation | 13-15 | 22-27 | 8-12 | 7-12 | *5-7* | 16-17 | 15-17 | 14-19 | 5-6 | 12-14 | 26-33 |
| Varin 1977, Iff 1978 | | 15-19 | 19-20 | 12 | 12 | *5-8* | 17-18 | 17-18 | 17-18 | 4-7 | 10-16 | 22-24 |
| Habermehl 1985 | | 14-16 | 19-20 | 10-12 | 9-12 | - | 14-16 | 14-16 | 14-16 | 4-6 | 12-14 | 21-24 |
| Baubet *et al.* 1994 | | 12-14 | 18-22 | 7-10 | 7-12 | - | - | - | - | 4-6 | - | 22-25 |
| | **intervalle** | **12-16** | **18-27** | **7-12** | **7-12** | ***5-8*** | **14-17** | **14-18** | **14-19** | **4-7** | **12-16** | **21-33** |
| | ***taille de l'intervalle*** | ***4*** | ***9*** | ***5*** | ***5*** | ***3*** | ***3*** | ***4*** | ***5*** | ***3*** | ***3*** | ***12*** |

**Tabl. 6.35 : âge d'éruptions des dents de Porc et de Sanglier en mois d'après les données de la littérature (avec I : incisive, C : canine, Pm : prémolaire, M : molaire).**

** Remarque sur la **pm1** : elle est de position et forme assez variable. Elle est considérée comme une **dent de lait à éruption tardive** (Barone 1997). Cette dent peut manquer sur les mâchoires supérieures (à Montsoreau, 1 cas sur 40) et inférieures (absente dans 27% des cas à Montsoreau, soit 13 mandibules sur 58 observations).*

Les intervalles dans l'éruption des dents sont également indiqués dans le tableau 6.35. Cette donnée fait ressortir un point important : c'est la variabilité des dates d'éruption. Que ce soit pour les Sangliers ou les Porcs domestiques, il existe une assez forte variation pour une même dent : quatre mois de différence pour une M1, et sept mois pour une I2 chez le Porc ; pour le Sanglier, les plus grands écarts sont observés pour la I2 et la M3. Cette variabilité est due aux différences entre individus, et aussi pour les races porcines, à leur précocité d'éruption plus ou moins grande. Ces variations observées impliquent donc de regrouper des individus dans des classes d'âges pas trop étroites, liées à la largeur de l'intervalle de l'éruption dentaire. Les données ont été traitées en âge relatif, en proposant une hypothèse d'âge pour chaque groupe d'âge (tabl. 6.36).

| groupes d'âge | dents jugales Pm et M | dents labiales I et C | âge possible en mois |
|---|---|---|---|
| I | *pm déciduales*<br>M1 absente ou en éruption | *i et c déciduales* | 0-6 |
| II | *pm déciduales*<br>M1 sortie<br>M2 en éruption | <br>C en éruption<br>I3 en éruption | 6-12 |
| III | M2 sortie<br>éruption des Pm | I1 en éruption | 12-18 |
| IV | M3 en éruption | I2 en éruption | 18-24 |
| V | M3 sortie (cuspides distaux) | | + de 24 |

**Tabl. 6.36 : groupes d'âges réalisés d'après les données bibliographiques du tableau 6.35, avec description de l'état d'éruption des dents jugales (pm/Pm : prémolaires et M : molaires) et des dents labiales (i/I : incisives et c/C : canines). Les informations concernant la dentition lactéale sont en italique.**

### *- les usures dentaires*

L'éruption de chaque dent terminée, les informations concernant l'âge sont obtenues grâce à l'observation des surfaces occlusales. Le degré d'usure des surfaces occlusales est enregistré grâce au système de codification établi par A. Grant (1982) pour la quatrième prémolaire, déciduale ou définitive, et les molaires. Cette codification détaillée de l'usure dentaire permet une description relativement précise et objective de chacune des dents. Elle permet de classer ces dents les unes par rapport aux autres, par ordre d'usure croissant. Cette usure dentaire varie cependant entre les individus et les populations, en grande partie liée à leur alimentation et à l'environnement. De plus, elle ne permet pas d'attribuer un âge précis aux individus originels. Ainsi lorsque la dentition permanente est en place, vers 2 ans, seules ces usures sont observables et permettent de classer « relativement » les individus entre eux. Et bien que les animaux puissent atteindre un âge d'environ 10-12 ans, le groupe d'âge V (plus de 2 ans) n'est pas détaillé, car la plupart des M3 présentes à Montsoreau sont peu usées.

Ces stades d'usures ont été relevés pour toutes les dents concernées présentes sur les mandibules et maxillaires. Dans certains cas, une hésitation est apparue quant à l'attribution d'un stade, entre a et b par exemple, le stade de la dent a alors été enregistré a/b. Ces stades, initialement définis pour les dents inférieures, ont été adaptés pour également enregistrer les stades d'usure des dents supérieures, de façon à ne se priver d'aucune information. Pour la pm4 supérieure, nous avons utilisé les stades de la M1 inférieure, du fait de la forme de la dent. Ces stades permettent ensuite, dans le cas de dents isolées, de les comparer aux mandibules et maxillaires, et de les insérer par comparaison dans les groupes d'âges précédemment définis.

Chaque dent isolée présente cependant un potentiel diagnostic différent : l'attribution à un groupe d'âge ne pose pas réellement de problème pour les pm4, M1, M2 et M3 dont les stades d'usures sont codifiés par A. Grant (1982). En revanche, l'usure des incisives et des canines, à couronne simple, et des prémolaires, bunodontes mais à couronne de forme moins compliquée (moins de tubercules) que les pm4, M1, M2 et M3, semble assez variable suivant les individus d'après la plupart des auteurs. Ces dents sont régulièrement rencontrées isolées, plus particulièrement les incisives. Leur répartition dans des groupes d'âges est alors parfois malaisée, car elles peuvent être positionnées dans plusieurs classes d'âge du fait qu'elles s'usent lentement. Par exemple la I1 est en éruption entre 12 et 18 mois, mais une fois sortie, cette dent appartient à un individu de plus de 18 mois, sans autre précision. Cette dent est alors décomptée dans chaque groupe d'âge possible, c'est-à-dire ici répartie dans les groupes IV et V, expliquant ainsi les nombres de dents avec des décimales (tabl. 6.38). Le cas des canines est encore un peu différent. Elles sont régulièrement présentes sur les mandibules et maxillaires, et isolées, elles peuvent dans la plupart des cas être directement positionnées par comparaison. Les publications de K.-H. Habermehl (1975) et d'U. Iff (1978) qui proposent des indications d'âge d'après leur taille et leur morphologie, suivant le sexe des individus, ont également été consultées.

Dans le cas présent, l'estimation relativement objective de l'usure a pour but d'obtenir une répartition par groupes d'âge des individus, en permettant un classement relatif des dents et/ou des individus les uns par rapport aux autres.

En résumé, les éruptions dentaires permettent de réaliser des groupes d'âges relatifs. Ils sont reliés à des âges absolus d'après des référentiels connus, et dans des limites de variations connues. Les usures dentaires permettent de classer les mâchoires inférieures et supérieures entre elles, et de replacer les dents isolées. L'utilisation des usures semble assez fiable au sein d'une population ou d'un corpus, mais il est par contre difficile de raisonner ensuite en terme d'âge absolu.

### 2.4.1.2. Le corpus dentaire des Porcs de Montsoreau

Les restes dentaires de Porcs (tabl. 6.37) sont relativement bien représentés (10% des vestiges porcins à Montsoreau), en nombre de mandibules présentes (139), de maxillaires et/ou d'incisifs (124), et de dents isolées, supérieures (156) et inférieures (49). Ces vestiges dentaires sont plus particulièrement présents pour le XI$^{e}$ siècle qui présente plus de 90% des restes (mâchoires inférieures : 95%, mâchoires supérieures : 92%, dents isolées inférieures : 97% et supérieures : 98%).

| | **restes dentaires inférieurs** | | | | **restes dentaires supérieurs** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **nombre de mandibules** | *ND sur mandibules* | **dents isolées** | **ND total** | **nombre de maxillaires et/ou incisifs** | *ND sur maxillaires et/ou incisifs* | **dents isolées** | **ND total** |
| **XIA** | **66** | *222* | **92** | 314 | **62** | *192* | **19** | 211 |
| **mil. XI** | **35** | *132* | **25** | 157 | **26** | *73* | **12** | 85 |
| **XIB** | **31** | *101* | **35** | 136 | **26** | *71* | **17** | 88 |
| XI | 3 | *16* | | 16 | | | | |
| XI-XIII | | | 1 | 1 | | | | |
| XII-XIV | | | | | 3 | *9* | 1 | 10 |
| XV-XVI | 4 | *14* | 3 | 17 | 5 | *13* | | 13 |
| XVII-XVIII | | | | | 1 | *1* | | 1 |
| XVIII-XX | | | | | 1 | *2* | | 2 |
| **total** | **139** | ***485*** | **156** | **641** | **124** | ***361*** | **49** | **410** |

**Tabl. 6.37 : répartition des restes dentaires inférieurs et supérieurs de Porcs (ND : nombre de dents) par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

Afin d'étudier en détail l'âge des porcins, tout le matériel dentaire a été étalé sur une table, par phase chronologique, avec d'abord les dents inférieures, puis les dents supérieures. Dans un premier temps, les mandibules les plus complètes ont été classées les unes par rapport aux autres, en séparant les gauches des droites, en fonction de leur âge relatif croissant (présence de dents déciduales et usure, éruption et usures des dents définitives), et suivant les indications du tableau 6.36. Dans un second temps, les dents isolées ont été directement comparées aux mandibules précédemment classées, afin de les positionner dans un groupe d'âge relatif, quand cela était possible (cas des dents qui chevauchent plusieurs classes). Les mêmes étapes ont été réalisées pour les dents des maxillaires et des incisifs, et les dents supérieures isolées.

Au cours de cette manipulation, deux mandibules de jeunes individus nous ont interpellées. Elles présentaient des éruptions et usures dentaires presque identiques, notamment de la M1, mais leurs tailles étaient très différentes (fig. 6.25). Trois explications peuvent envisagées :

- comme il existe une variation individuelle dans la date d'éruption de la M1 (tabl. 6.35), la plus petite mandibule appartiendrait à un individu dont l'éruption de la M1 est précoce, vers 4 mois, et la plus grande à un animal dont l'éruption de la M1 est plus tardive, vers 8 mois. Les quatre mois d'écart permettraient d'expliquer la différence de taille des mandibules.
- la variation est spécifique : l'une appartient à un Porc domestique et l'autre à un Sanglier.
- la taille des mandibules de Suidés varie fortement à âge égal.

**Fig. 6.25 : mandibules droites de jeunes Suidés (fosse 334, XIA) présentant des éruptions et usures dentaires presque identiques, mais des tailles différentes.**

S'il est impossible de confirmer ou d'infirmer les deux premières hypothèses, qui ne sont pas incompatibles par ailleurs, la troisième peut être discutée à partir du matériel archéologique. La taille des mandibules a été appréciée par la mesure de leur hauteur. Mesurée sur la face interne, entre la pm4/P4 et la M1, elle équivaut à la mesure 16b d'A. von den Driesch (1976), mais qui est mesurée uniquement quand la M3 est sortie. Elle a ensuite été couplée aux stades d'usures d'A. Grant (1982) pour les pm4, M1, M2 et M3, de façon à observer de quelle manière cette hauteur varie en fonction de ces stades d'usure. Les résultats sont présentés pour chaque dent sur la figure 6.26, accompagnés des mesures des individus des collections de référence.

Même si tous les stades d'usure ne sont pas représentés de manière identique (entre 0 et 9 dents par stade d'usure), la variation de la hauteur de la mandibule est de l'ordre de 1 cm pour les Suidés de Montsoreau. Les individus sauvages et domestiques de la collection de référence, moins nombreux que les individus archéologiques, présentent des écarts de hauteur de mandibule de presque 2 cm pour un même stade d'usure. Il ressort de ces observations que, finalement, les Suidés de Montsoreau montrent des hauteurs de mandibules assez homogènes et présentent moins de variations que les individus des collections de comparaison. Cependant, ces plus fortes variations pour les Porcs et Sangliers actuels sont peut-être à mettre en relation avec les origines géographiques diverses (et pas toujours connues) des Sangliers, et aux races différentes pour les Porcs. Il serait probablement intéressant d'étudier cette variation au sein d'une même population pour obtenir des résultats plus fiables.

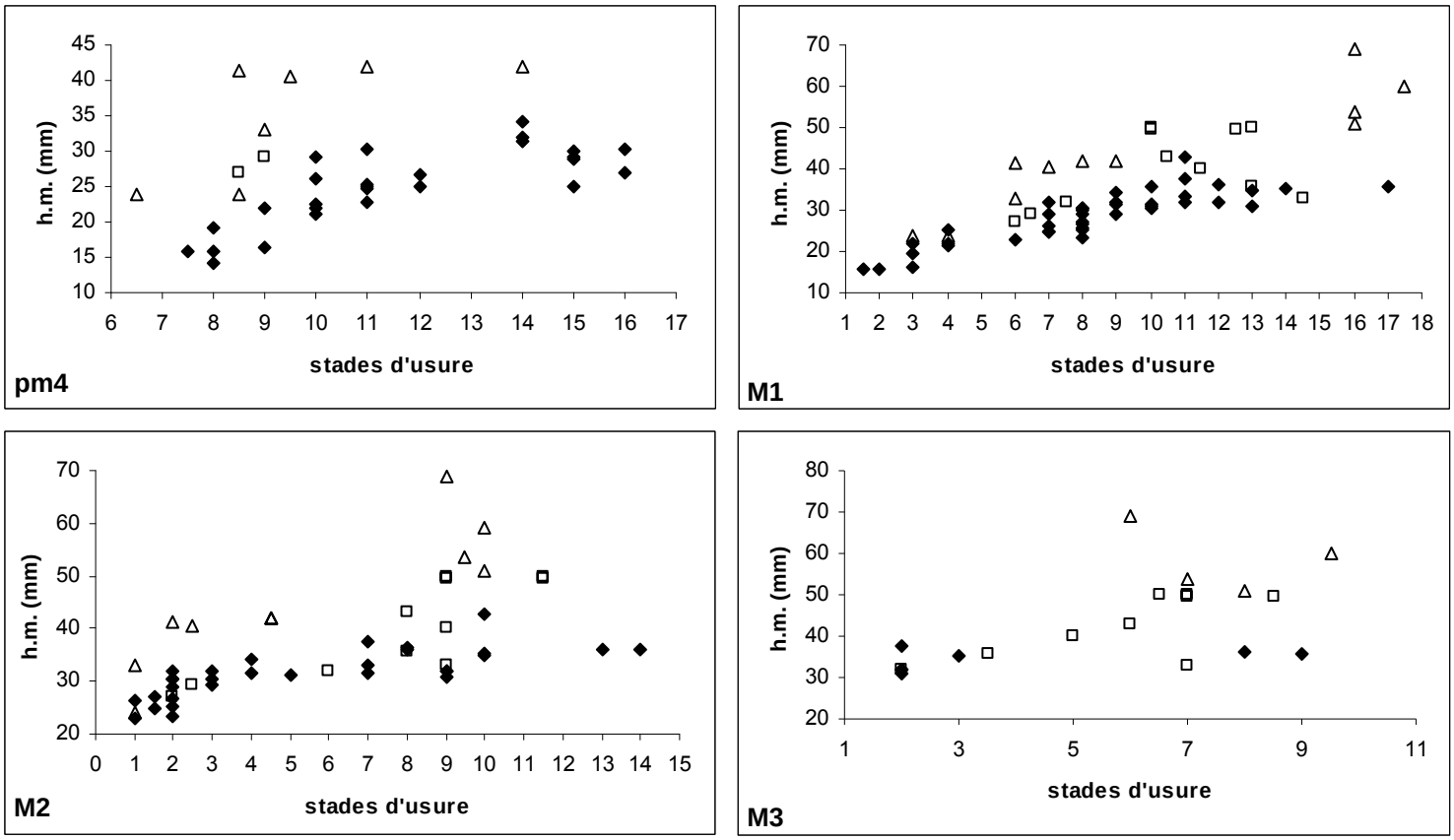



**Fig. 6.26 : hauteur des mandibules (h.m., en millimètres) en fonction des usures relatives (code numérique Grant 1982) des pm4, M1, M2 et M3 des Suidés de Montsoreau (points noirs, n = 45) comparées à des Sangliers actuels de référence (carrés, n = 11) de la collection de l'ENVN-Oniris et du MHNN, et de Porcs (triangles, n = 12) de la collection de l'ENVN-Oniris (individus Landrace, de race inconnue, et pentahybrides provenant d'un troupeau expérimental tchèque).**

### 2.4.1.3. La répartition des restes dentaires dans les groupes d'âge

Le classement des restes dentaires par groupes d'âge permet, en plus de la réalisation d'une étude détaillée des âges d'abattage, de décompter le nombre minimum d'individu (ici plus élevé que celui décompté sur le squelette post-crânien) au sein de ces groupes d'âge. Les

distributions de fréquences par groupes d'âge sont présentées en nombre de dents (ND) et en nombre minimum d'individus de combinaison (NMIc). Ces deux paramètres de quantification présentent chacun des inconvénients. Le NMIc présente les défauts « habituels » du NMI quel qu'il soit (sous-estimation du nombre initial d'individus, sensibilité aux effets de la conservation différentielle, etc. ; chap. 4 : méthodes). Le ND favorise quant à lui les classes d'âges adultes, qui comportent plus de dents (44) que les jeunes (28). Il favorise également les classes d'âges qui sont représentées par des mâchoires entières (Vigne 1988). Ainsi, un individu peut être représenté par une mandibule avec plusieurs dents (jusqu'à 11), tout comme par une seule dent.

Les distributions de fréquence, absolues et relatives, sont présentées par phases chronologiques, pour les dents inférieures et supérieures, en ND (tabl. 6.38 et fig. 6.27) et en NMI (tabl. 6.39 et fig. 6.28). Les quelques données disponibles concernant les phases chronologiques peu représentées en ND et en NMI sont indiquées dans le tableau 6.40.

Les restes dentaires, 1 049 dents pour l'ensemble du site, sont inégalement répartis chronologiquement. Ils sont surtout présents parmi les trois phases principales du XI$^{e}$ siècle (XIA, mil. XI et XB) et totalisent 94% des dents de Porcs du site (989 dents). Seules 60 dents inférieures et supérieures sont présentes dans les autres phases chronologiques qui couvrent une très longue période. Pour le XI$^{e}$ siècle, la première phase d'occupation (XIA) comprend plus de la moitié des dents (53%) avec 314 dents inférieures pour un NMI de 37, et 209 dents supérieures pour un NMI de 31. Pour le milieu et la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, le ND et le NMI sont du même ordre de grandeur, avec respectivement 242 et 224 dents au total correspondant au minimum à 24 et 23 individus.

| | groupes | inférieures | | | | supérieures | | | | total inf + sup | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | d'âges | D | G | total | % | D | G | total | % | | % |
| **XIA** | I | 24 | 23 | 47 | *15.0* | 21.67 | 4 | 25.67 | *12.2* | 73 | *13.8* |
| | II | 55.25 | 40.5 | 95.75 | *30.5* | 29.67 | 27 | 56.67 | *26.9* | 152 | *29.0* |
| | III | 26.25 | 6.5 | 32.75 | *10.4* | 12.67 | 22 | 34.67 | *16.4* | 67 | *12.8* |
| | IV | 42.25 | 30.5 | 72.75 | *23.2* | 24 | 26 | 50 | *23.7* | 123 | *23.4* |
| | V | 33.25 | 32.5 | 65.75 | *20.9* | 16 | 28 | 44 | *20.9* | 110 | *20.9* |
| | total | 181 | 133 | 314 | *100* | 104 | 107 | 211 | *100* | 525 | *100* |
| | | | | | | | | | | | |
| **mil. XI** | I | 7 | 1 | 8 | *5.1* | 1 | 2 | 3 | *3.5* | 11 | *4.5* |
| | II | 40 | 29 | 69 | *43.9* | 7 | 7 | 14 | *16.5* | 83 | *34.3* |
| | III | 2 | 6 | 8 | *5.1* | 4 | 20 | 24 | *28.2* | 32 | *13.2* |
| | IV | 5 | 18 | 23 | *14.6* | 11.5 | 3 | 14.5 | *17.1* | 38 | *15.5* |
| | V | 14 | 35 | 49 | *31.2* | 14.5 | 15 | 29.5 | *34.7* | 79 | *32.4* |
| | total | 68 | 89 | 157 | *100* | 38 | 47 | 85 | *100* | 242 | *100* |
| | | | | | | | | | | | |
| **XIB** | I | 4 | 12 | 16 | *11.8* | 6 | 8 | 14 | *15.9* | 30 | *13.4* |
| | II | 7.25 | 25 | 32.25 | *23.7* | 18 | 10 | 28 | *31.8* | 60 | *26.9* |
| | III | 7.75 | 22.5 | 30.25 | *22.2* | 8.3 | 11 | 19.3 | *22.0* | 50 | *22.1* |
| | IV | 4.75 | 12 | 16.75 | *12.3* | 4.3 | 4 | 8.3 | *9.5* | 25 | *11.2* |
| | V | 28.25 | 12.5 | 40.75 | *30.0* | 10.3 | 8 | 18.3 | *20.8* | 59 | *26.4* |
| | total | 52 | 84 | 136 | *100* | 47 | 41 | 88 | *100* | 224 | *100* |

**Tabl. 6.38 : répartition des dents inférieures et supérieures (en nombre de dents) de Porcs par groupes d'âge (définis dans le tabl. 6.36 ; A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle).**

| | groupes d'âges | dents inférieures D | G | total | % | dents supérieures D | G | total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **XIA** | I | 5 | 5 | 5 | *13.5* | 7 | 2 | 7 | *22.6* |
| | II | 13 | 8 | 13 | *35.1* | 8 | 5 | 8 | *25.8* |
| | III | 5 | 1 | 5 | *13.5* | 2 | 5 | 5 | *16.1* |
| | IV | 6 | 6 | 6 | *16.2* | 5 | 6 | 6 | *19.4* |
| | V | 8 | 6 | 8 | *21.6* | 4 | 5 | 5 | *16.1* |
| | total | 37 | 26 | 37 | *100* | 26 | 23 | 31 | *100* |
| | | | | | | | | | |
| **mil. XI** | I | 1 | 1 | 1 | *4.2* | 1 | 1 | 1 | *7.1* |
| | II | 9 | 6 | 9 | *37.5* | 2 | 2 | 2 | *14.3* |
| | III | 1 | 2 | 2 | *8.3* | 1 | 4 | 4 | *28.6* |
| | IV | 1 | 4 | 4 | *16.7* | 2 | 1 | 2 | *14.3* |
| | V | 4 | 8 | 8 | *33.3* | 3 | 5 | 5 | *35.7* |
| | total | 16 | 21 | 24 | *100* | 9 | 13 | 14 | *100* |
| | | | | | | | | | |
| **XIB** | I | 2 | 4 | 4 | *17.4* | 1 | 1 | 1 | *5.6* |
| | II | 2 | 5 | 5 | *21.7* | 4 | 3 | 4 | *22.2* |
| | III | 2 | 4 | 4 | *17.4* | 3 | 4 | 4 | *22.2* |
| | IV | 1 | 3 | 3 | *13.0* | 2 | 1 | 2 | *11.1* |
| | V | 7 | 3 | 7 | *30.4* | 5 | 7 | 7 | *38.9* |
| | total | 14 | 19 | 23 | *100* | 15 | 16 | 18 | *100* |

**Tabl. 6.39 : nombre minimum d'individus de Porcs établis sur les dents inférieures et supérieures, par groupes d'âge (définis dans le tabl. 6.36 ; A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle).**

| ND | groupes d'âges | dents inférieures D | G | total | dents supérieures D | G | total | total inf. et sup. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **XI** | IV | 16 | | 16 | | | | 16 |
| **XI-XIII** | I | 1 | | 1 | | | | 1 |
| **XII-XIV** | III | | | | | 1 | 1 | 1 |
| | IV | | | | | 3 | 3 | 3 |
| | V | | | | 6 | | 6 | 6 |
| **XV-XVI** | II | | 3 | 3 | | | | 3 |
| | III | 8 | | 8 | | 2 | 2 | 10 |
| | IV | | | | 5 | 1 | 6 | 6 |
| | V | | 6 | 6 | 4 | 1 | 5 | 11 |
| **XVII-XVIII** | IV | | | | | 1 | 1 | 1 |
| **XVIII-XX** | IV | | | | 2 | | 2 | 2 |

| NMI | groupes d'âges | dents inférieures D | G | total | dents supérieures D | G | total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **XI** | IV | 3 | | 3 | | | |
| **XI-XIII** | I | 1 | | 1 | | | |
| **XII-XIV** | III | | | | | 1 | 1 |
| | IV | | | | | 1 | 1 |
| | V | | | | 1 | | 1 |
| **XV-XVI** | II | | 1 | 1 | | | |
| | III | 2 | | 2 | | 1 | 1 |
| | IV | | | | 1 | 1 | 1 |
| | V | | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| **XVII-XVIII** | IV | | | | | 1 | 1 |
| **XVIII-XX** | IV | | | | 1 | | 1 |

**Tabl. 6.40 : nombre de dents (ND) inférieures (inf.) et supérieures (sup.) de Porcs par groupes d'âge (définis dans le tabl. 6.36), et nombre minimum d'individus (NMI) pour les phases chronologiques comportant peu de dents (XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

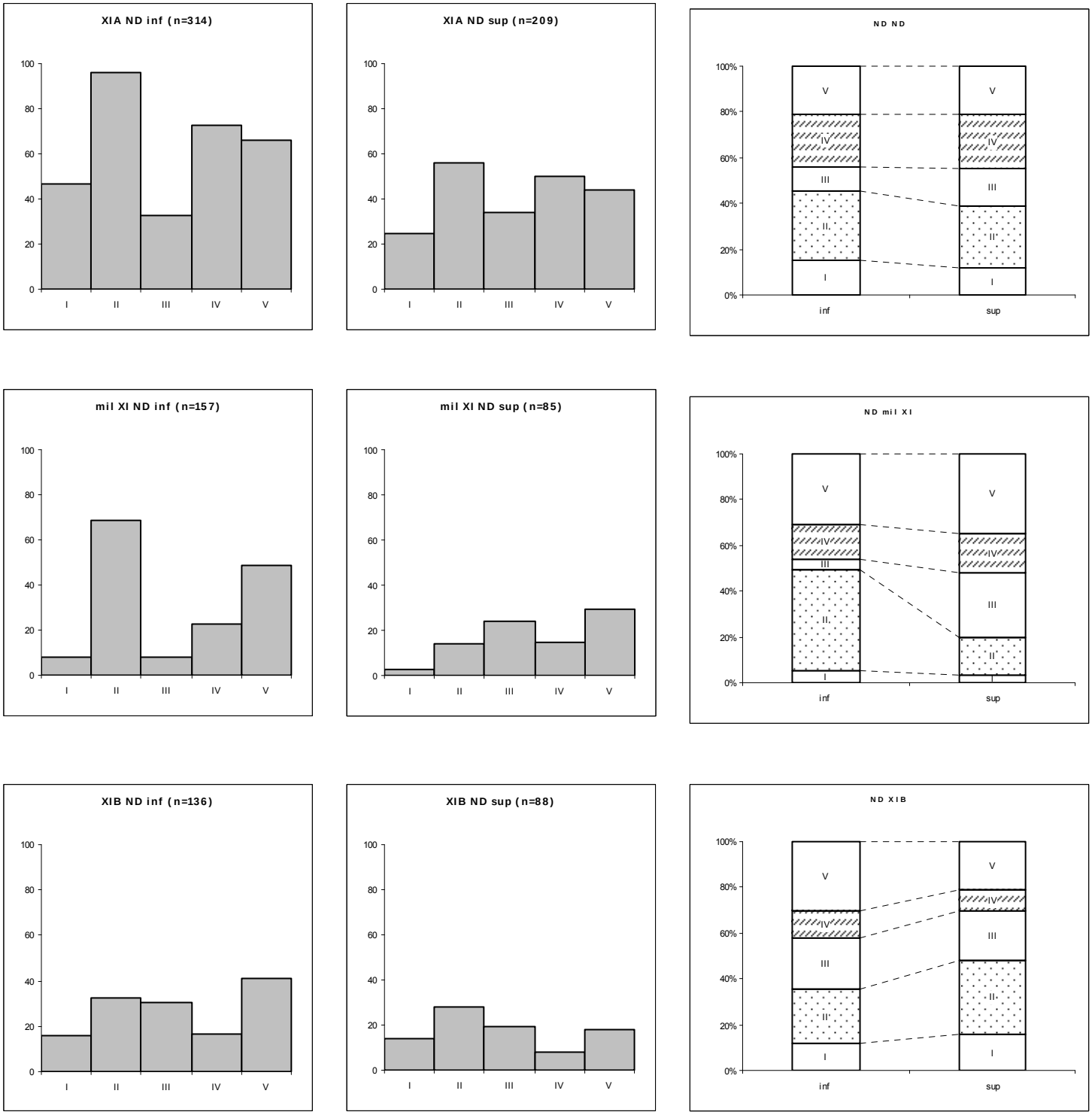



**Fig. 6.27 : fréquences absolues (histogrammes de gauche) et relatives (histogrammes empilés de droite) en nombre de dents (ND) de Porcs par groupe d'âge (définis dans le tabl. 6.36 ; inf : dents inférieures, sup : dents supérieures ; A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle).**

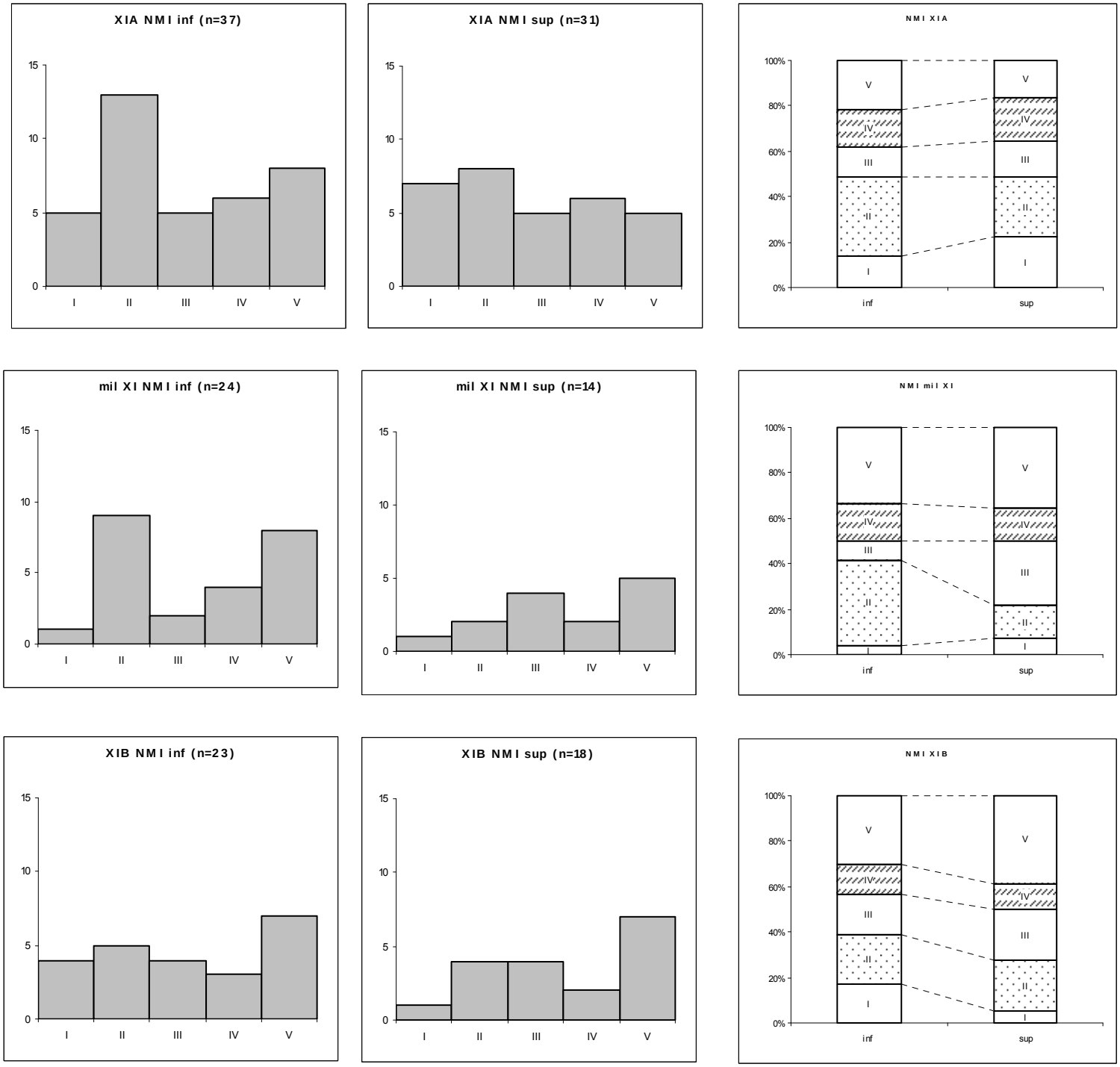



**Fig. 6.28 : fréquences absolues (histogrammes de gauche) et relatives (histogrammes empilés de droite) en nombre minimum d'individus (NMI) de Porcs par groupe d'âge (définis dans le tabl. 6.36 ; inf : dents inférieures, sup : dents supérieures ; A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e siècle).**

Quelle que soit la phase considérée, les dents inférieures sont plus nombreuses (XIA : 60%, mil. XI : 65% et XIB : 61%) que les dents supérieures. Au sein de chaque phase chronologique, l'aspect des histogrammes en fréquence absolue et relative diffère suivant les dents considérées, inférieures ou supérieures. Concernant la première moitié du XI$^{e}$ siècle (XIA), la répartition des dents par groupe d'âge est très semblable entre les dents inférieures et supérieures (différence non significative, Khi-deux, p = 0,304). Le groupe II est le mieux représenté (29%), suivi du groupe IV (23%). Pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (XIB), les variations observées dans la répartition des dents inférieures et supérieures portent sur les groupes II et V (différence cependant non significative, Khi-deux, p = 0,397) : le groupe II est un peu mieux représenté parmi les dents supérieures (32%), tandis que le groupe V l'est un peu mieux pour les dents inférieures (30%). En revanche, pour le milieu du XI$^{e}$ siècle (mil. XI), la répartition au sein des groupes est très différente entre les dents supérieures et inférieures (Khi-deux : différence hautement significative, $p = 4{,}26.10^{-7}$). La variation porte sur les groupes II et III : pour les dents inférieures le groupe II est prédominant avec 44% des dents, tandis que pour les dents supérieures ce groupe ne représente plus que 16% ; le groupe III par contre est mieux représenté parmi les dents supérieures (28%) tandis qu'il l'est beaucoup moins pour les dents inférieures (5%).

Entre les phases chronologiques, des différences sont également visibles, tant en fréquence relative qu'en fréquence absolue. Le groupe II est très bien représenté pour le milieu du XI$^{e}$ siècle (34%, malgré une différence entre les dents supérieures et les dents inférieures), de même que le groupe V (32%). Ces deux groupes sont également assez fréquents pour les deux moitiés du XI$^{e}$ siècle (XIA et XIB) mais dans des proportions moindres, et la différence principale entre les phases XIA et XIB se joue entre les groupes III et IV.

De manière générale en fréquence absolue, l'aspect des histogrammes est le même en nombre minimum d'individus et en nombre de dents. En fréquence relative, les répartitions par classes d'âge sont elles aussi, à quelques pourcents près, les mêmes en nombre d'individus et en nombre de dents. Pour le milieu du XI$^{e}$ siècle, la même inversion dans la répartition par groupe d'âge est observée pour les deux paramètres de comptage, entre les dents inférieures et les dents supérieures. La seule exception concerne les dents supérieures du groupe V de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (XIB) qui sont beaucoup mieux représentées en nombre d'individus (39%) qu'en nombre de dents (21%). En réalité peu de dents sont présentes, mais il s'agit à chaque fois de la même dent (canine) ce qui augmente « artificiellement » le nombre minimum d'individus comparativement aux autres classes d'âge (dents jugales principalement). Cette différence peut, comme pour les variations observées en nombre de dents, être liée à la conservation et à la nature des contextes archéologiques, les canines d'adultes étant plus résistantes parmi les vestiges dispersés de la seconde phase d'occupation.

Que ce soit en nombre de dents ou en nombre d'individus, c'est surtout le groupe II (autour de 30%) qui est le mieux représenté et qui peut correspondre à un âge compris entre 6 et 12 mois. Il varie de façon plus ou moins importante entre les phases chronologiques et suivant le paramètre de quantification choisi (fig. 6.29). Le second groupe prédominant est le groupe V (environ 25%) qui correspond aux individus de plus de 24 mois. Cependant comme cela a déjà été précisé plus haut, les M3 ne présentent pas des usures très importantes : 80% des 62 M3 ont un stade d'usure inférieur ou égal au stade c (Grant 1982). Ces individus ont probablement pour la plupart, entre 2 et 3 ans. Quelques individus sont plus âgés.

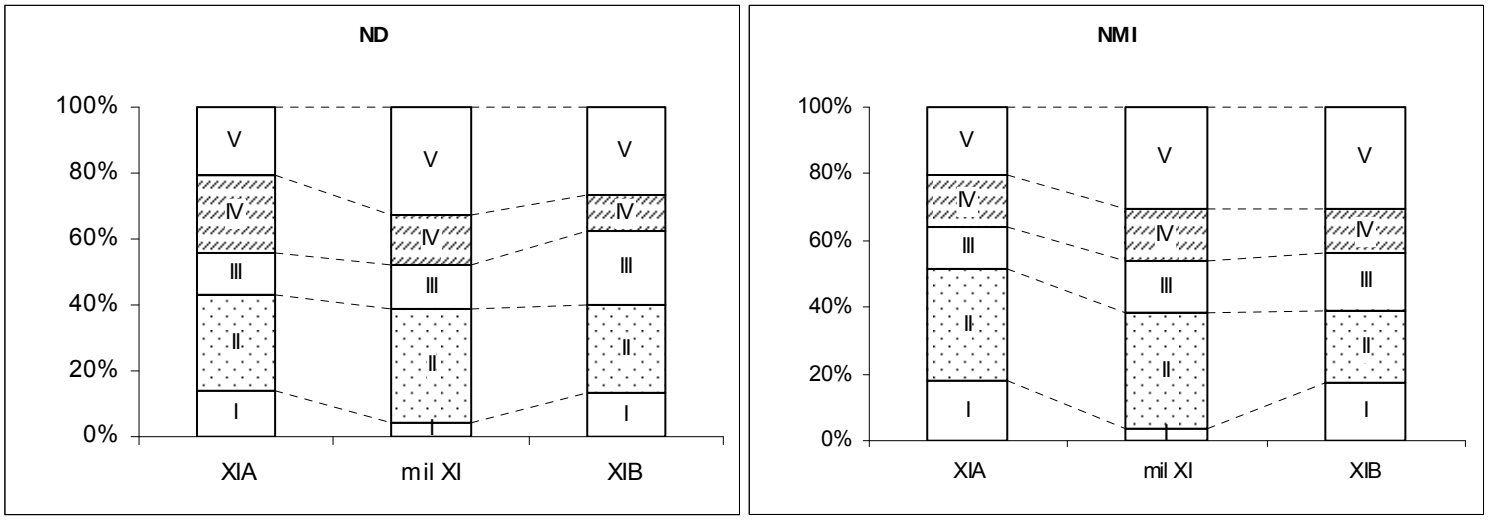



**Fig. 6.29 : comparaison des fréquences relatives en nombre de dents (ND) et en nombre minimum d'individus (NMI) des Porcs répartis par groupe d'âge (définis dans le tabl. 6.36) pour chaque phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle).**

### 2.4.2. Les âges estimés d'après les soudures épiphysaires

Quelques données d'âge disponibles dans la littérature sont présentées dans le tableau 6.41. Nous proposons quatre groupes d'âges principaux : le groupe I avec des soudures épiphysaires qui se réalisent vers 1 an, le groupe II avec une fusion des épiphyses vers 2-2,5 ans, le groupe III vers 3-3,5 ans et le groupe IV à plus de 4 ans.

L'une des difficultés rencontrée, déjà évoquée par G. Bull & S. Payne (1982), est qu'il n'est pas toujours précisé à quoi correspond une épiphyse fusionnée. Cela pourrait expliquer, au moins en partie, les différences observées dans le tableau 6.41. Ici, lors de l'enregistrement de l'état d'épiphysation, l'épiphyse est considérée comme soudée à la diaphyse lorsqu'elle ne peut plus en être séparée.

Les données de K.-H. Habermehl (1975) et I. E. Silver (1969) sont très similaires à celles de F.-X. Lesbre (1897 *in* Curgy 1965) et en dérivent probablement comme l'avaient déjà remarqué G. Bull & S. Payne (1982), de même que celles proposées par R. Barone (1999). Les dates de fusion proposées par J.-J. Curgy (1965) correspondent, dans l'ensemble, aux données des autres auteurs mais elles sont plus précoces pour les os du groupe III. Il est le seul par exemple à mentionner une soudure possible de l'extrémité proximale de l'humérus vers 2 ans (probablement d'après Payton (1933 *in* Curgy 1965) puisque Lesbre (1897 *in* Curgy 1965) ne donne pas la même information).

| os et épiphyses | Barone 1999 | Curgy 1965 (1) | Silver 1969 | Habermehl 1975 (2) | Schmid 1972 (3) | Lesbre 1897 | âge de soudure retenu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| scapula (centre coracoïdien) | 1 an | env. 1 an | 1 an | 1 an | | vers 1 an | vers 1 an |
| humérus dist. | 12 mois | 1 an | 1 an | 1 an | 1,5 an | 1 an | vers 1 an |
| radius prox. | 12 mois | 1 an | 1 an | 1 an | 1 an | 1 an | vers 1 an |
| coxal (centre acétabulaire) | 12 mois | env. 1 an | 1 an | 1 an | 1 an | vers 1 an | vers 1 an |
| phalange 2 (moyenne) prox. | 12 mois | env. 1 an | 1 an | 1 an | *1-2 ans* | vers 1 an | vers 1 an |
| tibia dist. | 24 mois | 19 mois - 2 ans | 2 ans | 2 ans | 2 ans | vers 2 ans | vers 2 ans |
| métacarpe dist. | 24 mois | env. 2 ans | 2 ans | 2 ans | 2 ans | vers 2 ans | vers 2 ans |
| métatarse dist. | 24 mois | env. 2 ans | 2,5 ans | 2 ans | 2 ans | vers 2 ans | vers 2 ans |
| phalange 1 (proximale) prox. | *13 mois* | env. 2 ans | 2 ans | 2 ans | *1*-2 ans | vers 2 ans | vers 2 ans |
| calcanéum prox. | 24-30 mois | 2-2,5 ans | 2-2,5 ans | 2-2,5 ans | 2-2,5 ans | 2-2,5 ans | vers 2-2,5 ans |
| fibula dist. | 24-30 mois | 21 mois - 2,5 ans | 2,5 ans | 2-2,5 ans | 2,5 ans | 2-2,5 ans | vers 2-2,5 ans |
| humérus prox. | 42 mois | *2*-3,5 ans | 3,5 ans | 3,5 ans | 3,5 ans | 3,5 ans | vers 3,5 ans |
| radius dist. | 42 mois | *2*-3,5 ans | 3,5 ans | 3,5 ans | 3,5 ans | 3,5 ans | vers 3,5 ans |
| ulna prox. | 42 mois | *21 mois* -3,5 ans | 3-3,5 ans | 3 ans | 3-3,5 ans | vers 3 ans | vers 3 - 3,5 ans |
| ulna dist. | 36 mois | *2*-3,5 ans | 3-3,5 ans | 3,5 ans | 3-3,5 ans | 3,5 ans | vers 3 - 3,5 ans |
| fémur prox. | 36 mois | *21 mois* -3,5 ans | 3,5 ans | 3,5 ans | 3,5 ans | 3-3,5 ans | vers 3 - 3,5 ans |
| fémur dist. | 42 mois | *2*-3,5 ans | 3,5 ans | 3,5 ans | 3,5 ans | vers 3,5 ans | vers 3,5 ans |
| tibia prox. | 42 mois | *2*-3,5 ans | 3,5 ans | 3,5 ans | 3,5 ans | vers 3,5 ans | vers 3,5 ans |
| fibula prox. | 42 mois | *2*-3,5 ans | 3,5 ans | 3,5 ans | 3,5 ans | vers 3,5 ans | vers 3,5 ans |
| épiphyses des centres vertébraux | 4-7 ans | | 5 ans | 4-7 ans | 4-7 ans | | entre 4-7 ans |
| coxal : tubérosité ischiatique | 6-7 ans | 6-7 ans | 6-7 ans | | | | 6-7 ans |
| coxal : crête iliaque | 6-7 ans | 6-7 ans | 6-7 ans | 6-7 ans | | | 6-7 ans |

**Tabl. 6.41 : dates de soudure des épiphyses (prox. : épiphyse proximale et dist. : distale) du Porc (sauf Lesbre 1897 *in* Bull & Payne 1982 : Porc et Sanglier), d'après les données de la littérature (avec : (1) citant les travaux de Lesbre 1897 et Payton 1933, (2) citant Zietzschmann & Krölling 1955, (3) citant Cornawall 1956, Habermehl 1961, Wolf-Heidegger 1961). Les âges en italique sont ceux qui s'écartent le plus des données des autres travaux (par exemple Barone 1999 est le seul auteur à indiquer un âge de fusion de 13 mois pour l'épiphyse proximale de la phalange proximale).**

Dans tous les cas ce n'est pas l'âge exact de la soudure qui importe le plus, mais l'ordre de la séquence, et ensuite les proportions au sein des principaux groupes d'âges. Les résultats pour les vestiges porcins de Montsoreau au XI^e^ siècle sont présentés dans le tableau 6.42.

Le nombre d'observations de l'état d'épiphysation des os est différent entre les phases chronologiques du XI^e^ siècle, mais les grandes tendances sont globalement les mêmes, sauf dans deux cas : le remplissage 36 (Str. 472, XI) qui comprend peu de restes, et le groupe II pour le milieu du XI^e^ siècle qui comprend plus d'os épiphysés que pour la première et la seconde moitié du XI^e^ siècle. Le nombre d'observations pour le milieu du XI^e^ siècle est cependant moins important que pour les deux autres phases chronologiques. Les résultats pour l'ensemble du XI^e^ siècle sont présentés de façon plus synthétique sur la figure 6.30. La proportion d'ossements de moins d'un an est forte, avec 50% des observations pour le groupe I. Les restes d'animaux de plus de 3-3,5 ans sont plus rares, avec seulement 7% des restes du groupe III qui présentent des épiphyses fusionnées, et 9% pour le groupe IV.

| os et épiphyse | XIA S | XIA NS | XIA total | mil. XI S | mil. XI NS | mil. XI total | XIB S | XIB NS | XIB total | XI S | XI NS | XI total | total XI$^{e}$ siècle S | total XI$^{e}$ siècle NS | total XI$^{e}$ siècle total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| scapula (centre coracoïdien) | 17 | 13 | 30 | 9 | 4 | 13 | 16 | 5 | 21 | | | 0 | 42 | 22 | 64 |
| humérus dist. | 11 | 21 | 32 | | 4 | 4 | 7 | 17 | 24 | | | 0 | 18 | 42 | 60 |
| radius prox. | 14 | 6 | 20 | 3 | 3 | 6 | 3 | 5 | 8 | | 1 | 1 | 20 | 15 | 35 |
| coxal (centre acétabulaire) | 20 | 28 | 48 | 5 | 6 | 11 | 13 | 19 | 32 | 1 | 1 | 2 | 39 | 54 | 93 |
| phalange 2 (moyenne) prox. | 9 | 17 | 26 | | | 0 | 3 | 15 | 18 | | | 0 | 12 | 32 | 44 |
| **total groupe I** | **71** | **85** | **156** | **17** | **17** | **34** | **42** | **61** | **103** | **1** | **2** | **3** | **131** | **165** | **296** |
| ***%*** | ***45.5*** | ***54.5*** | ***100*** | ***50*** | ***50*** | ***100*** | ***40.8*** | ***59.2*** | ***100*** | | | | ***44.3*** | ***55.7*** | ***100*** |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| tibia dist. | 4 | 20 | 24 | 2 | 3 | 5 | 2 | 7 | 9 | | | | 8 | 30 | 38 |
| métacarpe dist. | 6 | 43 | 49 | 4 | 3 | 7 | 6 | 24 | 30 | | 4 | 4 | 16 | 74 | 90 |
| métatarse dist. | 4 | 29 | 33 | 1 | 4 | 5 | 2 | 30 | 32 | | 2 | 2 | 7 | 65 | 72 |
| métapode dist. | 1 | 24 | 25 | 3 | | 3 | | 19 | 19 | | 2 | 2 | 4 | 45 | 49 |
| phalange 1 (proximale) prox. | 26 | 30 | 56 | 2 | 5 | 7 | 7 | 25 | 32 | 1 | 2 | 3 | 36 | 62 | 98 |
| calcanéum prox. | 1 | 20 | 21 | | 1 | 1 | | 8 | 8 | | 2 | 2 | 1 | 31 | 32 |
| fibula dist. | 1 | 16 | 17 | | 4 | 4 | | 3 | 3 | | 2 | 2 | 1 | 25 | 26 |
| **total groupe II** | **43** | **182** | **225** | **12** | **20** | **32** | **17** | **116** | **133** | **1** | **14** | **15** | **73** | **332** | **405** |
| ***%*** | ***19.1*** | ***80.9*** | ***100*** | ***37.5*** | ***62.5*** | ***100*** | ***12.8*** | ***87.2*** | ***100*** | | | | ***18*** | ***82*** | ***100*** |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| humérus prox. | | 15 | 15 | | 1 | 1 | | 6 | 6 | | 1 | 1 | | 23 | 23 |
| radius dist. | 6 | 4 | 10 | 1 | 4 | 5 | | 7 | 7 | | | | 7 | 15 | 22 |
| ulna prox. | | 18 | 18 | | 6 | 6 | | 7 | 7 | | | | | 31 | 31 |
| ulna dist. | 1 | 11 | 12 | | 3 | 3 | | 7 | 7 | | | | 1 | 21 | 22 |
| fémur prox. | 2 | 23 | 25 | | 3 | 3 | | 16 | 16 | | | | 2 | 42 | 44 |
| fémur dist. | 1 | 21 | 22 | | 8 | 8 | | 15 | 15 | | 1 | 1 | 1 | 45 | 46 |
| tibia prox. | 1 | 17 | 18 | 2 | 6 | 8 | 3 | 11 | 14 | | | | 6 | 34 | 40 |
| fibula prox. | 1 | 9 | 10 | | 2 | 2 | | 5 | 5 | | 3 | 3 | 1 | 19 | 20 |
| **total groupe III** | **12** | **118** | **130** | **3** | **33** | **36** | **3** | **74** | **77** | | **5** | **5** | **18** | **230** | **248** |
| ***%*** | ***9.2*** | ***90.8*** | ***100*** | ***8.3*** | ***91.7*** | ***100*** | ***3.9*** | ***96.1*** | ***100*** | | | | ***7.3*** | ***92.7*** | ***100*** |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| épiphyses des centres vertébraux | 14 | 104 | 118 | 2 | 9 | 11 | 2 | 37 | 39 | | 1 | 1 | 18 | 151 | 169 |
| coxal (tubérosité ischiatique) | | 12 | 12 | | 1 | 1 | | 6 | 6 | | 2 | 2 | | 21 | 21 |
| coxal (crête iliaque) | | | | | 2 | 2 | | 8 | 8 | | | | | 10 | 10 |
| **total groupe IV** | **14** | **116** | **130** | **2** | **12** | **14** | **2** | **51** | **53** | | **3** | **3** | **18** | **182** | **200** |
| ***%*** | ***10.8*** | ***89.2*** | ***100*** | ***14.3*** | ***85.7*** | ***100*** | ***3.8*** | ***96.2*** | ***100*** | | | | ***9*** | ***91*** | ***100*** |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| **TOTAL** | **140** | **501** | **641** | **34** | **82** | **116** | **64** | **302** | **366** | **2** | **24** | **26** | **240** | **909** | **1149** |
| ***%*** | ***21.8*** | ***78.2*** | ***100*** | ***29.3*** | ***70.7*** | ***100*** | ***17.5*** | ***82.5*** | ***100*** | ***7.7*** | ***92.3*** | ***100*** | ***20.9*** | ***79.1*** | ***100*** |

**Tabl. 6.42 : stade d'épiphysation (S : épiphyse soudée, NS : non soudé ; prox. : extrémité proximale, dist. : distale) des os de Porcs, classés par ordre chronologique de fusion des épiphyses (groupe I : soudure autour de 1 an, groupe II : vers 2-2,5 ans, groupe III : vers 3-3,5 ans, groupe IV : plus de 4 ans ; groupes définis dans le tabl. 6.41), pour chaque contexte du XI$^{e}$ siècle (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

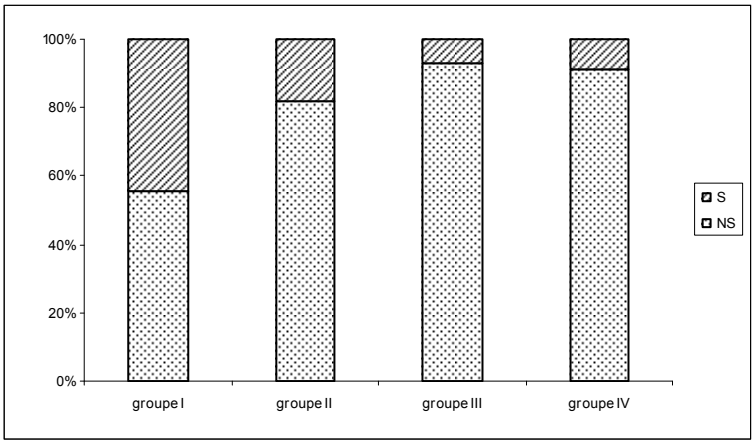



**Fig. 6.30 : pourcentages des épiphyses soudées (S) et non soudées (NS) à leur diaphyse des os de Porcs de Montsoreau pour le XI$^{e}$ siècle (nombre total d'observations pour le groupe I : n = 296, groupe II : n = 405, groupe III : n = 248, groupe IV : n = 200).**

Les quelques données postérieures au XI$^{e}$ siècle sont présentées dans le tableau 6.43. Aucune épiphyse n'est fusionnée pour les XII$^{e}$-XIV$^{e}$ siècles, tandis que pour la période qui va du XV$^{e}$ au XIX$^{e}$ siècle, quelques os présentent des épiphyses soudées à leur diaphyse, mais seulement celles qui sont réalisées avant 1 an.

| | début XII - fin XIV | XV-XIX | |
|---|---|---|---|
| | NS | S | NS |
| scapula (centre coracoïdien) | 1 | 2 | |
| humérus dist. | | | 2 |
| radius prox. | | 2 | 2 |
| coxal (centre acétabulaire) | 2 | 1 | |
| phalange 2 (moyenne) prox. | | 1 | |
| tibia dist. | 1 | | |
| métacarpe dist. | 2 | | |
| métatarse dist. | | | 1 |
| métapode dist. | | | 2 |
| phalange 1 (proximale) prox. | | | 1 |
| fibula dist. | 3 | | |
| radius dist. | 1 | | 2 |
| fémur prox. | 2 | | |
| fémur dist. | 3 | | |
| tibia prox. | | | 2 |
| fibula prox. | 2 | | |
| épiphyses des centres vertébraux | 2 | | 4 |
| coxal (crête iliaque) | | | 1 |

**Tabl. 6.43 : stade d'épiphysation (S : épiphyse soudée et NS : non soudée, prox. : extrémité proximale et dist. : distale) des os de Porcs de Montsoreau, postérieurs au XI$^{e}$ siècle, classés par ordre chronologique de fusion des épiphyses.**

### 2.4.3. Conclusion

D'après les âges estimés sur les dents, en nombre minimum d'individus, entre 40% et 50% des animaux suivant la phase chronologique considérée, sont abattus avant 1 an (groupes I + II). Les individus du groupe II, âgés de 6 à 12 mois, sont les plus nombreux avec une fréquence d'environ 30%. Les bêtes âgées de 12 à 24 mois (groupes III + IV) correspondent à environ 30% des animaux abattus, avec une dominance du groupe d'âge IV. Au total, les bêtes de moins de 2 ans (groupes dentaires I à IV) représentent entre 70 et 80% des individus. Les animaux conservés au-delà de 2 ans (groupe V) sont présents à hauteur de 20 à 30%. Les animaux réellement âgés sont cependant peu fréquents.

Les mêmes fréquences relatives par classes d'âges sont observées en nombre de dents. Cette répartition par groupe d'âge est également corroborée par l'observation de l'état d'épiphysation des os : le groupe II, qui rassemble les ossements dont la soudure épiphysaire se réalise vers 2-2,5 ans, livre 82% d'ossements avec des épiphyses non fusionnées.

## 2.5. La sexe -ratio

La sexe ratio établie à partir des canines inférieures (n = 57 ; annexe 4) est de :

- 5,4 mâles pour 1 femelle pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle (n = 32),
- 4 pour 1 pour le milieu du XI$^{e}$ siècle (n = 15),
- 7 pour 1 pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (n = 8).

Pour les canines supérieures (n = 33), le rapport est de :

- 1,4 mâle pour 1 femelle pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle (n = 12),
- 2,5 pour 1 pour le milieu du XI$^{e}$ siècle (n = 7)
- 1,3 pour 1 pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (n = 14).

Pour l'ensemble des canines, le rapport est de 2,8 mâles pour 1 femelle.

### 2.6. Affections osseuses

Quelques lésions ont été détectées sur les restes de Suidés. Diverses affections dentaires ont été observées. Un cas d'agénésie, soit une absence de dent, a été rencontré sur un maxillaire (347, XIA) : la Pm3 est manquante, et probablement aussi la Pm2. Deux cas de duplication dentaire ont été observés sur deux maxillaires : deux Pm2 pour l'un (400, mil. XI), et deux pm1 pour l'autre (286, XII$^{e}$-XIV$^{e}$ siècles). Quelques usures extrêmement importantes, jusqu'à la cavité pulpaire, sont également notées sur deux M1 supérieures et une M1 inférieure. Des traces de tartre affectent trois dents supérieures et quatre dents inférieures au moins, surtout sur des dents prémolaires. Deux lésions consécutives à un abcès ont également été relevées, l'une sur un maxillaire (418, XIA : probablement suite à un abcès gingival) et l'autre sur une mandibule (334, XIA). Trois cas d'hyperplasie du cément associé à une périodontie ont également été observés sur des maxillaires (400 et 411, mil. XI et 392, XIB). Plusieurs des affections décrites ci-dessus comme l'agénésie, la présence de marges alvéolaires et une périostite localisée peuvent être symptomatiques de la maladie parodontale (Etier-Lafon 1997). Trois mandibules présentent des marques de traumatisme. L'une d'entre elles montre la formation de suros sur sa surface osseuse (371, XIA). Les deux autres présentent un cal osseux probablement consécutif à un choc (347, XIA ; 346, XIB : fig. 6.31). Quelques petites anomalies de conformation ont également été relevées comme un sillon sur la surface externe d'une incisive ou des racines dentaire déviées. Ces défauts de conformation relèvent cependant probablement de variations idiosyncrasiques.

**Fig. 6.31 : mandibule gauche de Porc (fosse 346, XIB) présentant un cal osseux, probablement consécutif à un choc.**

Concernant le squelette axial, une vertèbre thoracique (371, XIA) montre une déformation du processus épineux probablement d'origine traumatique. Ce processus présente un suros et une prolifération au niveau de la surface osseuse. Une vertèbre lombaire (354, XIA) montre également une déviation de son processus épineux, mais la déformation est sans production osseuse. Deux côtes présentent des cals osseux de fracture. Le corps de l'une d'entre elle (36, XI) présente une ostéoprolifération, peut-être d'origine septique en réaction à une attaque microbienne. La seconde (33, XIA) montre un important remodelage osseux suite à la fracture.

Les organes du squelette appendiculaire présentent également des lésions osseuses, dont la plupart sont d'origine traumatique. Plusieurs scapulas sont atteintes. L'une (334, XIA) montre un cal osseux de fracture (fig. 6.32). Le bord crânial d'une autre (363, mil. XI) est remodelé avec un élément de type suros et une déformation locale.

Dans la fosse 276 (XIB) deux scapulas, l'un gauche et l'autre droite, présentent la même lésion. La cavité glénoïdale très ronde, est creusée en son milieu par une ostéolyse ; le tubercule supraglénoïdal et le relief d'insertion musculaire sont saillants. La forme de la cavité glénoïdale pourrait être liée à l'altération du cartilage. Ces deux scapulas, de mêmes

dimensions, pourraient provenir d'un même animal. La symétrie des deux lésions pourrait évoquer une affection ostéo-articulaire non traumatique qui reste à définir.

**Fig. 6.32 : clichés de scapulas de Porc (fosse 334, XIA), à gauche, saine, et à droite, présentant un cal osseux de fracture (radiographie : S. Madec, Service d'Imagerie Médicale, ENVN-Oniris).**

Un radius (47, XVII-XVIII) révèle un membre thoracique tordu qui devait s'accompagner d'un défaut d'aplombs. Il présente en effet un remodelage au contact de l'ulna en partie proximale et caudale, de même qu'un peu d'exostose. Une ulna (33, XIA) présente un cal osseux au niveau de son olécrâne avec un report d'insertion musculaire (fig. 6.33). Une seconde ulna présente une exostose d'origine traumatique (348, XIB).

**Fig. 6.33 : clichés d'ulnas de Porc (remplissage 33, Str. 473, XIA), à droite, saine, et à gauche, présentant un cal osseux au niveau de l'olécrâne, avec report d'insertion musculaire (radiographie : S. Madec, Service d'Imagerie Médicale, ENVN-Oniris).**

Pour le membre pelvien, deux os présentent des lésions. Un fémur (392, XIB) est globalement déformé par des torsions au niveau de la moitié proximale de sa diaphyse et de l'extrémité proximale, avec un report d'insertion musculaire au niveau du petit trochanter. Cet état peut être consécutif une luxation coxo-fémorale qui a entraîné la mise en place d'une néo-articulation. Un tibia (411, mil. XI) présente une ostéoprolifération superficielle sur sa diaphyse probablement consécutivement à un choc.

Les os des mains et des pieds sont également affectés par des lésions. Ainsi un métacarpe IV (314, XIB) présente une petite ostéolyse à son extrémité proximale. Les

métapodes des doigts latéraux sont particulièrement affectés par les traumatismes. Ainsi, six (411, mil. XI ; 98, 161 et 393, XIB ; 36, XI ; 71, XII-XIII) présentent des déformations osseuses par ostéoprolifération suite à un choc et à une réaction du périoste (ostéite traumatique ?). Les cals osseux de fracture sont parfois toujours en cours de consolidation. Parfois aussi, la fracture de l'os n'est pas totale. Deux autres métapodes des doigts latéraux (98, XIB), pouvant provenir de la même patte, présentent chacun une sorte de strie sur la diaphyse qui pourrait être liée à une zone de compression, dont l'origine reste inconnue. Une phalange distale (24, XIB) montre une petite cavité entourée par une production osseuse limitée, pouvant correspond à un traumatisme focal.

En conclusion, bien que l'origine des lésions observées ne puisse pas toujours être déterminée, il ressort que les traumas par choc sont responsables du plus grand nombre de lésions (21 cas sur 33). De plus, au total, peu d'os (0,8%) sont affectés par rapport au nombre total de restes de Porc.

### 2.7. Conclusion

Pour l'ensemble des critères morphologiques et/ou ostéométriques utilisés pour distinguer le Porc domestique du Sanglier, il ressort que le premier est bien plus fréquent que le second. Le Sanglier est identifié seulement pour 27 restes, dont 22 datés du XI$^{e}$ siècle, sur les 4 240 vestiges osseux de Suidés de Montsoreau, soit 0,6% des restes de Suidés attribués au Sanglier. Ce dernier est surtout identifié sur des critères de taille relative.

Les mensurations des ossements de Porc se positionnent dans les intervalles de variation des corpus ostéométriques des sites de comparaisons. L'étendue de variation semble assez importante à Montsoreau au XI$^{e}$ siècle, peut-être en lien avec la taille du corpus.

Toutes les parties du squelette sont présentes. La part relative du squelette céphalique est toujours importante, en nombre de restes (35% à 50%), comme en taux pondéré de présence (pour l'élément osseux le plus fréquent, jamais moins de 54%). Le squelette axial et les segments proximaux des membres sont généralement également bien représentés, avec pour chacun, de 10 à 20% des restes. En taux pondéré de présence, les éléments des segments proximaux des membres sont très fréquents, souvent d'un même ordre de grandeur que les éléments des têtes osseuses.

L'observation des traces d'outils a permis de proposer quelques hypothèses quant aux techniques de boucherie. De manière générale, la fracturation des os est relativement importante, avec un débitage des morceaux probablement à consommer rapidement. Les traces de brûlures sont peu fréquentes (3%) et aucune brûlure d'extrémité n'a été relevée. Les marques de dents sont également plutôt rares (1,2% à 6% suivant le type de marque).

D'après les estimations des âges de mortalité à partir des dents, en nombre minimum d'individus (87 pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle), entre 70 et 80% des animaux sont abattus avant 2 ans, avec une part non négligeable, autour de 30%, d'individus âgés de 6 à 12 mois. Les bêtes d'un peu plus de 2 ans repésentent entre 20 et 30% des individus. Les proportions sont quasiment identiques en nombre de dents. Les résultats obtenus à partir de l'observation de l'état de fusion des épiphyses à leur diaphyse sont convergents avec ceux fournis par les âges dentaires.

L'observation du dimorphisme sexuel sur les canines permet d'établir la sexe-ratio. Le rapport est en faveur des mâles, avec près de trois mâles pour une femelle pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle.

Les lésions osseuses observées, peu fréquentes (moins de 1%), sont souvent consécutives à des traumatismes.

### 3. LE SANGLIER

Le Sanglier *Sus scrofa scrofa* pour les raisons d'identification détaillées dans le premier point sur les Suidés, n'est représenté que par les organes des individus adultes les plus grands. Avec 27 restes, il correspond à 0,3% des vestiges mammaliens, et 0,6% des restes de Suidés. Vingt-deux de ces vestiges sont datés du XI^e^ siècle, les cinq autres sont postérieurs au XI^e^ siècle. La répartition des parties du squelette est indiquée dans le tableau 6.44. Un seul individu est représenté pour chaque phase chronologique. Malgré un nombre de restes limité, toutes les grandes parties anatomiques sont présentes. Les têtes osseuses sont attestées par sept restes, le squelette axial par cinq vertèbres, le membre antérieur par trois éléments, le membre postérieur par six vestiges et les autopodes par six restes. La hauteur au garrot estimée d'après la longueur du talus est de 85 cm (coefficient pour le Porc de Teichert 1969, correctifs 1990).

Quelques traces d'outils ont été relevées. Concernant les vertèbres, des coupes transverses et longitudinales (double fente sur les lombaires) sont attestées. La scapula montre une section au niveau du tubercule supraglénoïdal séparant la ceinture du reste du membre antérieur, ainsi qu'une section au dessus du col. L'os coxal est également tranché, autour de l'acétabulum dégageant l'ilium à l'avant, et désarticulé du fémur. Les os longs sont divisés à des hauteurs variables de leur diaphyse (radius à mi-diaphyse, séparation des extrémités du fémur, tibia sous l'extrémité proximale). Concernant l'autopode, le métatarse présente une section au niveau de son extrémité proximale, séparant le tarse du reste du pied. Le talus présente une strie en face dorsale, probablement d'écorchement ; une incision au couteau sur une phalange proximale atteste peut-être de la consommation des pieds. Ces quelques traces ne diffèrent pas fondamentalement de celles observées sur les ossements de Porc.

| | XIA | | | | mil. XI | XIB | | | | XVI-XVII | XVII-XVIII | | | total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 33 | 334/354 | 418 | 421 | 411/363 | 308 | 316 | 323 | 343 | 220 | 7 | 40 | 47 | NR |
| os de la face | 1 | | 2 | | 1 | 1 | | | | | | | | **5** |
| mandibule | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | **2** |
| cervicales | | 1 | | | | | | | | | | | | **1** |
| thoraciques | | | 1 | | | | | | 1 | | | | | **2** |
| lombaires | | 2 | | | | | | | | | | | | **2** |
| scapula | | | | | 1 | | | | | | | | | **1** |
| radius | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | **2** |
| coxal | | 1 | 1 | | 2 | | | | | | | | | **4** |
| fémur | | | | 1 | | | | | | | | | | **1** |
| tibia | | | | | | | | | | | | | 1 | **1** |
| métatarse IV | | | | | | | | | | 1 | | | | **1** |
| talus | | 1 | | | | | | | | | | | | **1** |
| phalange proximale | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | **2** |
| phalange moyenne | | | | | | | | | | | 1 | | | **1** |
| phalange distale | | | | | | | 1 | | | | | | | **1** |
| **total** | **1** | **7** | **4** | **1** | **5** | **1** | **1** | **1** | **1** | **2** | **1** | **1** | **1** | **27** |

**Tabl. 6.44 : répartition anatomique des restes de Sanglier (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle).**

## III/ LES CAPRINÉS

Le nombre de restes attribués à la sous-famille des Caprinés s'élève à 1 685 vestiges, soit 20,5% des restes déterminés de Mammifères pour l'ensemble du site. Presque 90% proviennent des niveaux du XI$^{e}$ siècle. L'étude des Caprinés débute par une analyse des parties du squelette ; les points suivants n'intéressent qu'une partie des éléments osseux et/ou dentaires, comme lors de la détermination des espèces.

### 1. REPRÉSENTATION DES PARTIES DU SQUELETTE

Pour la **première moitié du XI$^{e}$ siècle** (tabl. 6.45 à 6.51, fig. 6.34 à 6.38), toutes les parties du squelette sont représentées, mais inégalement : les restes de têtes osseuses et les os des extrémités des membres (autopodes), sont peu nombreux, sauf dans la couche 44 qui présente une fréquence relative élevée des éléments de l'autopode. De manière générale, au sein de l'autopode, les différents organes sont inégalement représentés : les phalanges sont quasiment absentes, de même que les métapodes, de plus généralement fragmentés. Les os du carpe et du tarse sont un peu plus nombreux, particulièrement au sein de la couche 44 (fig. 6.37). Dans cette couche, les parties les plus fréquentes sont les radius et les os de la rangée proximale du carpe pour le membre antérieur, et les tibias et les éléments de la rangée proximale du tarse pour le membre postérieur.

| | 33 | 34 | 44 | 160 | 359 354 334 | 338 | 339 | 341 | 347 | 371 | 382 | 384 | 417 | 418 | 419 | 420 | 421 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **tête osseuse** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| crâne | 3 | | 3 | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | 4 | 3 | | 1 | **17** |
| maxillaire et/ou incisif | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| maxillaire et/ou incisif + dents | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | 3 | | | **5** |
| dents supérieures | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | **2** |
| mandibule | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | **1** |
| mandibule + dents | 2 | | | 1 | | | | | | | | 1 | | 1 | 3 | | | **8** |
| dents inférieures | 2 | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | **3** |
| dents indéterminées | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | | | | **2** |
| **vertèbres et côtes** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| atlas | | | | | 1 | | | | | | | | | | 2 | | | **3** |
| axis | 2 | | 1 | | 4 | | | | | | 1 | | | 2 | | | | **10** |
| cervicales | 3 | | 4 | | 7 | | 1 | | | 1 | | 1 | | 5 | 3 | | 1 | **26** |
| thoraciques | 11 | | 1 | | 3 | | | 3 | 1 | | | | | 11 | 8 | | 2 | **40** |
| lombaires | 30 | | 8 | | 6 | | | | 2 | 4 | | | | 10 | 10 | | 2 | **72** |
| sacrum | | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 | | | **3** |
| caudales | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | **3** |
| côtes | 18 | | | | 20 | | | 1 | | 5 | 2 | | | 8 | 17 | | 3 | **74** |
| sternèbres | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | 1 | **4** |
| **membre thoracique [1]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| scapula | 28 | | | | 17 | | 2 | 1 | 5 | 3 | 1 | | | 16 | 9 | | 5 | **87** |
| humérus | 7 | | | | 11 | | | | | 3 | | | | 9 | 4 | | 6 | **40** |
| radius | 18 | | 5 | | 14 | | | | 3 | 4 | | | | 11 | 10 | | 3 | **68** |
| ulna | | | 5 | 1 | 5 | | | | 1 | 2 | | | | 10 | 1 | | 2 | **27** |
| **membre pelvien [1]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| coxal | 13 | | 3 | | 15 | | 1 | | | | | | 1 | 10 | 8 | | | **51** |
| fémur | 6 | | 4 | | 12 | 1 | | | 1 | 3 | | | | 12 | 4 | | 2 | **45** |
| patelle | 2 | | 2 | | | | | 1 | | | | | | 1 | | | | **6** |
| tibia | 11 | 1 | 11 | 1 | 14 | | 1 | 1 | 2 | 8 | 1 | 1 | | 16 | 7 | | 2 | **77** |
| malléole (fibula) | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | **5** |
| **autopodes [2]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| métacarpe | 4 | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | 1 | 1 | | **8** |
| os du carpe | 1 | | 26 | | | | | | | | | | | 3 | | | | **30** |
| métatarse | 2 | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | **4** |
| talus | 1 | | 25 | 1 | 2 | | | | | | | | | 2 | | | | **31** |
| calcanéum | | | 34 | 1 | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | **38** |
| autres tarsiens | | | 11 | | 1 | | | | | | | | | 1 | | | | **13** |
| phalange proximale | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | | | | 2 | 2 | | | **7** |
| phalange moyenne | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | **1** |
| phalange distale | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | **1** |
| os sésamoïdes | 1 | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | **4** |
| **Total** | **171** | **1** | **153** | **6** | **137** | **1** | **5** | **7** | **17** | **35** | **6** | **3** | **1** | **144** | **98** | **1** | **31** | **817** |

**Tabl. 6.45 : répartition anatomique des restes de Caprinés de la première moitié du XI$^{e}$ siècle ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres).**

Hormis le cas de la couche 44, la fréquence relative des différentes parties du squelette est assez semblable entre les autres US/Str., avec une légère dominance du segment proximal du membre thoracique pour la fosse 334/354/359, le silo 418 et le regroupement des US/Str. comprenant un nombre de restes inférieur à 50 (total du tabl. 6.47). Le squelette axial prédomine légèrement dans le comblement 33 et la fosse 419. Cependant, en excluant les têtes osseuses dont les effectifs sont trop faibles, les différences ne sont pas significatives statistiquement entre ces US/Str., sauf entre le silo 418 et la fosse 419 (Khi-deux, p = 0,027). Cette différence pourrait être liée aux variations d'effectifs auxquels le test du Khi-deux est sensible.

| | 33 | 44 | 359 354 334 | 418 | 419 | Total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| tête osseuse | 11 | 4 | 2 | 7 | 9 | **33** | 4.7 |
| vertèbres et côtes | 65 | 18 | 41 | 38 | 41 | **203** | 28.9 |
| membre thoracique [1] | 53 | 10 | 47 | 46 | 24 | **180** | 25.6 |
| membre pelvien [1] | 32 | 25 | 41 | 39 | 19 | **156** | 22.2 |
| autopodes [2] | 10 | 96 | 6 | 14 | 5 | **131** | 18.6 |
| **Total** | **171** | **153** | **137** | **144** | **98** | **703** | 100 |

**Tabl. 6.46 : répartition anatomique des restes de Caprinés pour la première moitié du XI^e^ siècle, regroupés en grands ensembles anatomiques ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres) pour les US/Str. livrant plus de 50 restes.**

| | 34 | 160 | 338 | 339 | 341 | 347 | 371 | 382 | 384 | 417 | 420 | 421 | Total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| tête osseuse | | 2 | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | **6** | 5.3 |
| vertèbres et côtes | | | | 1 | 4 | 3 | 10 | 3 | 1 | | | 10 | **32** | 28.1 |
| membre thoracique [1] | | 1 | | 2 | 1 | 9 | 12 | 1 | | | | 16 | **42** | 36.8 |
| membre pelvien [1] | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 11 | 1 | 1 | 1 | | 4 | **28** | 24.6 |
| autopodes [2] | | 2 | | | | 2 | 1 | | | | 1 | | **6** | 5.3 |
| **Total** | **1** | **6** | **1** | **5** | **7** | **17** | **35** | **6** | **3** | **1** | **1** | **31** | **114** | 100 |

**Tabl. 6.47 : répartition anatomique des restes de Caprinés pour la première moitié du XI^e^ siècle, regroupés en grands ensembles anatomiques ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres) pour les US/Str. livrant moins de 50 restes.**

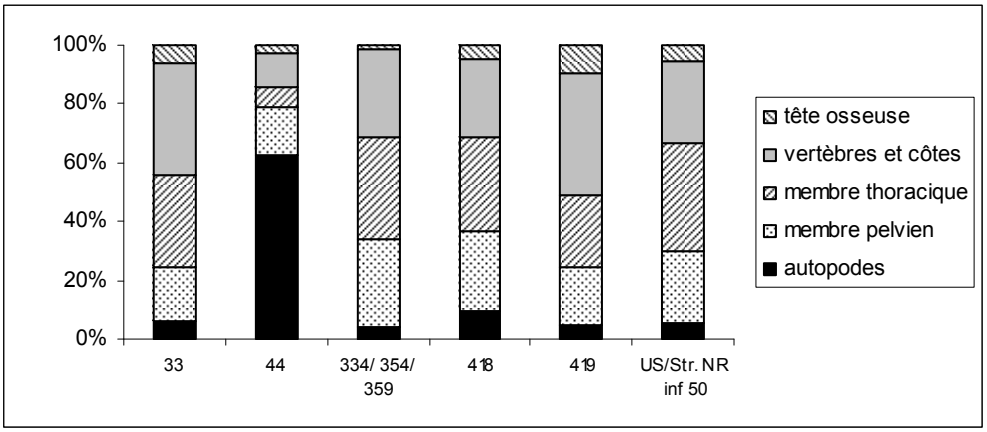



**Fig. 6.34 : fréquence relative des parties du squelette de Caprinés regroupés par grandes catégories anatomiques pour la première moitié du XI^e^ siècle.**

| partie du squelette | NR | %NR | NMO G | NMO D | p | NMOp total | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| crâne | 3 | 1.8 | 1 | 1 | 1 | 2 | 12.5 |
| maxillaire et/ou incisif + dents | 2 | 1.2 | 1 | | 1 | 1 | 6.3 |
| dents supérieures | 2 | 1.2 | | | | | |
| mandibule + dents | 2 | 1.2 | 2 | | 1 | 2 | 12.5 |
| dents inférieures | 2 | 1.2 | | | | | |
| axis | 2 | 1.2 | | | 1 | 2 | 12.5 |
| cervicales | 3 | 1.8 | | | 5 | 0.6 | 3.8 |
| thoraciques | 11 | 6.4 | | | 13 | 0.8 | 5.3 |
| lombaires | 30 | 17.5 | | | 6 | 5.0 | 31.3 |
| caudales[1] | 1 | 0.6 | | | 16 | 0.1 | 0.4 |
| côtes | 18 | 10.5 | | | 13 | 1.4 | 8.7 |
| scapula | 28 | 16.4 | 7 | 9 | 1 | **16** | **100** |
| humérus | 7 | 4.1 | 4 | 2 | 1 | 6 | 37.5 |
| radius | 18 | 10.5 | 9 | 4 | 1 | **13** | **81.3** |
| coxal | 13 | 7.6 | 7 | 4 | 1 | 11 | 68.8 |
| fémur | 6 | 3.5 | 1 | 2 | 1 | 3 | 18.8 |
| patelle | 2 | 1.2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 12.5 |
| tibia | 11 | 6.4 | 5 | 2 | 1 | 7 | 43.8 |
| métacarpe | 4 | 2.3 | 2 | | 1 | 2 | 12.5 |
| os du carpe (lunatum) | 1 | 0.6 | | 1 | 1 | 1 | 6.3 |
| métatarse | 2 | 1.2 | 2 | | 1 | 2 | 12.5 |
| talus | 1 | 0.6 | 1 | | 1 | 1 | 6.3 |
| phalange proximale | 1 | 0.6 | | | 4 | 0.25 | 1.6 |
| os sésamoïdes | 1 | 0.6 | | | 12 | 0.1 | 0.5 |
| **Total** | **171** | 100 | nombre minimum de demi-squelette : | | | **16** | |

[1] : pour les vertèbres caudales, leur nombre est variable, compris entre 16 et 22

**Tabl. 6.48 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Caprinés pour le remplissage 33 (Str. 473, XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.**

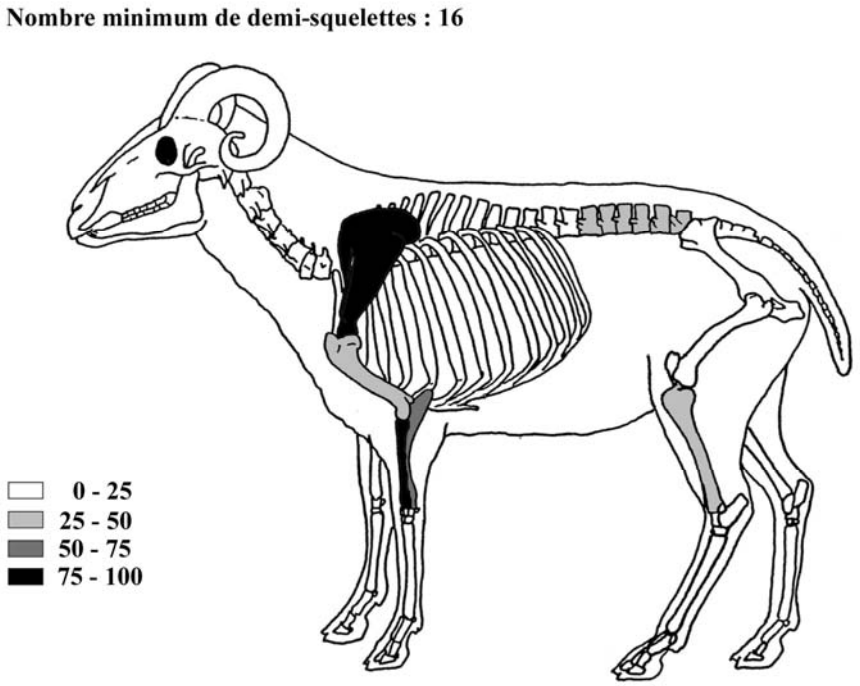



**Fig. 6.35 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Caprinés du remplissage 33 de la structure 473 (XIA) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].**

| partie du squelette | NR | %NR | NMO G | NMO D | p | NMOp total | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| crâne | 1 | 0.7 | | | 1 | 1 | 7.7 |
| maxillaire + dents | 1 | 0.7 | 1 | | 1 | 1 | 7.7 |
| atlas | 1 | 0.7 | | | 1 | 1 | 7.7 |
| axis | 4 | 2.9 | | | 1 | 4 | 30.8 |
| cervicales | 7 | 5.1 | | | 5 | 1.4 | 10.8 |
| thoraciques | 3 | 2.2 | | | 13 | 0.2 | 1.8 |
| lombaires | 6 | 4.4 | | | 6 | 1.0 | 7.7 |
| côtes | 20 | 14.6 | | | 13 | 1.5 | 11.8 |
| scapula | 17 | 12.4 | 4 | 9 | 1 | **13** | **100** |
| humérus | 11 | 8.0 | 3 | 6 | 1 | 9 | 69.2 |
| radius | 14 | 10.2 | 7 | 4 | 1 | **11** | **84.6** |
| ulna | 5 | 3.6 | 1 | 3 | 1 | 4 | 30.8 |
| coxal | 15 | 10.9 | 3 | 8 | 1 | **11** | **84.6** |
| fémur | 12 | 8.8 | 3 | 4 | 1 | 7 | 53.8 |
| tibia | 14 | 10.2 | 6 | 7 | 1 | **13** | **100** |
| métacarpe | 1 | 0.7 | 1 | | 1 | 1 | 7.7 |
| métatarse | 1 | 0.7 | 1 | | 1 | 1 | 7.7 |
| talus | 2 | 1.5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 15.4 |
| naviculocuboïde (tarse) | 1 | 0.7 | 1 | | 1 | 1 | 7.7 |
| phalange proximale | 1 | 0.7 | | | 4 | 0.25 | 1.9 |
| **Total** | **137** | 100 | nombre minimum de demi-squelette : | | | **13** | 100 |

**Tabl. 6.49 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Caprinés de la fosse 334-354-359 (XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.**

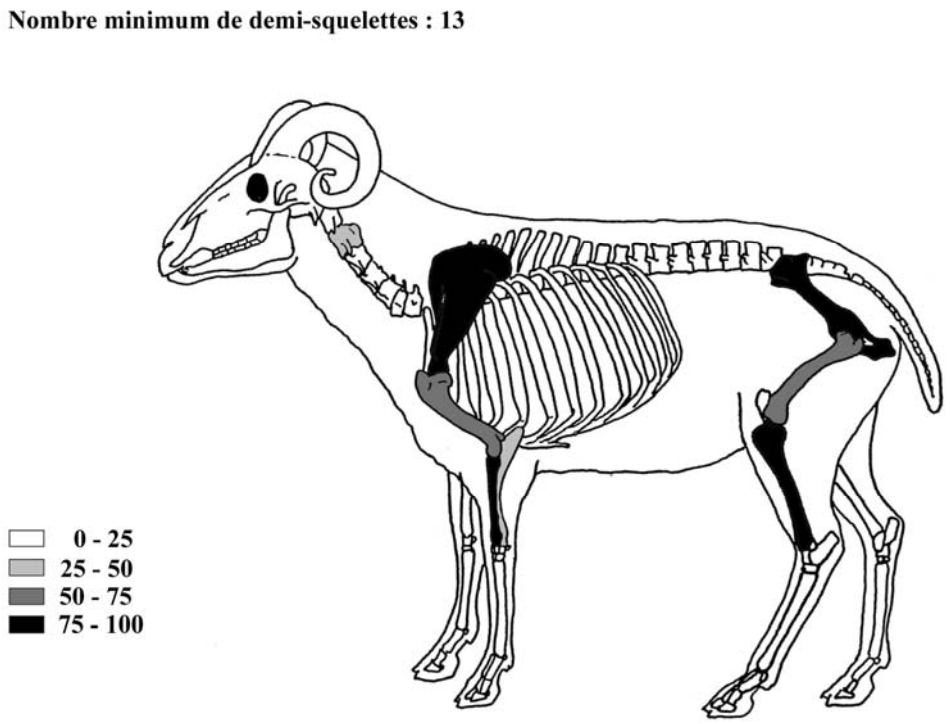



**Fig. 6.36 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Caprinés de la fosse 334-354-359 (XIA) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].**

| partie du squelette | NR | %NR | NMO G | NMO D | p | NMOp total | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| crâne | 3 | 2.0 | 1 | | 1 | 1 | 5.9 |
| dent jugale isolée | 1 | 0.7 | | | | | |
| axis | 1 | 0.7 | | | 1 | 1 | 5.9 |
| cervicales | 4 | 2.6 | | | 5 | 0.8 | 4.7 |
| thoraciques | 1 | 0.7 | | | 13 | 0.1 | 0.5 |
| lombaires | 8 | 5.2 | | | 6 | 1.3 | 7.8 |
| caudales[1] | 1 | 0.7 | | | 16 | 0.1 | 0.4 |
| sternèbres | 3 | 2.0 | | | 7 | 1 | 5.9 |
| radius | 5 | 3.3 | 3 | 2 | 1 | 5 | 29.4 |
| ulna | 5 | 3.3 | 3 | 2 | 1 | 5 | 29.4 |
| coxal | 3 | 2.0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 11.8 |
| fémur | 4 | 2.6 | 2 | | 1 | 2 | 11.8 |
| patella | 2 | 1.3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 11.8 |
| tibia | 11 | 7.2 | 6 | 3 | 1 | 9 | 52.9 |
| malléole (fibula) | 5 | 3.3 | 4 | 1 | 1 | 5 | 29.4 |
| *os du carpe :* | | 0.0 | | | | | |
| scaphoide | 7 | 4.6 | 2 | 5 | 1 | 7 | 41.2 |
| lunatum | 6 | 3.9 | 2 | 4 | 1 | 6 | 35.3 |
| pyramidal | 7 | 4.6 | 3 | 4 | 1 | 7 | 41.2 |
| pisiforme | 5 | 3.3 | 4 | 1 | 1 | 5 | 29.4 |
| capitotrapézoide | 1 | 0.7 | 1 | | 1 | 1 | 5.9 |
| *os du tarse :* | | | | | | | |
| talus | 25 | 16.3 | 9 | 7 | 1 | **16** | **94.1** |
| calcaneum | 34 | 22.2 | 10 | 7 | 1 | **17** | **100** |
| naviculocuboide | 8 | 5.2 | 7 | 1 | 1 | 8 | 47.1 |
| grand cunéiforme | 2 | 1.3 | 2 | | 1 | 2 | 11.8 |
| petit cunéiforme | 1 | 0.7 | | | 1 | 1 | 5.9 |
| **Total** | **153** | 100 | nombre minimum de demi-squelette : | | | **17** | |

[1] : pour les vertèbres caudales, leur nombre est variable, compris entre 16 et 22

**Tabl. 6.50 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Caprinés de la couche 44 (XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.**

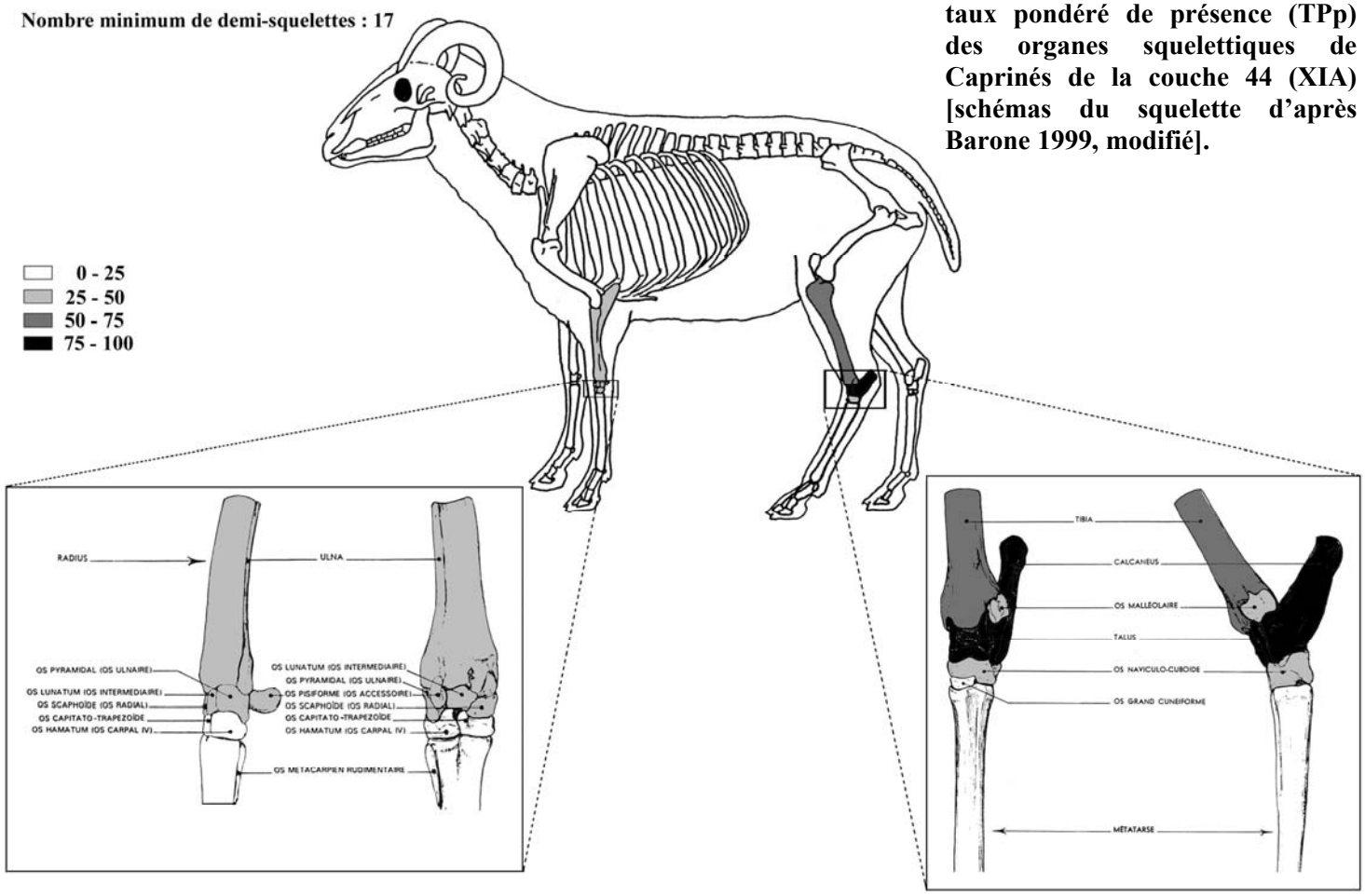



**Fig. 6.37 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Caprinés de la couche 44 (XIA) [schémas du squelette d'après Barone 1999, modifié].**

| partie du squelette | NR | %NR | NMO G | NMO D | p | NMOp total | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| crâne | 4 | 2.8 | | 1 | 1 | 1 | 7.1 |
| mandibule | 1 | 0.7 | | 1 | 1 | 1 | 7.1 |
| mandibule + dents | 1 | 0.7 | | 1 | 1 | 1 | 7.1 |
| dent jugale isolée | 1 | 0.7 | | | | | |
| axis | 2 | 1.4 | | | 1 | 2 | 14.3 |
| cervicales | 5 | 3.5 | | | 5 | 1.0 | 7.1 |
| thoraciques | 11 | 7.6 | | | 13 | 0.8 | 6.0 |
| lombaires | 10 | 6.9 | | | 6 | 1.7 | 11.9 |
| sacrum | 2 | 1.4 | | | 1 | 2.0 | 14.3 |
| côtes | 8 | 5.6 | | | 13 | 0.6 | 4.4 |
| scapula | 16 | 11.1 | 6 | 8 | 1 | **14** | **100** |
| humérus | 9 | 6.3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 28.6 |
| radius | 11 | 7.6 | 4 | 3 | 1 | 7 | 50.0 |
| ulna | 10 | 6.9 | 4 | 1 | 1 | 5 | 35.7 |
| coxal | 10 | 6.9 | 4 | 4 | 1 | 8 | 57.1 |
| fémur | 12 | 8.3 | 4 | 1 | 1 | 5 | 35.7 |
| patelle | 1 | 0.7 | | 1 | 1 | 1 | 7.1 |
| tibia | 16 | 11.1 | 3 | 8 | 1 | **11** | **78.6** |
| os du carpe[1] | 3 | 2.1 | 3 | | 3 | 1 | 7.1 |
| talus | 2 | 1.4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 14.3 |
| calcanéum | 1 | 0.7 | 1 | | 1 | 1 | 7.1 |
| naviculocuboïde | 1 | 0.7 | | 1 | 1 | 1 | 7.1 |
| phalange proximale | 2 | 1.4 | | | 4 | 0.5 | 3.6 |
| phalange moyenne | 1 | 0.7 | | | 4 | 0.25 | 1.8 |
| phalange distale | 1 | 0.7 | | | 4 | 0.25 | 1.8 |
| os sésamoïdes | 3 | 2.1 | | | 12 | 0.3 | 1.8 |
| **Total** | **144** | 100 | nombre minimum de demi-squelette : | | | **14** | |

[1] : 1 pyramidal, 1 pisiforme et 1 hamatum, latéralisés gauche

**Tabl. 6.51 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Caprinés du silo 418 (XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.**

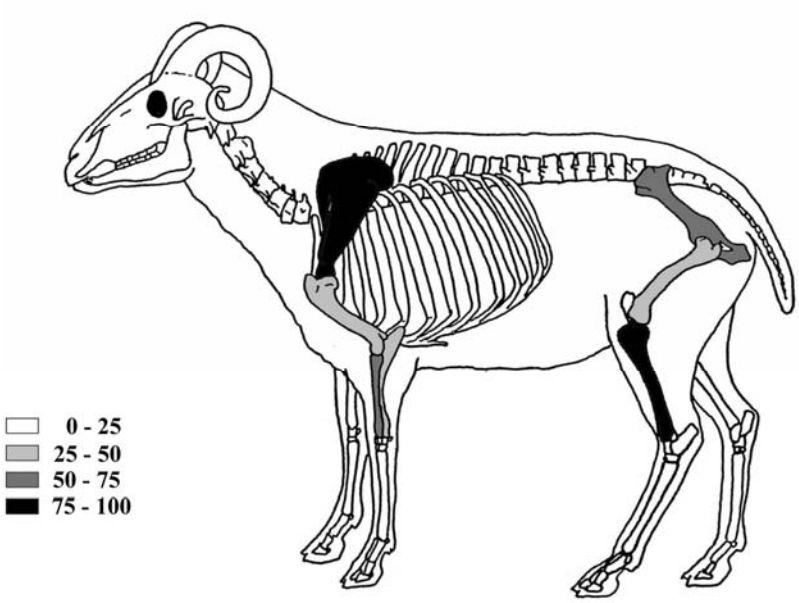



**Fig. 6.38 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Caprinés du silo 418 (XIA) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].**

Pour le **milieu du XI^e^ siècle** (tabl. 6.52), la répartition des parties du squelette est assez semblable à celles de la première moitié du XI^e^ siècle (en dehors du cas assez particulier de la couche 44), avec un déficit en têtes osseuses et des os de l'autopode. Le rachis et les segments proximaux des membres sont bien représentés (26 à 33% des restes). Le **remplissage 36** (Str. 472, XI) est légèrement différent puisque les têtes osseuses sont assez bien représentées (19%). Cette importance est cependant à pondérer par le fait que les différentes dents récoltées appartiennent probablement à un seul individu.

| | mil. XI | | | | | | | XI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 85 | 363/411 | 400 | 402 | 405 | Total | | 36 |
| **tête osseuse** | | | | | | | | |
| crâne | 1 | 2 | | | | **3** | | **1** |
| dents supérieures | | | | | | | | **3** |
| mandibule | 1 | 1 | | | | **2** | | **1** |
| mandibule + dents | 1 | 3 | | | | **4** | | |
| dents inférieures | 1 | | | | | **1** | | **6** |
| **vertèbres et côtes** | | | | | | | | |
| axis | 1 | 1 | 2 | | | **4** | | |
| cervicales | | 3 | 2 | | | **5** | | **1** |
| thoraciques | 1 | 2 | 3 | | | **6** | | **4** |
| lombaires | | 4 | 4 | | | **8** | | **2** |
| côtes | 1 | 8 | 7 | 1 | 1 | **18** | | **5** |
| sternèbres | | 1 | | | | **1** | | |
| **membre thoracique [1]** | | | | | | | | |
| scapula | 1 | 12 | 2 | 1 | | **16** | | **9** |
| humérus | | 6 | 3 | 1 | 1 | **11** | | **1** |
| radius | 3 | 11 | 2 | | 1 | **17** | | **6** |
| ulna | | 1 | 3 | | 1 | **5** | | **3** |
| **membre pelvien [1]** | | | | | | | | |
| coxal | | 2 | 3 | | | **5** | | **7** |
| fémur | | 7 | 3 | | 1 | **11** | | **4** |
| tibia | 6 | 13 | 4 | | | **23** | | **2** |
| **autopodes [2]** | | | | | | | | |
| métacarpe | | | | | | | | **1** |
| métatarse | | 1 | 1 | | | **2** | | **1** |
| talus | | 2 | | 1 | | **3** | | |
| calcanéum | | 2 | | | | **2** | | |
| autres tarsiens | | 2 | | | | **2** | | |
| phalange distale | | | | | | | | **1** |
| **Total** | **17** | **84** | **39** | **4** | **5** | **149** | | **58** |

**Tabl. 6.52 : répartition anatomique des restes de Caprinés datés du milieu du XI^e^ siècle (mil. XI) et du XI^e^ siècle (remplissage 36 de la structure 472) [[1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres].**

Pour la **seconde moitié du XI^e^ siècle** (tabl. 6.53 et 6.55), 23 des 31 US/Str. livrent moins de 10 vestiges, et une seule comprend plus de 100 restes, la fosse 276. À elle seule cette dernière correspond à 46% des restes de Caprinés de la phase chronologique. Excepté cette fosse 276, la répartition des parties du squelette en fréquence relative pour l'ensemble des US/Str. ressemble en partie à ce qui a été vu pour les ensembles chronologiques précédents, c'est-à-dire peu de restes de têtes osseuses et d'autopodes, et des proportions plus élevées des parties proximales des membres. La part des côtes et des vertèbres est un peu plus forte (36,5%). Celle-ci est encore plus élevée pour la fosse 276 avec 53% des restes, mais demeure relative en taux pondéré de présence (tabl. 6.56, fig. 6.40). Cette forte représentation du squelette axial est probablement en partie liée à la fragmentation différentielle qui affecte plus sensiblement ces parties du squelette. De plus la fragmentation du matériel osseux provenant de cette fosse est plus importante que dans d'autres US/Str. : la masse moyenne des restes de Caprinés est de 2,1 g/reste pour cette fosse, tandis qu'elle est de 6 g/reste pour les autres US/Str. de cette seconde moitié du XI^e^ siècle (XIA : 5,2 g/reste et mil. XI : 7,6 g/reste). En taux pondéré de présence (fig. 6.40), la part du squelette axial est donc relativisée, au profit de l'extrémité proximale du membre pelvien et de l'avant-bras. Au sein de l'autopode, les os du basipode (carpe et tarse) sont surtout représentés par les éléments de la rangée proximale.

| | 170 | 232 | 237 | 276 | 279 | 392 | 397 | autres US/Str. | total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **tête osseuse** | | | | | | | | | |
| crâne | | | | | | | 4 | 1 | 5 |
| maxillaire et/ou incisif + dents | | | | | | | 1 | 1 | 2 |
| mandibule | | | | | | | 1 | 1 | 2 |
| mandibule + dents | | | | | | | 1 | | 1 |
| dents indéterminées | | | | 5 | | | | | 5 |
| **vertèbres et côtes** | | | | | | | | | |
| atlas | | | | 6 | | | | | 6 |
| axis | | | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 10 |
| cervicales | | | 5 | 33 | | 2 | 1 | 1 | 42 |
| thoraciques | 2 | 3 | 7 | 29 | 1 | 8 | 2 | 6 | 58 |
| lombaires | | 1 | 6 | 19 | | 1 | 2 | 7 | 36 |
| sacrum | | 3 | 2 | 5 | | | 2 | 1 | 13 |
| caudales | | | 2 | 7 | | | | | 9 |
| côtes | 2 | 1 | 9 | 16 | 1 | 3 | 8 | 4 | 44 |
| **membre thoracique** | | | | | | | | | |
| scapula | 1 | 1 | 4 | 4 | | | 4 | 6 | 20 |
| humérus | | | 1 | 2 | 1 | 5 | 2 | 8 | 19 |
| radius | 3 | 1 | 6 | 12 | 4 | 1 | 4 | 11 | 42 |
| ulna | 1 | | 2 | 14 | 2 | 1 | | 1 | 21 |
| **membre pelvien** | | | | | | | | | |
| coxal | | | 1 | 11 | 1 | 1 | 4 | 3 | 21 |
| fémur | 2 | 1 | 8 | 8 | | 2 | 3 | 7 | 31 |
| patelle | | | 1 | 2 | | | | 1 | 4 |
| tibia | 3 | | 12 | 14 | 2 | 4 | 4 | 14 | 53 |
| malléole (fibula) | | | | 4 | | | | | 4 |
| **autopodes** | | | | | | | | | |
| métacarpe | | | | | | | | 1 | 1 |
| os du carpe | | | 1 | 21 | | | | 1 | 23 |
| métatarse | | | | | | 1 | | 1 | 2 |
| talus | | | 2 | 4 | | | 1 | 1 | 8 |
| calcanéum | | | 2 | 5 | | 4 | 1 | 1 | 13 |
| phalange proximale | | | | | | | | 1 | 1 |
| **Total** | **14** | **11** | **72** | **225** | **13** | **35** | **46** | **80** | **496** |

**Tabl. 6.53 : répartition anatomique des restes de Caprinés de la seconde moitié du XI^e^ siècle ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres ; [3] : US/Str. comprenant moins de dix restes, cf. tabl. 6.54).**

| | | 98 | | | | | | | | | | | | | | 349 | | | 343 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 22 | 24 | 42 | 161 | 182 | 231 | 233 | 238 | 278 | 308 | 311 | 312 | 316 | 322 | 323 | 325 | 326 | 327 | 348 | 361 | 393 | 452 | 453 | Total |
| **tête osseuse** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| crâne | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | **1** |
| maxillaire et/ou incisif + dents | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | **1** |
| mandibule | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| **vertèbres et côtes** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| axis | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| cervicales | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| thoraciques | | | | | | 1 | | | 2 | | | | | | 2 | | | 1 | | | | | | **6** |
| lombaires | 1 | | | 1 | | 2 | | | 1 | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | **7** |
| sacrum | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| côtes | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | **4** |
| **membre thoracique [1]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| scapula | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | 2 | | | 1 | | | | 1 | | **6** |
| humérus | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 2 | 1 | | 1 | | | **8** |
| radius | | 3 | 1 | | | | 1 | 3 | | 1 | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | **11** |
| ulna | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| **membre pelvien [1]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| coxal | | | | | | 2 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | **3** |
| fémur | | | 1 | | | | | | 1 | 1 | | | | | 3 | | 1 | | | | | | | **7** |
| patelle | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | **1** |
| tibia | | | 1 | | | 1 | | | | 2 | 1 | 1 | | | | 2 | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | **14** |
| **autopodes [2]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| métacarpe | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| os du carpe | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| métatarse | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| talus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | **1** |
| calcanéum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | **1** |
| phalange proximale | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | **1** |
| **Total** | **1** | **5** | **4** | **2** | **1** | **7** | **4** | **5** | **5** | **7** | **2** | **1** | **1** | **2** | **9** | **3** | **2** | **6** | **4** | **2** | **4** | **2** | **1** | **80** |

**Tabl. 6.54 : répartition anatomique des restes de Caprinés de la seconde moitié du XI^e^ siècle pour les 23 US/Str. comportant moins de dix restes ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres).**

| | 276 | | autres US/Str. | | total | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | NR | % | NR | % | NR | % |
| tête osseuse | 5 | 2.2 | 10 | 3.7 | 15 | 3.0 |
| vertèbres et côtes | 119 | 52.9 | 99 | 36.5 | 218 | 44.0 |
| membre thoracique [1] | 32 | 14.2 | 70 | 25.8 | 102 | 20.6 |
| membre pelvien [1] | 39 | 17.3 | 74 | 27.3 | 113 | 22.8 |
| autopodes [2] | 30 | 13.3 | 18 | 6.6 | 48 | 9.7 |
| **Total** | **225** | 100 | **271** | 100 | **496** | 100 |

**Tabl. 6.55 : répartition anatomique des restes de Caprinés pour la seconde moitié du XI^e^ siècle, regroupés en grandes catégories anatomiques ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres ; NR : nombre de restes).**

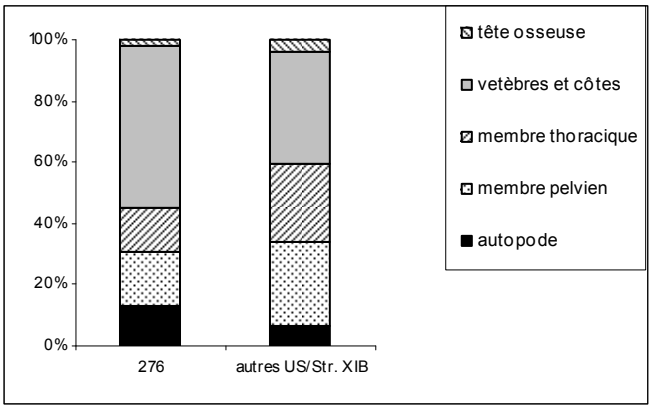



**Fig. 6.39 : fréquence relative des parties du squelette de Caprinés regroupés par grandes catégories anatomiques pour la seconde moitié du XI^e^ siècle.**

| partie du squelette | NR | %NR | NMO G | NMO D | p | NMOp total | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| dent jugale isolée | 5 | 2.2 | | | - | 1 | 9.1 |
| atlas | 6 | 2.7 | | | 1 | 3 | 27.3 |
| axis | 4 | 1.8 | | | 1 | 4 | 36.4 |
| cervicales | 33 | 14.7 | | | 5 | 6.6 | 60.0 |
| thoraciques | 29 | 12.9 | | | 13 | 2.2 | 20.3 |
| lombaires | 19 | 8.4 | | | 6 | 3.2 | 28.8 |
| sacrum | 5 | 2.2 | | | 1 | 2 | 18.2 |
| caudales[1] | 7 | 3.1 | | | 16 | 0.4 | 4.0 |
| côtes | 16 | 7.1 | | | 13 | 1.2 | 11.2 |
| scapula | 4 | 1.8 | 1 | 2 | 1 | 3 | 27.3 |
| humérus | 2 | 0.9 | | 2 | 1 | 2 | 18.2 |
| radius | 12 | 5.3 | 6 | 5 | 1 | **11** | **100** |
| ulna | 14 | 6.2 | 7 | 1 | 1 | 8 | 72.7 |
| coxal | 11 | 4.9 | 4 | 4 | 1 | 8 | 72.7 |
| fémur | 8 | 3.6 | 5 | 3 | 1 | 8 | 72.7 |
| patella | 2 | 0.9 | 1 | 1 | 1 | 2 | 18.2 |
| tibia | 14 | 6.2 | 4 | 5 | 1 | **9** | **81.8** |
| malléole (fibula) | 4 | 1.8 | 2 | 2 | 1 | 4 | 36.4 |
| *os du carpe :* | | 0.0 | | | | | |
| scaphoide | 4 | 1.8 | 2 | 2 | 1 | 4 | 36.4 |
| lunatum | 5 | 2.2 | 2 | 3 | 1 | 5 | 45.5 |
| pyramidal | 6 | 2.7 | 3 | 3 | 1 | 6 | 54.5 |
| pisiforme | 4 | 1.8 | 1 | 3 | 1 | 4 | 36.4 |
| capitotrapézoide | 1 | 0.4 | 1 | | 1 | 1 | 9.1 |
| hamatum | 1 | 0.4 | | 1 | 1 | 1 | 9.1 |
| *os du tarse :* | | | | | | | |
| talus | 4 | 1.8 | 2 | 2 | 1 | 4 | 36.4 |
| calcaneum | 5 | 2.2 | 3 | | 1 | 3 | 27.3 |
| **Total** | **225** | 100 | nombre minimum de demi-squelette : | | | **11** | |

[1] : pour les vertèbres caudales, leur nombre est variable, compris entre 16 et 22

**Tabl. 6.56 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Caprinés de la fosse 276 (XIB), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.**

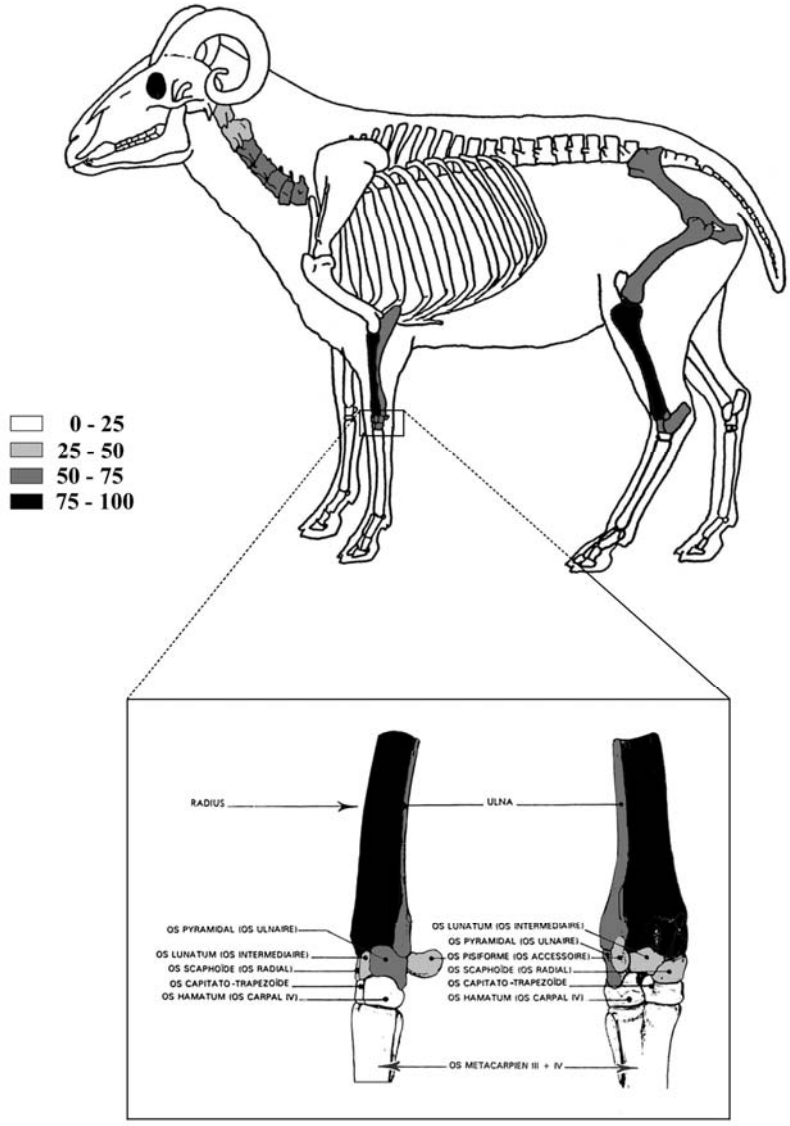



**Fig. 6.40 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Caprinés de la fosse 276 (XIB) [schémas du squelette d'après Barone 1999, modifié].**

**Postérieurement au XI^e^ siècle**, les ossements de Caprinés sont peu nombreux, seulement 10% de l'ensemble du site. Seul le remblai 47, daté des XVII^e^-XVIII^e^ siècles, livre plus de 30 restes (tabl. 6.57 et 6.58). Comme pour l'ensemble du XI^e^ siècle, les segments proximaux des membres et le squelette axial dominent, tandis que les têtes osseuses et autopodes sont peu présents.

| | 71 | 286 | 304 | 306 | 310 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **tête osseuse** | | | | | | |
| crâne | | 1 | 1 | | | **2** |
| **vertèbres et côtes** | | | | | | |
| thoraciques | 1 | | | 3 | | **4** |
| lombaires | | 2 | 2 | 1 | | **5** |
| sacrum | 1 | | | | | **1** |
| côtes | 5 | | 1 | 1 | | **7** |
| **membre thoracique [1]** | | | | | | |
| scapula | 2 | | | | 1 | **3** |
| humérus | 1 | | | 4 | | **5** |
| radius | 1 | 1 | 1 | | | **3** |
| ulna | | | | 1 | | **1** |
| **membre pelvien [1]** | | | | | | |
| fémur | 2 | | | 1 | | **3** |
| tibia | 2 | 1 | | 2 | | **5** |
| **Total** | **15** | **5** | **5** | **13** | **1** | **39** |

**Tabl. 6.57 : répartition anatomique des restes de Caprinés des XII^e^-XIV^e^ siècles ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres).**

| | XV-XVI | | | | XVI-XVIII | | XVII-XVIII | | | | | | | XVIII-XX | XIX | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **10** | **31** | **190** | **210** | **220** | **175** | **7** | **8** | **39** | **40** | **45** | **47** | **78** | **209** | **65** | **Total** |
| **tête osseuse** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| crâne | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | **2** |
| maxillaire et/ou incisif + dents | | 1 | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| dents supérieures | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | **2** |
| mandibule + dents | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | **2** |
| dents inférieures | | | | | | | 1 | | | | | | | | | **1** |
| **vertèbres et côtes** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| atlas | | 4 | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | **6** |
| cervicales | | | | | | | | | | | | 1 | | | | **1** |
| thoraciques | | 1 | | | | | | | | | | 3 | | | | **4** |
| lombaires | | | | | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | **3** |
| caudales | | 1 | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| côtes | 2 | | | 5 | | | | | 1 | | | 6 | | 7 | | **21** |
| **membre thoracique [1]** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| scapula | 1 | 1 | | | | | | | | | | 3 | | 1 | 1 | **7** |
| humérus | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | | 4 | | 3 | | **18** |
| radius | | 1 | | 1 | 1 | | | | 2 | 4 | 1 | 2 | | 1 | | **13** |
| ulna | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | **2** |
| **membre pelvien [1]** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| coxal | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | | 4 | 1 | 1 | | **9** |
| fémur | | | 1 | 1 | 1 | | | | | 2 | | 1 | | 2 | | **8** |
| tibia | | 1 | | | | | 1 | | 3 | 3 | | 4 | 1 | 2 | | **15** |
| **autopodes [2]** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| métacarpe | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | **2** |
| métatarse | | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | **2** |
| talus | | | | | | | | | | | | 1 | | | | **1** |
| calcanéum | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | | | **2** |
| phalange moyenne | | | | | | | 1 | | | | | | | | | **1** |
| os sésamoïdes | | 2 | | | | | | | | | | | | | | **2** |
| **Total** | **4** | **16** | **1** | **11** | **2** | **2** | **7** | **2** | **8** | **15** | **3** | **32** | **2** | **20** | **1** | **126** |
| | **32** | | | | **4** | | **69** | | | | | | | | | |

**Tabl. 6.58 : répartition anatomique des restes de Caprinés des XV^e^-XX^e^ siècles ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres).**

**D'une manière générale**, **pour l'ensemble du site**, toutes les grandes catégories anatomiques sont représentées, mais inégalement suivant les US/Str. Hormis les cas un peu plus originaux de la couche 44 (XIA) et de la fosse 276 (XIB), les grandes tendances dans la répartition des parties du squelette sont les suivantes :

- une prédominance des segments proximaux des membres et des vertèbres et des côtes;
- un déficit des têtes osseuses et des éléments de l'autopode (surtout les métapodes et les acropodes).

## 2. TRACES

### 2.1. Traces d'outils et découpe

*les têtes osseuses*

Éléments peu représentés dans le matériel, ils comportent rarement des traces. L'extrémité articulaire de quelques mandibules présente des marques de séparation du reste de la tête (couperet et/ou couteau). Le détachement de la tête du reste de la carcasse peut parfois être restituée par les deux premières cervicales, l'atlas et l'axis : ces deux vertèbres portent quelquefois des traces de couperet, dans le plan transversal, ou un peu en biais par rapport à celui-ci, ainsi que d'assez nombreuses traces de couteau.

*le tronc*

Les corps vertébraux, des vertèbres thoraciques et lombaires principalement, sont séparés de leurs apophyses transverses par deux fentes longitudinales parallèles, qui isolent le rachis des deux demi-carcasses. Bien que moins documentée, cette double fente semble également concerner les vertèbres cervicales et le sacrum. La levée des muscles du dos laisse de fines incisions sur la face dorsale, en particulier sur les processus épineux et transverses, des vertèbres cervicales, thoraciques et lombaires (levée des contre-filets pour ces dernières). Régulièrement un coup de couperet tranche des vertèbres transversalement, surtout les vertèbres thoraciques, et dans une moindre mesure les lombaires. On ne peut pas toujours préciser si les fentes longitudinales ont précédé les transversales.

La tête des côtes est souvent emportée lors de la réalisation de la double fente longitudinale. Le train de côtes est divisé longitudinalement, probablement en deux ou trois. Cette opération s'effectue principalement par la face ventrale à l'aide du couperet et est souvent terminée par une section-pression. Les côtes comportent de nombreuses traces de désossage de la viande.

De façon plus générale, la découpe du train de vertèbres du Mouton n'apparaît pas soumise à une règle unique. Il semble y avoir plusieurs variantes comme l'ont observé F. Audoin-Rouzeau (1983, 1986) à la Charité-sur-Loire (XI$^{e}$ et XII$^{e}$ siècles) et V. Forest (1987) à Sainte-Croix de Lyon (fin X$^{e}$ - début XI$^{e}$ siècle). Ce rachis isolé peut ensuite être utilisé pour la préparation de bouillons par exemple (Audoin-Rouzeau 1983, 1986).

*le membre thoracique (segment proximal)*

La scapula est assez bien représentée. Lorsqu'elle montre des traces de couperet, le coup est généralement porté au niveau du col. L'épine scapulaire est souvent sectionnée au niveau de l'acromion. Cependant, nombre d'entre elles, plutôt entières, présentent de fréquentes entailles, témoignant probablement de son extraction de la viande (Forest 1987). D'assez nombreuses traces de désarticulation sont réalisées sur, ou à proximité, de la cavité glénoïdale, permettant ainsi de séparer la scapula de l'humérus. Ce dernier est un peu moins bien documenté, mais il semble avoir été divisé à des hauteurs variables de la diaphyse, un peu plus régulièrement dans son tiers distal. Il comporte des traces relativement nombreuses de désossage et son extrémité distale présente souvent des stries de désarticulation afin de le séparer du radius et de l'ulna. Ces stries de désarticulation sont également présentes sur l'extrémité proximale du radius et de l'ulna. Lorsqu'ils ne sont pas indemnes de traces, ou complètement fragmentés, les radius présentent des marques de couperet positionnées tout au long de leur diaphyse, coup qui sectionne également l'ulna. Le radius comporte également de nombreuses stries de désossage au couteau. À son extrémité distale, quelques incisions témoignent de la désarticulation de la main.

*le membre pelvien (segment proximal)*

Les coups de couperet donnés sur l'os coxal se situent dans leur majorité autour de l'acétabulum. Les os coxaux semblent avoir été assez fragmentés. Le fémur est parfois désarticulé au couteau au niveau de l'articulation coxo-fémorale, le couteau laissant des incisions sur l'acétabulum de l'os coxal et de la tête du fémur. Le fémur, peu documenté, est rarement intact et semble avoir été fractionné en plusieurs morceaux. Cet organe comporte par ailleurs assez fréquemment des stries consécutives au désossage de la viande. Il est possible qu'une fois extrait de la viande, il soit fracturé pour en récupérer la moelle (Audoin-Rouzeau 1983, 1986, Audoin & Marinval-Vigne 1987). Les coups portés au tibia le sectionnent parfois dans son tiers proximal. Son extrémité proximale, très peu représentée, ne comporte quasiment aucune trace. Avec les données concernant l'extrémité distale du fémur, on peut supposer que ces deux portions d'os étaient prélevées d'un seul tenant. Des coups sectionnent également le tibia au dessus de son épiphyse distale, ceci probablement pour le séparer du pied. Des traces de désossage sont observées sur sa diaphyse.

*les autopodes (extrémités des membres)*

Les os du carpe et du tarse sont peu nombreux, sauf dans la couche 44 (XIA) et la fosse 276 (XIB). La séparation des mains semble dans ces deux cas être réalisée entre les rangées proximales et distales pour le carpe, ce qui expliquerait la quasi-absence de traces de désarticulation au niveau de l'extrémité distale du radius. Pour le tarse, il semble que la séparation soit plutôt réalisée entre les rangées distales des tarses et les métatarses. Certaines traces de couteau évoquent un désossage lié à la consommation des pieds, d'autres à un écorchement afin de prélever la peau (face latérale du calcanéum et face dorsale du talus notamment). Les métapodes sont faiblement représentés dans le matériel et comportent quelques incisions au couteau, probablement consécutivement à l'écorchement. Les phalanges, quasiment absentes du matériel, sont indemnes de traces.

De manière générale, les têtes osseuses et les pieds sont peu documentés ; ils sont probablement éliminés rapidement lors de la première étape de débitage de la carcasse. Ces éléments ont pu être évacués ailleurs ou faire l'objet d'une récupération active pour une activité artisanale. Les traces réalisées au couteau sont nombreuses, le travail de désarticulation des os semble être une opération effectuée avec soin et d'un geste efficace. Cependant, tout comme à la Charité-sur-Loire aux XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles (Audoin-Rouzeau 1983, 1986), la technique de coupe du Mouton apparaît assez diverse et variée, avec un assez grand éventail de possibilités. Le morcellement des pièces de viande est important et peut témoigner de la réalisation de portions à consommer. Le cas des ossements des plus jeunes individus est quelque peu différent, car comme dans le cas du Porc, les traces d'outils sont peu nombreuses ; ces jeunes animaux sont probablement préparés entiers.

### 2.2. Autres traces

Des traces de brûlures ont été relevées sur moins de 4% des restes de Caprinés. Aucune brûlure d'extrémité n'a été observée. Les marques de mâchonnage sont présentes sur environ 10% des restes. Les Rongeurs ont laissé les empreintes de leurs incisives sur moins de 1,5% des vestiges.

### 3. DÉTERMINATION SPÉCIFIQUE

La sous-famille des Caprinés comprend dans cette étude deux espèces domestiques, le Mouton *Ovis aries* et la Chèvre *Capra hircus* (et leurs possibles hybrides). Ostéologiquement ces deux espèces se ressemblent fortement et leur distinction n'est pas toujours aisée. Seule une partie du matériel osseux (318 vestiges, soit 19% des 1 685 restes de Caprinés) a pu faire l'objet d'une tentative de discrimination. La détermination spécifique est en effet compliquée par la présence d'os non épiphysés, par l'état de fragmentation du matériel, et parfois par la présence éventuelle du Chevreuil.

Différentes publications présentent des critères permettant de distinguer le Mouton et la Chèvre. Seuls les critères morphologiques ont été utilisés ici. Il existe des critères ostéométriques, notamment sur les métapodes (Payne 1969, Rowley-Conwy 1998), mais ces derniers sont pratiquement absents du matériel (cf. parties du squelette). De plus, l'utilisation de critères métriques nécessite généralement des séries conséquentes (Spahn 1978, Fernandez 2001). La difficulté principale réside dans le chevauchement, parfois important, des mensurations des différents éléments squelettiques des deux espèces.

La distinction morphologique a été abordée par différents auteurs parmi lesquels les travaux de J. Boessneck *et al*. (1964) et J. Boessneck (1969), W. Prummel & H.-J. Frisch (1986) qui concernent différentes pièces du squelette. D'autres publications portent uniquement sur les élements du squelette post-crânien (Helmer & Rocheteau 1994 : scapula et humérus ; Buitenhuis 1995 : scapula ; Fernandez 2001 : membres antérieurs et postérieurs, sans les ceintures), tandis que d'autres se sont attachés à différencier les mandibules et les dents inférieures définitives (Helmer 2000, Halstead *et al*. 2002) et les dents de jeunes individus (Payne 1985).

Afin d'essayer de distinguer les deux espèces, tous les ossements pouvant faire l'objet d'une tentative de discrimination ont été réunis et étalés sur la paillasse (tabl. 6.59 et 6.60). Les critères de diagnose cités dans les publications ne sont pas toujours évidents, malgré l'emploi simultané d'animaux de la collection de référence (ENVN-Oniris). L'alignement d'un même élément squelettique a permis de visualiser la progression des caractères diagnostiques entre les deux espèces, avec l'existence de nombreuses formes intermédiaires. Cette difficulté de discrimination peut être liée à l'absence de la Chèvre au sein de l'assemblage (l'attribution spécifique à la Chèvre est rare : tabl. 6.59 et 6.60), ce qui conduit à accorder trop d'importance à une variabilité ostéologique intraspécifique au sein des populations ovines, c'est-à-dire une tendance à déterminer une Chèvre dès qu'il ne s'agit pas d'un caractère Mouton « typique ». De plus, des caractères caprins se retrouvent régulièrement chez les ovins (test des critères de Boessneck 1969 sur les Moutons Soay par Clutton-Brock *et al*. 1990, avec un tableau synthétique présenté par Oueslati 2006 : 47) et inversement (Fernandez 2001). Ce qui est donc le plus difficile ici, c'est d'arriver à séparer la variabilité intraspécifique de la variabilité interspécifique.

Ainsi, dans les tableaux 6.59 et 6.60, les ossements sont indiqués comme appartenant au Mouton quand plusieurs critères morphologiques sont convergents, et sous la dénomination « morphotype Mouton » lorsque tous les caractères discriminants n'ont pas pu être observés (os cassé ou altéré), ou bien lorsque un ou deux critères diagnostiques de la Chèvre se retrouvent parmi un ensemble de critères ovins, et donc qu'un doute raisonnable subsiste quant à l'attribution spécifique ; et inversement pour la Chèvre. Ces dénominations différentes suivant le degré de certitude de la détermination sont également indiquées dans l'annexe 5.3 concernant les données ostéométriques.

| | XI A | mil. XI | XI B | XI | post XI | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mouton | 110 | 28 | 59 | 4 | 28 | 229 |
| *morphotype Mouton* | 44 | 7 | 14 | | 15 | 80 |
| Chèvre | 1 | | 1 | 1 | | 3 |
| *morphotype Chèvre* | 4 | 1 | 1 | | | 6 |
| Caprinés n.d. | 658 | 113 | 421 | 53 | 122 | 1367 |
| Total | 817 | 149 | 496 | 58 | 165 | 1685 |

**Tabl. 6.59 : nombre de restes de Caprinés, répartis par groupes morphologiques (n.d. : non déterminé spécifiquement ) et par phases chronologiques (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

| | **Mouton** | ***morphotype Mouton*** | **Chèvre** | ***morphotype Chèvre*** | **total** |
|---|---|---|---|---|---|
| tête osseuse[1] | 2 | 4 | | | 6 |
| mandibule | 6 | 9 | 1 | 2 | 18 |
| atlas | 8 | | | | 8 |
| axis | 15 | 1 | | | 16 |
| scapula | 30 | 14 | | 1 | 45 |
| humérus | 44 | | 1 | | 45 |
| radius | 35 | 1 | | | 36 |
| ulna | 11 | 1 | | 1 | 13 |
| coxal | 10 | 21 | | | 31 |
| fémur | 10 | | | | 10 |
| patelle | | 6 | | | 6 |
| tibia | 3 | 22 | | 1 | 26 |
| calcanéum | 19 | | | | 19 |
| talus | 18 | 1 | | | 19 |
| naviculocuboïde | 9 | | | | 9 |
| métatarse | 3 | | | 1 | 4 |
| phalange proximale | 3 | | 1 | | 4 |
| phalange moyenne | 1 | | | | 1 |
| phalange distale | 2 | | | | 2 |
| **Total** | 229 | 80 | 3 | 6 | 318 |

**Tabl. 6.60 : détermination spécifique des Caprinés de Montsoreau, détaillée par partie du squelette ([1] : tête osseuse sans les mandibules).**

Suivant la partie du squelette considérée, le taux d'attribution spécifique n'est pas le même. Ainsi la diagnose ne pose pas trop de problème sur le radius lorsque ses extrémités sont bien conservées, tandis qu'elle est plus délicate sur le tibia (extrémité distale notamment : Boessneck *et al*. 1964, Boessneck 1969, Fernandez 2001). Concernant les os coxaux une difficulté supplémentaire vient s'ajouter : ce sont les différences morphologiques entre mâles et femelles (cf. aussi § 4. sexe).

Parmi les restes de Caprinés présentés dans les tableaux 6.59 et 6.60, il semble qu'il y ait une large domination des (caractères) ovins sur les caprins, avec une majorité de restes de Mouton et quelques rares ossements de Chèvre.

En nombre d'individus, parmi les 63 animaux (partie distale du tibia) répertoriés pour l'ensemble du XI^e^ siècle, les deux espèces se répartissent de la façon suivante :
- pour la première moitié du XI^e^ siècle : 28 animaux, dont 1 Chèvre (humérus) et 10 Moutons;
- pour le milieu du XI^e^ siècle : 12 individus, dont 5 Moutons ;
- pour la seconde moitié du XI^e^ siècle : 19 Caprinés, dont 1 Chèvre (phalange proximale) et 7 Moutons ;
- pour le remplissage 36 (Str. 472, XI) : 4 animaux, dont 1 Chèvre (mandibule) et 1 Mouton.

## 4. SEXE

La question du sexe des individus a été abordée dans de nombreux travaux. Les critères les plus fréquemment utilisés et documentés portent sur la morphologie des chevilles osseuses, les métapodes (Payne 1969 : métacarpes) et les os du bassin (Boessneck *et al*. 1964, Boessneck 1969, Prummel & Frisch 1986, Hatting 1995). Les deux premières parties du squelette étant quasiment absentes du matériel, seuls les os coxaux ont été examinés ici. Si la distinction entre mâle et femelle est possible sur des os coxaux relativement bien conservés, le problème des animaux castrés n'est pas résolu malgré les travaux de T. Hatting (1995). La morphologie de ces derniers dépend en particulier de l'âge de castration : plus elle est tardive moins elle entraîne de modifications du squelette. Leur détection implique des os peu fragmentés ce qui n'est pas souvent le cas sur cet organe, et également qu'ils soient suffisamment nombreux pour pouvoir les comparer entre eux.

La portion d'os disponible dans l'échantillon pour permettre la distinction entre le Mouton et la Chèvre, et entre un mâle et une femelle, n'est pas toujours la même. Ainsi sur les dix os coxaux identifiés de Mouton, huit appartiennent à des mâles et deux à des femelles. Ces dernières sont d'ailleurs les seules identifiées (deux individus) parmi les 19 os sexables. Neuf autres os coxaux, dont l'attribution spécifique est incertaine, appartiennent à des mâles (six individus). Il est possible que certains soient des individus castrés mais sans aucune certitude.

Une autre manière de détecter les animaux castrés pourrait provenir de l'étude ostéométrique. Les individus castrés suffisamment jeunes présentent des os long de plus grande taille que les mâles entiers, car l'épiphysation est retardée, prolongeant la croissance, et en conséquence, augmentant le format (Noddle 1974, Clutton-Brock *et al*. 1990, Moran & O'Connor 1994, Davis 2000, Forest *et al*. 2004). Les grandes longueurs d'os entiers sont cependant rares au sein du corpus métrique de Montsoreau. Deux tibias de jeunes individus aux épiphyses proximales et distales non fusionnées, présentent cependant des grandes longueurs (sans les épiphyses) de 17 et 18 cm. Ces longueurs suggèrent des animaux de plus grande taille que les deux seules autres grandes longueurs disponibles (os épiphysés), bien qu'issues de contextes plus tardifs, de 18 et 19 cm (annexe 5.3).

## 5. ESTIMATION DES ÂGES DE MORTALITÉ

### 5.1. Les âges estimés d'après les dents

L'estimation des âges d'abattage des Caprinés est limitée par le nombre de dents disponibles. En effet, seuls 20 restes dentaires inférieurs (mandibules et dents isolées) et 10 maxillaires et dents isolées ont été recueillis, correspondant à 2% de l'ensemble des vestiges de Caprinés. Ce faible nombre de restes dentaires est de plus à relativiser, car il comprend les deux espèces, pas toujours clairement identifiées sur ces éléments.

Quelques données issues de la bibliographie sur les éruptions dentaires sont présentées dans le tableau 6.61. Les informations concernant les incisives et les canines incisiformes sont mentionnées à titre indicatif car seule une incisive est présente. Pour les prémolaires et molaires, il n'est pas toujours précisé si les dates d'éruption concernent les dents inférieures ou supérieures, mais presque tous les travaux indiquent des éruptions légèrement plus tardives pour les dents jugales supérieures. I. E. Silver (1969) par exemple, précise que la première molaire inférieure de Mouton (race améliorée) sort vers 3 mois, et la supérieure vers 5 mois.

Différents auteurs se sont intéressés à la question des âges de mortalité d'après les dents en travaillant sur des corpus constitués d'une ou plusieurs races actuelles, pour les Moutons (Soay : Clutton-Brock *et al*. 1990, Préalpes du Sud : Blaise 2006, plusieurs races simultanément : Moran & O'Connor 1994, Jones 2006), comme pour les Chèvres (Angora de Turquie : Deniz & Payne 1982, plusieurs races : Noddle 1974). Il ressort de l'ensemble de ces travaux, qu'il existe des variations dans l'âge d'éruption et l'usure des dents entre les espèces, entre les races et entre les individus. Aussi S. Hillson dans la seconde édition de son ouvrage *Teeth* (2005, première édition en 1986) a supprimé les tableaux d'âge d'après les éruptions dentaires du fait même de ces trop grandes variations. D'après les références qu'il a consultées (Hillson 2005 : 231), il précise que les dates d'éruption les plus assurées seraient celles des molaires. À la lecture du tableau 6.61, il semblerait que les âges les plus fiables soient ceux obtenus à partir de l'observation des premières et des deuxièmes molaires.

| | Simonds 1854 | Habermehl 1975 | Silver 1969 | Barone 1997 | Silver 1969 | Silver 1969 | Habermehl 1975 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| espèce<br>dent | Mouton | Mouton | Mouton (race améliorée) | Mouton (et Chèvre) | Chèvre (race améliorée) | Chèvre (race rustique) | Chèvre |
| I1 | 12-16 | 12-20 | 12-18 | 15 | 15 | 15 | 14-16 |
| I2 | 18-24 | 18-27 | 18-24 | 21 | 21 | 27 | 19-22 |
| I3 | 26-33 | 27-36 | 27-36 | 28 | 27 | 36 | 21-26 |
| C* | 36-42 | 36-46 | 33-48 | 36 | 36 | 40 | 29-36 |
| P2 | 24 | 24 | 21-24 | 20 | 17-20 | 30 | 17-20 |
| P3 | 24 | 24 | 21-24 | 20 | 17-20 | 30 | 17-20 |
| P4 | 24 | 24 | 21-24 | 20 | 17-20 | 30 | 17-20 |
| M1 | 3 | 3 | 3-5 | 3 | 5-6 | 5-6 | 3-4 |
| M2 | 9 | 9 | 9-12 | 9 | 8-10 | 12 | 8-10 |
| M3 | 18 | 18 | 18-24 | 18 | 18-24 | 30 | 18-24 |

**Tabl. 6.61 : âge d'éruption, en mois, des dents définitives du Mouton et de la Chèvre d'après différents auteurs (* : canine incisiforme, également appelée coin, parfois indiquée I4).**

Les variations dans l'âge des éruptions dentaires entre le Mouton et la Chèvre sont perceptibles dans le tableau 6.61. R. Barone (1997) par exemple précise que les variations sont plus importantes chez le Mouton que chez la Chèvre ; les prémolaires sortent souvent un peu plus tôt chez les caprins et un peu plus tard chez les ovins. Mais à l'inverse, la sortie des molaires est souvent un peu plus tardive chez la Chèvre. De même, l'éruption des prémolaires déciduales se réalise vers 1 mois, en général un peu plus tôt pour le Mouton, et plus tard pour la Chèvre, jusqu'à 3 mois.

Des variations dans les dates d'éruptions s'observent également entre les différentes races ovines (Moran & O'Connor 1994, Davis 2000), et caprines (Silver 1969), de même qu'entre les mâles et les femelles (Deniz & Payne 1982, Clutton-Brock *et al*. 1990, Jones 2006, Millard 2006, Zeder 2006), et entre les mâles entiers et les castrés (Clutton Brock *et al*. 1990, Moran & O'Connor 1994). J. Clutton-Brock *et al*. (1990) relèvent également de grandes variations individuelles dans l'éruption au sein de la race Soay pour des individus de même âge et de même sexe.

Concernant l'utilisation de l'usure dentaire des dents jugales, elle semble encore plus variable que celle relative aux éruptions (Moran & O'Connor 1994, Hillson 2005), notamment en lien avec la composition de l'alimentation (Deniz & Payne 1982) [facteurs environnementaux]. Les variations sont, comme pour les éruptions, relatives à l'espèce, à la race et au sexe (Moran & O'Connor 1994, Jones 2006, Zeder 2006) [facteurs génétiques et hormonaux]. Différents référentiels existent pour enregistrer de façon relativement objective les stades d'usure des dents mandibulaires, comme ceux de S. Payne (1973, 1987) et de A.

Grant (1982), mais il est souvent difficile de mettre en relation les stades des différents auteurs (exemple de mise en relation dans Zeder 2006) et aussi de leur attribuer un âge relativement précis.

Pour le petit corpus étudié ici (tabl. 6.62 et 6.63), du fait des difficultés de détermination spécifique et des variations importantes détaillées ci-dessus, les éruptions ont été enregistrées pour les dents jugales inférieures et supérieures, ainsi que les stades d'usures suivant le protocole de A. Grant (1982) pour les dents inférieures. Les âges proposés pour les individus de Montsoreau ne sont donc que des indications.

| dents inférieures | | | | | description ou Grant (1982) | | | | | | | | proposition |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | phase | US | D/G | espèce | pm2 | pm3 | pm4 | P3 | P4 | M1 | M2 | M3 | d'âge |
| isolée | XI A | 419 | G | mf. Mouton | | | U/a | | | | | | 0-3 mois |
| md | XI A | 419 | G | mf. Chèvre ? | | tout début usure | U/a | | | | | | 0-3 mois |
| md | XI A | 160 | D | mf. Mouton | E | à la table | U/a | | | C/V | | | 0-3 mois |
| md | XI A | 419 | D | ? | | | | | | C/V | | | 0-3 mois |
| md | XI A | 33 | G | mf. Chèvre | | | a | | | V | | | 0-3 mois |
| isolée | XI A | 33 | D | mf. Mouton | | | b | | | | | | 0-6 mois |
| md | XI A | 33 | G | mf. Mouton | non usée | début usure | d/e | | | | | | 0-6 mois |
| md | XI A | 418 | D | mf. Mouton | non usée | début usure | d/e | | | | | | 0-6 mois |
| md | XI A | 419 | D | Mouton | usée | usée | m | | | g | d | | 10-18 mois |
| isolée | XI A | 382 | D | mf. Mouton | | | | | | | e | | 10-18 mois |
| md | XI A | 384 | G | Mouton | | | | 1/2 | 1/2 | h | f | U | env. 24 mois |
| md | mil. XI | 363 | G | Mouton | | usée | f/g | | | 1/2 | | | 3-4 mois |
| md | mil. XI | 411 | D | ? | | | | | | | E | | un peu moins de 8-10 mois |
| md | mil. XI | 85 | G | Mouton | | très usée | n | | b.d. | g | d | C | 18-24 mois |
| md | mil. XI | 411 | G | Mouton | | | | | b.d. | f/g | d | C | 18-24 mois |
| md | XI B | 397 | D | Mouton | usée | usée | | | b.d. | g | d/e | C | 18-24 mois |
| md | XI | 36 | D+G | Chèvre | | | | | e | g | h | b/c | un peu plus de 24 mois |
| md | XV-XVI | 210 | G | Mouton | | | | usée | h/j | j | g | g | plus de 24 mois |
| isolée | XVII-XVIII | 7 | D | mf. Mouton | | | | | | | | e | plus de 24 mois |
| md | XVIII-XX | 209 | D | mf. Mouton | non usée | tout début usure | b/c | | | | | | 0-6 mois |

**Tabl. 6.62 : restes dentaires inférieurs de Caprinés recueillis à Montsoreau et propositions d'âge (md : mandibule, D : côté droit, G : côté gauche, mf. : morphotype, b.d. : bourgeon dentaire de la P4, visible sous la pm4 ; A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

| dents supérieures | | | | | description | | | | | | | | | proposition |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | phase | US | D/G | espèce | pm2 | pm3 | pm4 | P2 | P3 | P4 | M1 | M2 | M3 | d'âge |
| mx | XI A | 419 | G | ? | + | + | début d'usure | | | | | | | 0-6 mois |
| mx | XI A | 33 | G | mf. Mouton | | | | + | + | + | + | + | début usure | un peu plus de 18-24 mois |
| mx | XI A | 334 | D | mf. Mouton | | | | + | + | + | + | + | début usure | un peu plus de 18-24 mois |
| isolées | XI A | 33 | G | ? | | | | | | | | + | à la table | environ 24 mois |
| isolée | XI A | 382 | D | ? | | | | | | | | | début usure | un peu plus de 18-24 mois |
| mx | XI B | 397 | G | ? | à la table | à la table | | | | | | | | 0-6 mois |
| mx | XI B | 361 | G | ? | + | + | tout début d'usure | | | | | | | 0-6 mois |
| mx | XI | 36 | D+G | ? | | | | | | | + | + | | un peu plus de 18-24 mois * |
| mx | XV-XVI | 31 | G | ? | | | | | | | + | + | | un peu plus de 18-24 mois * |
| isolée | XVII-XVIII | 7 | D | ? | | | | | | | | | usée | plus de 24 mois |
| isolée | XVII-XVIII | 47 | G | ? | | | | | | | | + | | un peu plus de 18-24 mois * |

**Tabl. 6.63 : restes dentaires supérieurs de Caprinés de Montsoreau et propositions d'âge (mx : maxillaire, D : côté droit, G : côté gauche, + : dent présente, mf. Mouton : le maxillaire est plus proche morphologiquement du Mouton que de la Chèvre ; * : l'usure des dents des individus en 36, 31 et 47 est comparable à celles provenant de 33 et 334 ; A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

Pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle (XIA), au moins huit individus sont présents d'après les dents inférieures :

- cinq individus de moins de 6 mois, dont trois sont morphologiquement plus proches du Mouton et deux de la Chèvre ; l'âge attribué à ces dernières est de moins de 3 mois de même que l'un des Moutons probables ;
- trois animaux de plus de 6 mois : deux entre 10 et 18 mois, et un âgé d'environ 24 mois.

Les dents supérieures permettent de dénombrer deux individus supplémentaires, dont un morphotype Mouton, et dont l'âge est estimé entre 18 et 24 mois ; soit au minimum dix animaux pour cette phase chronologique.

Les autres phases chronologiques comprennent moins de bêtes :

- pour le milieu du XI$^{e}$ siècle, quatre animaux ont pu être individualisés : un de 3-4 mois, un d'un peu moins de 8-10 mois, et deux âgés entre 18 et 24 mois ;
- pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, au moins trois individus : un Mouton probable de 18-24 mois (dents inférieures) et deux individus de moins de 6 mois (dents supérieures) ;
- au sein du remplissage 36 (Str. 472, XI), six dents inférieures (droites et gauches) de Chèvre ont été identifiées, pour un âge estimé à un peu plus de 24 mois. Les trois dents supérieures (droite et gauche), sensiblement du même âge que les dents inférieures, appartiennent très certainement au même individu ;
- postérieurement au XV$^{e}$ siècle, au moins trois animaux sont représentés : deux de plus de 24 mois, et un de moins de 6 mois.

### 5.2. Les âges estimés d'après les soudures épiphysaires

Concernant l'âge d'après l'observation des soudures épiphysaires, quelques dates de fusion issues de la littérature sont indiquées dans le tableau 6.64 pour le Mouton et la Chèvre. Les données pour cette dernière sont plutôt présentées à titre informatif étant donné qu'elle est peu présente au sein des Caprinés à Montsoreau. Tout comme pour l'âge estimé d'après les dents, les variations sont importantes, jusqu'à 2 ans pour une même épiphyse (tabl. 6.64, notamment au sein du groupe III). Et si l'ordre de la séquence semble assez constant chez le Porc et le Bœuf, il n'en est pas tout à fait de même pour les Caprinés suivant les études. Par exemple, I. E. Silver (1969) indique que la première soudure à se réaliser au cours de la vie d'un Mouton est le centre coracoïdien de la scapula, tandis que K.-H. Habermehl (1975) penche pour l'extrémité proximale du radius et l'extrémité distale de l'humérus. Cette variation dans l'ordre de la séquence de fusion des épiphyses a déjà été remarquée par différents auteurs (Chaix & Grant 1987 : 92, tabl. 2 ; Zeder 2006 : 91, fig. 4 et 5). Quelles peuvent alors être les sources de cette variabilité ?

Un premier facteur explicatif concerne les différences de génotypes entre les espèces. Les Chèvres présentent, d'une manière générale, des dates d'épiphysations plus tardives que les Moutons (Noddle 1974, Habermehl 1975, Zeder 2006). B. Noddle (1974) avance que pour les races actuelles, les différences observées entre les deux espèces pourraient être liées aux différences de productions, avec une sélection des Moutons à croissance rapide et maturité précoce pour la viande, tandis que les Chèvres seraient sélectionnées pour leur production de lait. Des différences existent également suivant les races étudiées (Noddle 1974, Habermehl 1975, Moran & O'Connor 1994, Zeder 2006). Certaines races actuelles sont en effet assez

précoces, ce qui expliquerait par exemple les données de R. Barone (1999) pour les différents os du groupe III (tabl. 6.64).

Des facteurs phénotypiques peuvent également être en cause, comme le rôle joué par l'alimentation, notamment au moment du sevrage (Zeder 2006) et/ou au début de la vie. Une déficience nutritionnelle à cette période retarderait les dates de fusion (Palsson & Verges 1952 *in* Moran & O'Connor 1994).

Le sexe des animaux semble également jouer un rôle important. Plusieurs auteurs (Noddle 1974, Clutton-Brock *et al*. 1990, Moran & O'Connor 1994, Davis 2000) ont ainsi mis en évidence des différences entre femelles, mâles entiers et mâles castrés. L'épiphysation des os des femelles se réalise avant celle des mâles (Moran & O'Connor 1994, Davis 2000), et la castration des mâles, avant que toute ou partie de leurs épiphyses soient fusionnées, retarde l'âge de fusion des épiphyses, et ce chez les deux espèces (Noddle 1974, Clutton-Brock *et al*. 1990, Moran & O'Connor 1994, Davis 2000).

Une partie des variations peuvent aussi être liée au hasard des échantillons étudiés car ils varient en taille et en composition (Zeder 2006).

Du fait de ces variations, les groupes d'âge réalisés sont assez larges : pour le groupe I, la fusion de l'épiphyse a lieu avant 1 an ; pour le groupe II, entre 1 et 2 ans ; pour le groupe III, entre 2 et 4 ans ; et pour le groupe IV à plus de 4 ans (tabl. 6.64). Les observations pour les Caprinés de Montsoreau au XI^e^ siècle sont présentées dans le tableau 6.65 et sur la figure 6.41. Les quelques données postérieures au XI^e^ siècle sont indiquées dans le tableau 6.66.

| | | Barone 1999 | Curgy 1965 (1) | Silver 1969 | Schmid 1972 (2) | Habermehl 1975 (3) | Noddle 1974 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Mouton et Chèvre** | **Mouton et Chèvre** | **Mouton** | **Mouton** | **Mouton** | **Chèvre** |
| **groupe I** | radius prox. | 3-6 mois | 3-4 mois | 10 mois | 3 mois | 3-4 mois | 4-9 mois |
| **moins d'un an** | scapula (centre coracoïdien) | 5-7 mois | env. 5 mois | 6-8 mois | | env. 5 mois | 9-11 mois |
| | humérus dist. | 3-4 mois | 3-4 mois | 10 mois | 3 mois | 3-4 mois | 11-13 mois |
| | coxal (centre acétabulaire) | 5 mois | env. 5 mois | 6-10 mois | 6 mois | 5-6 mois | |
| | phalange 2 (moyenne) prox. | 6-8 mois | 5-7 mois | *13-16 mois* | 6-9 mois | 5-7 mois | 9-12 mois |
| | phalange 1 (proximale) prox. | 7-10 mois | 7-10 mois | *13-16 mois* | 6-9 mois | 7-10 mois | 11-12 mois |
| **groupe II** | tibia dist. | 12-18 mois | 12-20 mois | 18-24 mois | 15-20 mois | 15-20 mois | 19-24 mois |
| **entre 1 et 2 ans** | métacarpe dist. | 16-18 mois | 12-24 mois | 18-24 mois | 20-24 mois | | 23-24 mois |
| | métatarse dist. | 16-18 mois | 12-24 mois | 20-28 mois | 20-24 mois | 20-24 mois | 23-24 mois |
| **groupe III** | calcanéum prox. | 36 mois | env. 3 ans | 2,5-3 ans | 3 ans | env. 3 ans | 23-48 mois |
| **entre 2 et 4 ans** | radius dist. | *23-30 mois* | 30-48 mois | 3 ans | 3,5 ans | 3,5 ans | 33-48 mois |
| | ulna prox. | *25-35 mois* | 30-42 mois | 2,5 ans | 3-3,5 ans | 3-3,5 ans | 24-60 mois |
| | ulna dist. | *26-32 mois* | 30-48 mois | 2,5 ans | 3,5 ans | 3,5 ans | |
| | fémur prox. | *20-26 mois* | 30-48 mois | 2,5-3 ans | 3-3,5 ans | 3-3,5 ans | 23-36 mois |
| | fémur dist. | *18-26 mois* | 30-48 mois | 3-3,5 ans | 3,5 ans | 3-3,5 ans | 23-48 mois |
| | tibia prox. | *20-26 mois* | 42-48 mois | 3-3,5 ans | 3,5 ans | 3,5 ans | 23-36 mois |
| | humérus prox. | *25-36 mois* | 3,5-4 ans | 3-3,5 ans | 3,5 ans | 3,5 ans | 23-48 mois |
| **groupe IV** | épiphyses des centres vertébraux | 4-5 ans | | | 4-5 ans | 4-5 ans | |
| **plus de 4 ans** | tubérosité ischiatique | 4-5 ans | 4,5-5 ans | *3,5 ans* | | | |
| | crête iliaque | 4,5-5 ans | 4,5-5 ans | *3,5 ans* | | | |

**Tabl. 6.64 : dates de soudure des épiphyses (prox. : épiphyse proximale et dist. : distale) des os de Caprinés d'après les données de la littérature (avec : (1) citant les travaux de Lesbre 1897 et Todd & Todd 1938, (2) citant Cornawall 1956, Habermehl 1961 et Wolf-Heidegger 1961, (3) citant Duerst 1926). Les âges en italique sont ceux qui s'écartent le plus des données des autres auteurs (par exemple Barone 1999 indique des âges beaucoup plus précoces pour la plupart des os du groupe III).**

| os et épiphyse | XIA S | XIA NS | XIA total | mil. XI S | mil. XI NS | mil. XI total | XIB S | XIB NS | XIB total | XI S | XI NS | XI total | Total S | Total NS | Total total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| radius prox. | 13 | 6 | 19 | | 2 | 2 | 11 | 8 | 19 | | 1 | 1 | 24 | 17 | 41 |
| scapula (centre coracoïdien) | 27 | 18 | 45 | 6 | | 6 | 8 | 4 | 12 | 1 | 1 | 2 | 42 | 23 | 65 |
| humérus dist. | 18 | 8 | 26 | 10 | | 10 | 5 | 6 | 11 | | | | 33 | 14 | 47 |
| coxal (centre acétabulaire) | 18 | 14 | 32 | 2 | 3 | 5 | 8 | 10 | 18 | 1 | 2 | 3 | 29 | 29 | 58 |
| phalange 2 (moyenne) prox. | 1 | 4 | 5 | | | | | | | | | | 1 | 4 | 5 |
| phalange 1 (proximale) prox. | 5 | 9 | 14 | | | | 1 | 1 | 2 | | | | 6 | 10 | 16 |
| **total groupe I** | **82** | **59** | **141** | **18** | **5** | **23** | **33** | **29** | **62** | **2** | **4** | **6** | **135** | **97** | **232** |
| *%* | *58.2* | *41.8* | *100* | *78.3* | *21.7* | *100* | *53.2* | *46.8* | *100* | | | | *58.2* | *41.8* | *100* |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| tibia dist. | 11 | 15 | 26 | 1 | 1 | 2 | 2 | 8 | 10 | | | | 14 | 24 | 38 |
| métacarpe dist. | | 3 | 3 | | | | | | | | | | | 3 | 3 |
| métatarse dist. | | 1 | 1 | | 2 | 2 | 1 | | 1 | | | | 1 | 3 | 4 |
| **total groupe II** | **11** | **19** | **30** | **1** | **3** | **4** | **3** | **8** | **11** | | | | **15** | **30** | **45** |
| *%* | *36.7* | *63.3* | *100* | *25* | *75* | *100* | *27.3* | *72.7* | *100* | | | | *33.3* | *66.7* | *100* |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| calcanéum prox | 5 | 17 | 22 | | 2 | 2 | 2 | 6 | 8 | | | | 7 | 25 | 32 |
| radius dist. | 3 | 12 | 15 | 3 | 3 | 6 | 1 | 16 | 17 | | 2 | 2 | 7 | 33 | 40 |
| ulna prox. | | 9 | 9 | 1 | 2 | 3 | 3 | 5 | 8 | | 2 | 2 | 4 | 18 | 22 |
| ulna dist. | | | | | | | | 3 | 3 | | | | | 3 | 3 |
| fémur prox. | 2 | 11 | 13 | | | | 3 | 10 | 13 | | 1 | 1 | 5 | 22 | 27 |
| fémur dist. | | 6 | 6 | | 1 | 1 | | 9 | 9 | | 1 | 1 | | 17 | 17 |
| tibia prox. | | 11 | 11 | | 2 | 2 | 2 | 27 | 29 | | | | 2 | 40 | 42 |
| humérus prox. | 2 | 4 | 6 | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 | 5 | | | | 5 | 9 | 14 |
| **total groupe III** | **12** | **70** | **82** | **6** | **11** | **17** | **12** | **80** | **92** | | **6** | **6** | **30** | **167** | **197** |
| *%* | *14.6* | *85.4* | *100* | *35.3* | *64.7* | *100* | *13* | *87* | *100* | | | | *15.2* | *84.8* | *100* |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| épiphyses des centres vertébraux | 11 | 59 | 70 | 1 | 15 | 16 | 18 | 66 | 84 | 1 | 2 | 3 | 31 | 142 | 173 |
| tubérosité ischiatique | 2 | 7 | 9 | | | | | 6 | 6 | 1 | | 1 | 3 | 13 | 16 |
| crête iliaque | | | | | | | | 4 | 4 | | 2 | 2 | | 6 | 6 |
| **total groupe IV** | **13** | **66** | **79** | **1** | **15** | **16** | **18** | **76** | **94** | **2** | **4** | **6** | **34** | **161** | **195** |
| *%* | *16.5* | *83.5* | *100* | *6.3* | *93.8* | *100* | *19.1* | *80.9* | *100* | | | | *17.4* | *82.6* | *100* |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| **TOTAL** | **118** | **214** | **332** | **26** | **34** | **60** | **66** | **193** | **259** | **4** | **14** | **18** | **214** | **455** | **669** |
| *%* | *35.5* | *64.5* | *100* | *43.3* | *56.7* | *100* | *25.5* | *74.5* | *100* | *22.2* | *77.8* | *100* | *32* | *68* | *100* |

**Tabl. 6.65 : stade d'épiphysation (S : épiphyse soudée et NS : non soudée, prox. : extrémité proximale et dist. : distale) des os de Caprinés (Mouton principalement) à Montsoreau au XI^e^ siècle (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472), classés par ordre chronologique de fusion des épiphyses (groupe I : soudure avant 1 an, groupe II : entre 1 et 2 ans, groupe III : entre 2 et 4 ans et groupe IV : à plus de 4 ans).**

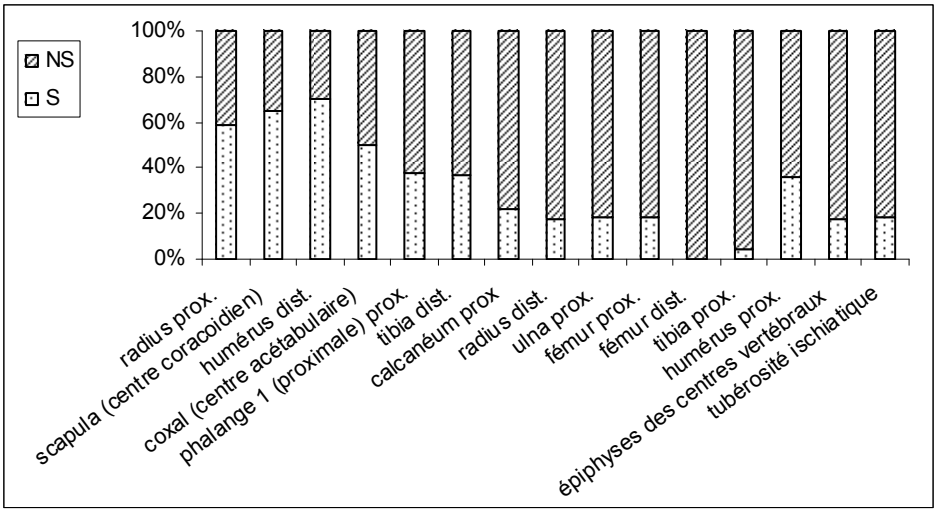



**Fig. 6.41 : pourcentages des épiphyses (prox. : proximale, dist. : distale) soudées (S) et non soudées (NS) à leur diaphyse des os de Caprinés (Mouton principalement) de Montsoreau pour l'ensemble du XI^e^ siècle, pour les parties du squelette présentant un nombre d'observations supérieur à dix (tabl. 6.65).**

Les pourcentages d'épiphyses soudées et non soudées sont assez proches pour les deux phases principales d'occupation du XI^e siècle (XIA et XIB). Parmi les os du groupe I, plus de la moitié sont fusionnées : une partie des animaux est donc abattue avant l'âge de 1 an (tabl. 6.65, fig. 6.42), et même une part non négligeable avant 6 mois (radius proximal et humérus distal, centre coracoïdien de la scapula, centre acétabulaire de l'os coxal). En plus des vertèbres qui présentent des épiphyses non fusionnées (soudure après 3,5 ans), certaines présentent des arcs vertébraux non fusionnés (XIA : n = 32 observations ; XIB : n = 39), ce qui indique également des vertèbres appartenant à des animaux de moins de 6 mois (fusion entre 3 et 6 mois d'après Silver 1969). Les os du groupe II, beaucoup moins nombreux, présentent plus de 60% d'épiphyses non soudées : des individus sont donc abattus avant d'atteindre leur deuxième année. Les restes d'animaux de plus de 2 ans sont peu nombreux : les groupes III et IV livrent entre 10 et 20% des épiphyses fusionnées. Seule une faible part des animaux semble donc conservée au delà de 2 ans et au-delà de 4 ans.

Le milieu du XI^e siècle et le remplissage 36 (Str. 472, XI) livrent moins de restes (respectivement, n = 60 et n = 18). Pour le milieu du XI^e siècle, les os épiphysés au sein du groupe I et du groupe III sont plus fréquents que pour la première et la seconde moitié du XI^e siècle.

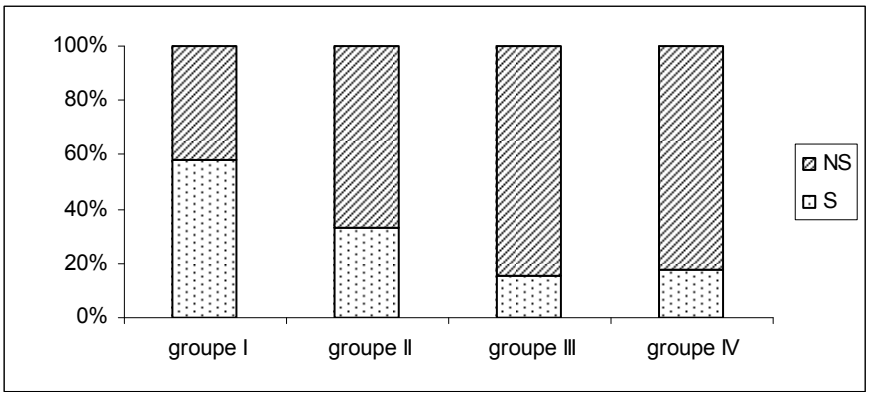



**Fig. 6.42 : pourcentages des épiphyses soudées (S) et non soudées (NS) à leur diaphyse des os de Caprinés (Mouton principalement) de Montsoreau pour l'ensemble du XI^e siècle, avec un nombre total d'observations pour le groupe I : n = 232, groupe II : n = 45, groupe III : n = 197, groupe IV : n = 195.**

**Tabl. 6.66 : stade d'épiphysation (S : épiphyse soudée et NS : non soudé, prox. : extrémité proximale et dist. : distale) des os de Caprinés (Mouton principalement) du XII^e au XX^e siècle à Montsoreau, classés par ordre chronologique de fusion des épiphyses (groupe I : soudure avant 1 an ; groupe II : entre 1 et 2 ans ; groupe III : entre 2 et 4 ans, et groupe IV : à plus de 4 ans).**

| | | début XII-fin XIV | | XV-XX | |
|---|---|---|---|---|---|
| | os et épiphyse | S | NS | S | NS |
| **groupe I** | radius prox. | | | 7 | |
| | scapula (centre coracoïdien) | 2 | 1 | 2 | 1 |
| | humérus dist. | | 1 | 9 | |
| | coxal (centre acétabulaire) | | | 4 | 1 |
| | phalange 2 (moyenne) prox. | | | 1 | |
| **groupe II** | tibia dist. | | | 7 | 1 |
| | métacarpe dist. | | | | 1 |
| | métatarse dist. | | | 2 | |
| **groupe III** | calcanéum prox. | | | 1 | 1 |
| | radius dist. | | | | 1 |
| | ulna prox. | | 1 | | 1 |
| | fémur prox. | | | | 1 |
| | fémur dist. | | | | 1 |
| | tibia prox. | | | 1 | 2 |
| | humérus prox. | | 1 | | 2 |
| **groupe IV** | | | | | |
| | épiphyses des centres vertébraux | | 2 | 1 | 6 |
| | tubérosité ischiatique | | | | 1 |

De l'étude des âges, il ressort que les estimations à partir des restes dentaires et des soudures épiphysaires sont relativement concordantes. Bien que les âges estimés à partir des dents soient plus précis, les individus inventoriés sont moins nombreux (NMI = 18) que ceux décomptés à partir du squelette post-crânien (NMI = 63). À partir des 63 individus décomptés sur la partie distale du tibia, couplés à l'observation des soudures épiphysaires, environ la moitié des animaux seraient abattus avant d'atteindre leur deuxième année, dont la moitié avant 1 an. Parmi les individus de moins d'1 an, d'après l'estimation d'âge à partir des dents, certains ont moins de 6 mois (confirmé par les stades épiphysaires) et parfois même moins de 3 mois. Les animaux de plus de 2 ans (environ la moitié, extrémité distale du tibia), sont éliminés pour partie avant 4 ans. Quelques uns sont conservés au-delà (observation des soudures épiphysaires).

### 6. OSTÉOMÉTRIE ET HAUTEUR AU GARROT

Les données ostéométriques sont relativement nombreuses (annexe 5.3). Les mesures de largeurs sont les plus abondantes, principalement la largeur du col de la scapula, l'extrémité proximale du radius et les largeurs distales de l'humérus et du tibia. Une seule mesure de longueur est correctement documentée, la grande longueur latérale du talus. Ces données sont présentées de manière comparative dans les tableaux 6.68 à 6.72 et couplées à une seconde mesure sur les figures 6.43 à 6.47. Pour le site de Montfort (X$^{e}$ siècle, Maine-et-Loire, Borvon 2010), il s'agit essentiellement des mensurations de six individus représentés par l'ensemble de leur squelette.

Comparativement aux mesures d'autres lots d'ossements de la même période chronologique, les données métriques se situent dans les mêmes intervalles, bien que les étendues de variations pour les Moutons de Montsoreau soient relativement importantes. Cette remarque est également valable à Andone (Rodet-Belarbi 2009), probablement en lien avec la taille des échantillons, car ce sont les deux sites les mieux documentés. Sur plusieurs éléments du squelette, les valeurs minimales sont bien représentées (col de la scapula, extrémité distale de l'humérus, proximale du radius) suggérant des individus relativement graciles, bien que quelques animaux plus robustes se rencontrent sur le talus par exemple.

Par ailleurs, pour la largeur proximale du radius, les plus petites mesures, notamment à Blois (Mela 2005) et à l'Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), peuvent correspondre à des individus graciles ou bien peut-être à des animaux dont l'extrémité distale n'est pas encore fusionnée (ce qu'il n'est toujours possible de savoir). En effet, les quatre mesures (deux individus) entre 22 et 23 mm à Montfort appartiennent à des radius dont l'extrémité proximale est fusionnée mais pas l'extrémité distale. De tels stades d'épiphysation se rencontrent également pour des largeurs proximales de radius plus importantes, par exemple 26 mm, toujours à Montfort. Le même type de remarque peut s'appliquer aux largeurs distales du tibia. Les cinq mesures entre 21 et 22 mm à Montfort correspondent à trois animaux, mais deux présentent des épiphyses proximales soudées, tandis que pour le troisième, elles ne sont pas fusionnées.

Hormis le talus, seuls quelques os entiers présentent des grandes longueurs mesurables permettant d'estimer les hauteurs au garrot des Moutons. Elles s'échelonnent de 52 à 73 cm pour le XI$^{e}$ siècle, et de 53 à 58 cm pour les XV$^{e}$-XVIII$^{e}$ siècles (tabl. 6.67).

| | XIA | mil. XI | XIB | XV-XVI | XVII-XVIII |
|---|---|---|---|---|---|
| radius | | 58 | 52 | | |
| tibia | | | | | 53 |
| calcanéum | 62 | | | 58 | |
| talus | 58 | 64 | 61 | | 58 |
| | 63 | 65 | 60 | | |
| | 64 | | 73 | | |
| | 66 | | | | |
| | 67 | | | | |
| | 67 | | | | |
| métatarse | | | 56 | 56 | 56 |
| n | 7 | 3 | 5 | 2 | 3 |
| min | 58 | 58 | 52 | 56 | 53 |
| max | 67 | 65 | 73 | 58 | 58 |

**Tabl. 6.67 : hauteurs au garrot (en centimètres) estimées des Moutons de Montsoreau, d'après les coefficients de M. Teichert (1975) [A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle].**

| **Scapula : largeur minimale du col (SLC) en mm** | | | ≥ / < | 14 | 14 / 15 | 15 / 16 | 16 / 17 | 17 / 18 | 18 / 19 | 19 / 20 | 20 / 21 | 21 / 22 | 22 / 23 | 23 | NR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Blois | IX | XI | o/c | | | | | | | | 2 | | | | 2 |
| Troclar | IX | XIII | o | | | | 1 | 2 | | 2 | | 1 | | | 6 |
| Montfort | X | | o | | | | | 2 | 10 | | | | | | 12 |
| Lyon Sainte-Croix | X | XI | o/c | | | | | | min | moy | max | | | | 18 |
| Décines | X | XI | o/c | | | | | | 1 | 1 | | | | | 2 |
| Andone | mil X | dbt XI | o | | | | 1 | 1 | 4 | 8 | 13 | 6 | 2 | | 35 |
| **Montsoreau** | **fin X** | **dbt XII** | o | | **2** | **4** | **6** | **7** | **7** | **5** | **4** | **1** | | | **36** |
| Niozelles | fin X | dbt XI | o | | | | | 1 | 1 | 3 | 1 | | | | 6 |
| Niozelles | fin X | dbt XI | c | | | | | 1 | 1 | | | | | | 2 |
| Charavines | XI | | o/c | | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | 3 |
| Isle-Jourdain | XI | mil XII | o | | | | | 4 | 2 | 9 | 7 | 4 | | | 26 |
| Isle-Jourdain | XI | mil XII | c | | | | | | 1 | 1 | | | | | 2 |
| Montsoreau | XII | XIV | o | | | | 1 | | | 1 | | | | | 2 |
| Corné | fin XII | dbt XIII | o | | | | | 1 | | | 1 | | | | 2 |
| | | | | | | | | | | | | | | **Total** | **154** |

**Tabl. 6.68 : variations en millimètres de la largeur minimale du col (SLC) de la scapula des Moutons de Montsoreau comparées aux Moutons et/ou Chèvres de Blois (Mela 2005), Troclar (Dereclenne 2001), Montfort (Borvon 2010), Lyon Sainte Croix, Décines (Forest 1987), Andone (Rodet-Belarbi 2009), Niozelles (Leguilloux 2008), Charavines (Olive 1993), Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a) et Corné (Peter 2003) [NR : nombre de restes, o : ovin, c : caprin].**

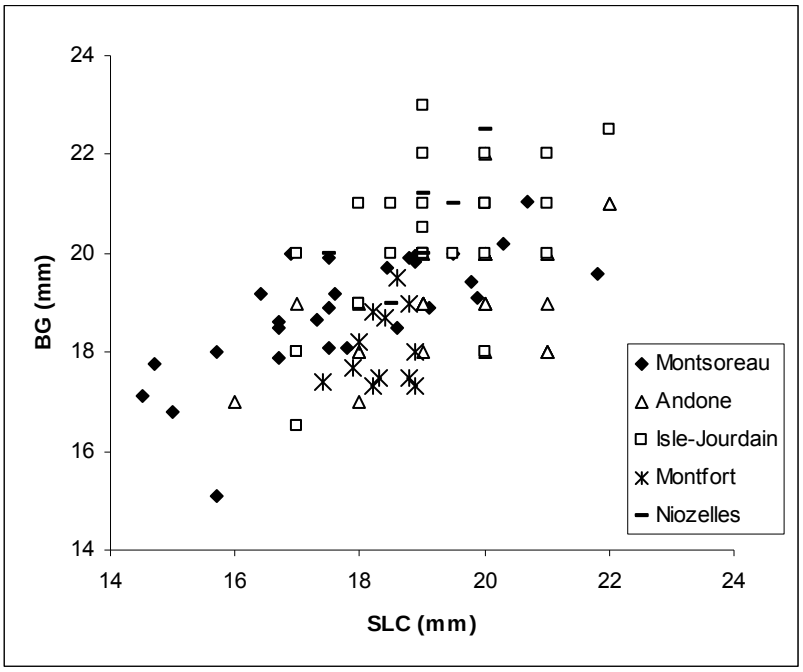



**Fig. 6.43 : largeurs en millimètres du col (SLC) et de la cavité glénoïde (BG) de la scapula des Moutons de Montsoreau, comparées aux bêtes d'Andone (Rodet-Belarbi 2009), de l'Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), de Montfort (Borvon 2010) et de Niozelles (Leguilloux 2008).**

| **Humérus : largeur de l'extrémité distale (Bd) en mm** | | | ≥ | | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | < | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | | | NR |
| Blois | IX | X | o/c | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 3 |
| Blois | X | XI | o/c | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | | 3 |
| Lyon Sainte-Croix | X | XI | o/c | | | | | min | moy | max | | | | | | 5 |
| Rochefort en Valdaine | X | XI | o/c | | | | | | | | 2 | | | | | 2 |
| Montfort | X | | o | | | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 | | | | | | 12 |
| Andone | mil X | dbt XI | o | | | 1 | 1 | 14 | 23 | 23 | 7 | 1 | 1 | | | 71 |
| **Montsoreau** | **fin X** | **dbt XII** | **o** | | **1** | **2** | **5** | **5** | **5** | **6** | **3** | | **1** | | | **28** |
| ***Montsoreau*** | ***fin X*** | ***dbt XII*** | ***c*** | | | | ***1*** | | | | | | | | | *1* |
| Niozelles | fin X | dbt XI | o | | 1 | | | 1 | 2 | 2 | 2 | | 1 | | | 9 |
| *Niozelles* | *fin X* | *dbt XI* | *c* | | | | | | *1* | | | | | | | *1* |
| Charavines | XI | | o/c | | | min | | moy | | max | | | | | | 4 |
| Blois | XI | XII | o/c | | | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| Corné | fin XII | dbt XIII | o | | | | | 2 | 2 | 1 | | | | | | 5 |
| *Corné* | *fin XII* | *dbt XIII* | *c* | | | | | | *1* | | | | | | | *1* |
| Montsoreau | XVII | XVIII | o | | | | 2 | 1 | 2 | | | | | | | 5 |
| Montsoreau | XVIII | XX | o | | | | 1 | 1 | | | | | | | | 2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | **Total** | **153** |

**Tabl. 6.69 : variations en millimètres de la largeur de l'extrémité distale (Bd) de l'humérus des Moutons de Montsoreau comparées aux Moutons et/ou Chèvres de Blois (Mela 2005), Lyon Sainte Croix, Rochefort en Valdaine (Forest 1987), Montfort (Borvon 2010), Andone (Rodet-Belarbi 2009), Niozelles (Leguilloux 2008), Charavines (Olive 1993), Corné (Peter 2003) [NR : nombre de restes, o : ovin, c : caprin].**

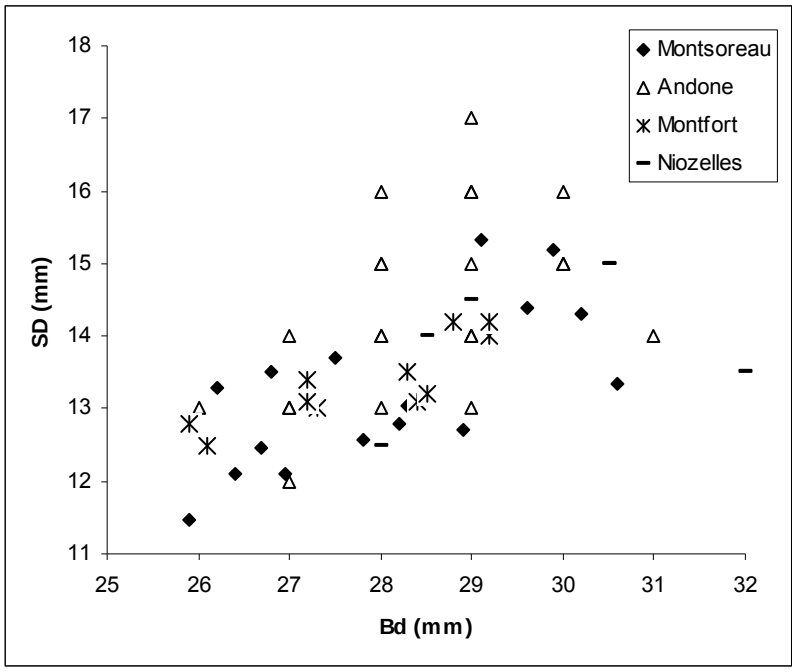



**Fig. 6.44 : largeurs en millimètres de l'extrémité distale (Bd) et de la diaphyse (SD) de l'humérus des Moutons de Montsoreau, comparées aux bêtes d'Andone (Rodet-Belarbi 2009), de Montfort (Borvon 2010) et de Niozelles (Leguilloux 2008).**

| **Radius : largeur de l'extrémité proximale (Bp) en mm** | | | ≥ | | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | < | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | | NR |
| Blois | IX | X | o/c | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | 2 |
| Troclar | IX | XIII | o | | | | | | | | | | | | 3 | | | | 3 |
| Blois | X | XI | o/c | 1 | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | 3 |
| Lyon Sainte-Croix | X | XI | o/c | | | | | | | | min | | | | moy | | | max | 8 |
| Montfort | X | | o | | | | 4 | | | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | | | 19 |
| Andone | mil X | dbt XI | o | | | | | | | | | | 2 | 3 | 7 | 3 | 2 | | 17 |
| **Montsoreau** | **fin X** | **dbt XII** | **o** | | | | | | **1** | | **2** | **3** | **3** | **7** | **2** | **4** | **1** | | **23** |
| Charavines | XI | | o/c | | | | | | | | | min | | moy | | max | | | 7 |
| Isle-Jourdain | XI | | o | | 1 | | | | | | | | | 1 | | | | | 2 |
| Charité-sur-Loire | XI | XII | o | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | 3 |
| Blois | XI | XII | o/c | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| Corné | fin XII | dbt XIII | o | | | | | | | | | | 3 | | 1 | | | | 4 |
| *Corné* | *fin XII* | *dbt XIII* | *c* | | | | | | | | | | | | *1* | | *1* | | *2* |
| Montsoreau | XV | XVII | o | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | 2 |
| Montsoreau | XVII | XX | o | | | | | | | | | | 2 | 1 | | | | | 3 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | **Total** | **99** |

**Tabl. 6.70 : variations en millimètres de la largeur de l'extrémité proximale (Bp) du radius des Moutons de Montsoreau comparées aux Moutons et/ou Chèvres de Blois (Mela 2005), Troclar (Dereclenne 2001), Lyon Sainte Croix (Forest 1987), Montfort (Borvon 2010), Andone (Rodet-Belarbi 2009), Charavines (Olive 1993), Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983), Corné (Peter 2003) [NR : nombre de restes, o : ovin, c : caprin].**

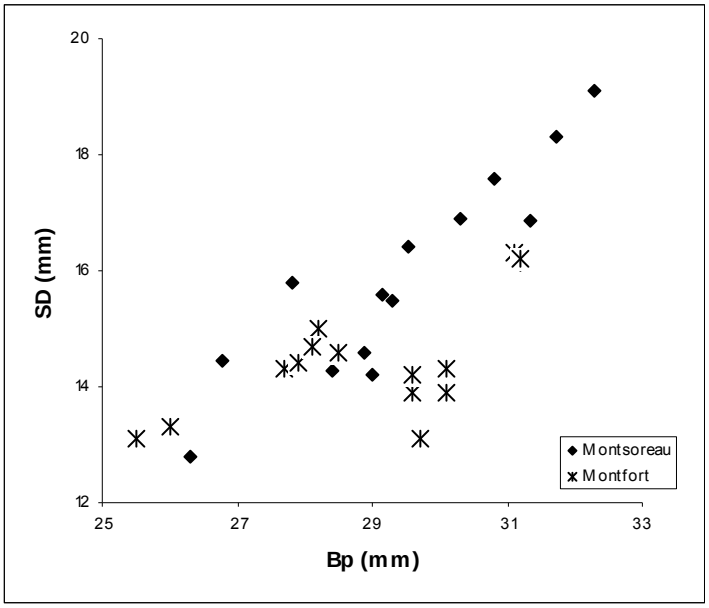



**Fig. 6.45 : largeurs en millimètres de l'extrémité proximale (Bp) et de la diaphyse (SD) du radius des Moutons de Montsoreau, comparées aux Moutons de Montfort (Borvon 2010).**

| Tibia : largeur de l'extrémité distale (Bd) en mm | | | ≥ < | 21 | 21 22 | 22 23 | 23 24 | 24 25 | 25 26 | 26 27 | 27 28 | 28 29 | 29 30 | 30 31 | 31 32 | 32 | NR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Blois | IX | X | o/c | | | | | 1 | | 2 | 1 | | | | | | 4 |
| Troclar | IX | XIII | o | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| Lyon Sainte-Croix | X | XI | o/c | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | 2 |
| Décines | X | XI | o/c | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | 2 |
| Blois | X | XI | o/c | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | 2 |
| Montfort | X | | o | | 5 | | 4 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | 15 |
| Andone | mil X | dbt XI | o | | | 2 | 4 | 11 | 34 | 16 | 14 | 2 | | 1 | | | 84 |
| Niozelles | fin X | dbt XI | o | | | | | 2 | 4 | 2 | 1 | | | | | | 9 |
| **Montsoreau** | **fin X** | **dbt XII** | **o** | | | **1** | **4** | **2** | **5** | **2** | **1** | | | | | | **15** |
| Isle-Jourdain | XI | | o | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| Blois | XI | XII | o/c | | | | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | 3 |
| Charité-sur-Loire | XI | XII | o | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | 2 |
| Béziers[1] | XI | XIII | o | | | | 1 | 3 | 1 | 2 | | | | | | | 7 |
| Toulouse[1] | XI | mil XIV | o | | | | 2 | 7 | 4 | 4 | 2 | | | | | | 19 |
| Corné | fin XII | dbt XIII | o | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | 2 |
| Montsoreau | XVII | XVIII | o | 1 | 1 | | 3 | | 1 | | | | | | | | 6 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | **Total** | **174** |

**Tabl. 6.71 : variations en millimètres de la largeur de l'extrémité distale (Bd) du tibia des Moutons de Montsoreau comparées aux Moutons et/ou Chèvres de Blois (Mela 2005), Troclar (Dereclenne 2001), Lyon Sainte-Croix, Décines (Forest 1987), Montfort (Borvon 2010), Andone (Rodet-Belarbi 2009), Niozelles (Leguilloux 2008), Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983), Béziers, Toulouse (*in* Rodet-Belarbi 2009), Corné (Peter 2003) [NR : nombre de restes, o : ovin, c : caprin].**

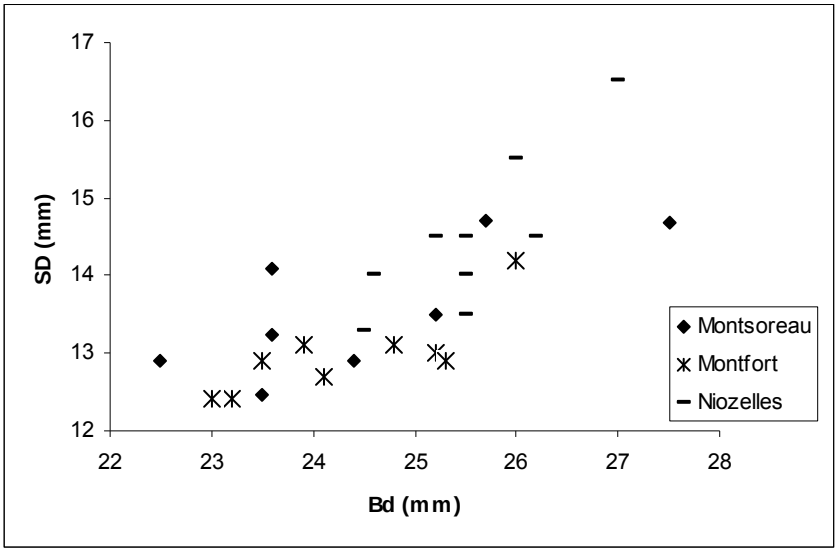



**Fig. 6.46 : largeurs en millimètres de l'extrémité distale (Bd) et de la diaphyse (SD) du tibia des Moutons de Montsoreau, comparées aux bêtes de Montfort (Borvon 2010) et de Niozelles (Leguilloux 2008).**

| **Talus : grande longueur latérale (GLl) en mm** | | | ≥ / < | 25 | 25 / 26 | 26 / 27 | 27 / 28 | 28 / 29 | 29 / 30 | 30 / 31 | 31 / 32 | 32 / 33 | 33 | NR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Troclar | IX | XIII | o | | 1 | 2 | 1 | 2 | | | | | | 6 |
| Lyon Sainte-Croix | X | XI | o/c | | | | min | moy | max | | | | | 4 |
| Rochefort en Valdaine | X | XI | o/c | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| Décines | X | XI | o/c | | | | 1 | 1 | | | | | | 2 |
| Blois | X | XI | o/c | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| Montfort | X | | o | | | 4 | 6 | 2 | | | | | | 12 |
| Andone | mil X | dbt XI | o | | 3 | 6 | 9 | 8 | 3 | 3 | | | | 32 |
| Charavines | mil X | XI | o | | | | min | moy | max | | | | | 4 |
| **Montsoreau** | **fin X** | **dbt XII** | **o** | | **1** | **1** | **2** | **3** | **3** | | | **1** | | **11** |
| Niozelles | fin X | dbt XI | o | | | | 1 | | 2 | | | | | 3 |
| Béziers | XI | XIII | o | | | 1 | | 1 | | 1 | | | | 3 |
| Toulouse | XI | mil XIV | o | | | 1 | 3 | 1 | 1 | | | | | 6 |
| | | | | | | | | | | | | | **Total** | **85** |

**Tabl. 6.72 : variations en millimètres de la largeur de la grande longueur latérale (GLl) du talus des Moutons de Montsoreau comparées aux Moutons et/ou Chèvres de Troclar (Dereclenne 2001), Lyon Sainte-Croix, Rochefort-en-Valdaine, Décines (Forest 1987), Blois (Mela 2005), Montfort (Borvon 2010), Andone, Béziers, Toulouse (Rodet-Belarbi 2009), Charavines (Olive 1993), Niozelles (Leguilloux 2008) [NR : nombre de restes, o : ovin, c : caprin].**

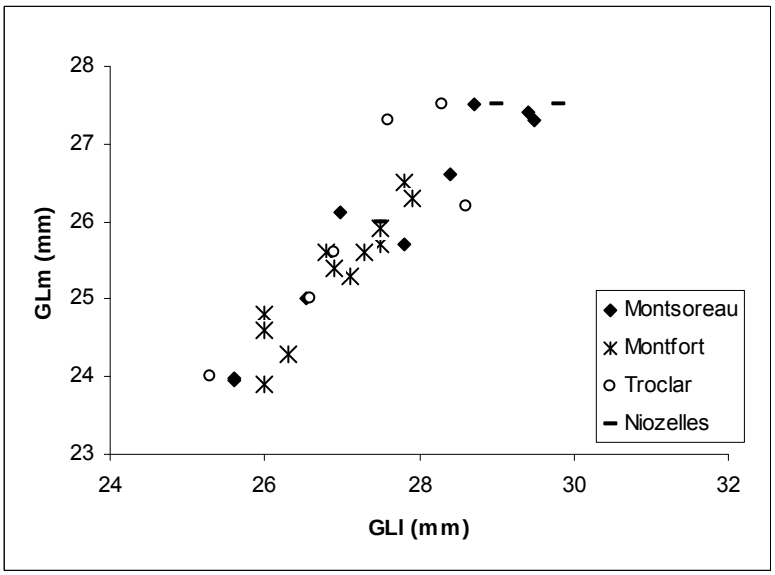



**Fig. 6.47 : grandes longueurs latérales (GLl) et médiales (GLm) en millimètres du talus des Moutons de Montsoreau, comparées aux bêtes de Montfort (Borvon 2010), Troclar (Dereclenne 2001), et Niozelles (Leguilloux 2008).**

## 7. AFFECTIONS OSSEUSES

Quelques ossements de Mouton présentent des lésions osseuses. Ces lésions concernent différentes parties du squelette. Deux vertèbres thoraciques montrent des déformations. La première (fosse 334, XIA) présente une surface articulaire caudale de l'arc vertébral dissymétrique, avec une déformation du processus épineux. Cette modification peut être consécutive à un choc. La seconde vertèbre thoracique (remblai 31, XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles) présente un élargissement assez conséquent du trou nourricier de son centrum.

Un humérus (remplissage 33, Str. 473, XIA) présente une légère exostose sur la face latérale du capitatum correspondant à une ossification du ligament collatéral du coude. En regard de cette articulation, deux extrémités proximales de radius (fosses 347, XIA et 276, XIB) présentent le même type d'affection, à savoir une exostose périarticulaire, limitée au relief latéral d'insertion, correspondant également à une ossification du ligament collatéral du coude ('pen elbow' de Baker & Brothwell 1980). Cette affection semble assez fréquente et est mentionnée par exemple chez les Moutons Soay (Clutton-Brock *et al*. 1990 : 8).

La diaphyse d'un fémur (fosse 418, XIA) présente un remodelage de la surface externe par une ostéolyse et une légère ostéoprolifération, en regard d'insertions musculaires, du muscle adducteur de la cuisse notamment. Cette modification de la structure osseuse peut provenir d'une infection par blessure qui a entraîné une réaction périostée (Baker 1978 *in* Etier-Lafon 1997) ou bien d'un problème musculaire au niveau de l'insertion du tendon avec réaction inflammatoire.

Un naviculocuboïde (44, XIA) est soudé (ankylose) au niveau axial à l'os grand cunéiforme.

## 8. CONCLUSION

Pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle, la représentation des parties du squelette des Caprinés est un peu particulière puisque les têtes osseuses et les extrémités des membres sont largement déficitaires. Ces éléments sont vraisemblablement éliminés rapidement lors de la première étape de préparation de l'animal. Les traces réalisées au couteau sont nombreuses, et témoignent très fréquemment d'opérations de désarticulation. La technique de coupe paraît assez diverse, avec un morcellement des pièces de viande qui semble important et qui pourrait témoigner de la réalisation de portions à consommer. Le cas des ossements des plus jeunes individus est un peu différent, puisque les traces d'outils sont très peu fréquentes. Il est possible que ces animaux aient été préparés entiers. Une partie des vestiges a fait l'objet d'une distinction entre Mouton et Chèvre. Le premier est largement majoritaire, en nombre de restes (97-99%) comme en nombre minimum d'individus (88%, avec 23 animaux sur 26). Bien que le nombre d'éléments sexables (adultes) soit faible, les mâles sont plus fréquents que les femelles, avec 17 os coxaux sur 19 leur étant attribués. Environ la moitié des individus (63 animaux pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle) sont abattus avant l'âge de 2 ans. Les mensurations des os des Caprinés se situent dans les fourchettes de variation proposées par les échantillons utilisés à titre de comparaison, avec cependant une variabilité relativement importante à Montsoreau. Seules sept lésions osseuses (0,4%) ont été observées sur les 1 685 vestiges de Caprinés.

## IV/ LE BŒUF

Le Bœuf est la troisième espèce la plus fréquente avec 1 575 restes déterminés, soit 19% des restes de Mammifères déterminés. Près de 90% proviennent des niveaux du XI$^{e}$ siècle. La détermination jusqu'à l'espèce ne pose pas réellement de problème, hormis pour quelques ossements qui peuvent être confondus avec ceux du Cerf, dans le cas des éléments du squelette axial notamment.

### 1. REPRÉSENTATION DES PARTIES DU SQUELETTE

La répartition des ossements déterminés de Bœuf est présentée dans les tableaux 6.73 à 6.86 et sur les figures 6.48 à 6.55.

| | 33 | 160 | 332 | 334 354 359 | 336 | 339 | 341 | 347 | 364 | 371 | 382 | 384 | 417 | 418 | 419 | 420 | 421 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **tête osseuse** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| crâne | 4 | | | | | | | | | 1 | 1 | | | 2 | | | | 8 |
| maxillaire et/ou incisif | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 |
| dents supérieures | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| mandibule | 2 | | | 1 | | | | 1 | | 1 | | | 1 | | | | 1 | 7 |
| mandibule + dents | | | | 2 | | | | | | 1 | | | | | | | | 3 |
| dents inférieures | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| **vertèbres et côtes** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| atlas | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| axis | | | | 4 | | | | | | | | | | | 1 | | | 5 |
| cervicales | 2 | | | 5 | | | | | | 1 | | | | | 3 | | | 11 |
| thoraciques | 13 | | | 17 | | | | | | 1 | | | | 2 | 5 | | 1 | 39 |
| lombaires | 22 | 5 | | 17 | | | 1 | 1 | 1 | 4 | | | | 8 | 11 | | 3 | 73 |
| sacrum | | 1 | | 1 | | | | | | 2 | | 1 | | | | | | 5 |
| caudales | | | | 2 | | | | | | 2 | | | | 2 | | | | 6 |
| côtes | 58 | 6 | 1 | 24 | | | 9 | 2 | 1 | 19 | 2 | 1 | | 12 | 10 | | 7 | 152 |
| sternèbres | 4 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 5 |
| **membre thoracique [1]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| scapula | 11 | 2 | | 27 | | 1 | | 2 | | 12 | | | | 3 | 2 | | 1 | 61 |
| humérus | 2 | 2 | | 7 | | | 1 | | | 6 | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | 22 |
| radius | 10 | 1 | | 12 | 1 | 1 | | | | 9 | | | | | 4 | | | 38 |
| ulna | 3 | 1 | | 15 | | | | | | 2 | | | | | 2 | | | 23 |
| **membre pelvien [1]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| coxal | 3 | 6 | | 13 | | | 1 | | | 8 | 1 | | | 4 | 1 | | | 37 |
| fémur | 8 | 1 | | 38 | | | | 2 | 2 | 14 | 1 | | | | 9 | | 2 | 77 |
| patelle | | | | 2 | | | | | | | | | | | 1 | | | 3 |
| tibia | 6 | 1 | | 34 | | 1 | | 2 | 1 | 7 | 1 | | | 1 | 5 | | 3 | 62 |
| malléole (fibula) | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| **autopodes [2]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| métacarpe | | | | 2 | | | 1 | | | | | | | | | | | 3 |
| os du carpe | 2 | 4 | | 8 | | | | | | | | | | 1 | | | | 15 |
| métatarse | 1 | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | 3 |
| talus | 2 | 2 | | 14 | | | | | | 4 | | | | | 5 | | | 27 |
| calcanéum | 3 | 1 | | 16 | | | | | | 4 | | | | | 5 | | | 29 |
| autres tarsiens | 3 | | 1 | 5 | | | 1 | | | | | | | | 2 | 1 | | 13 |
| phalange proximale | | | | 5 | | | | | | 2 | | | | | 3 | | 1 | 11 |
| phalange moyenne | 3 | | | 1 | | | | | | 2 | | | | | 3 | | | 9 |
| phalange distale | 1 | 1 | | 2 | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | 6 |
| os sésamoïdes | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| **Total** | **165** | **35** | **2** | **277** | **1** | **3** | **14** | **11** | **5** | **105** | **7** | **3** | **1** | **35** | **76** | **1** | **20** | **761** |

**Tabl. 6.73 : répartition anatomique des restes de Bœuf de la première moitié du XI$^{e}$ siècle ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres).**

La **première moitié du XI^e^ siècle** est la phase chronologique qui comprend le plus de vestiges de Bœuf, avec 761 restes. La répartition des vestiges dans les différentes US/Str. est cependant très hétérogène, et oscille entre 1 et 277 restes. Seuls le remblai 371, le remplissage 33 (Str. 473) et la fosse 334-354-359 livrent plus de 100 restes (tabl. 6.73). Toutes les parties du squelette sont représentées, mais inégalement : les têtes osseuses sont pratiquement absentes (22 restes sur 761), viennent ensuite les membres (segments proximaux et distaux). Les éléments les plus fréquents sont les vertèbres et les côtes. Leur part doit cependant être relativisée : leur nombre est plus important dans un squelette que les os des membres, d'où l'intérêt de pondérer leur présence (tabl. 6.76 à 6.78, fig. 6.49 à 6.51). Leur fragmentation est de plus assez importante comparativement aux autres éléments squelettiques, particulièrement dans le remplissage 33 (Str. 473), mais pour lequel le nombre minimum de demi-squelettes est seulement de cinq. La masse moyenne des restes de Bœuf est de moins de 20 g/reste dans cette fosse, tandis qu'elle est de 40 g/reste pour le remblai 371 et de 45 g/reste pour la fosse 334-354-359. Pour ces deux dernières, les membres thoraciques et surtout pelviens sont les plus fréquents en taux pondéré de présence (tabl. 6.77 et 6.78, fig. 6.50 et 6.51).

| | 33 | 334 354 359 | 371 | 419 | Total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **tête osseuse** | 7 | 3 | 5 | | **15** | 2.4 |
| **vertèbres et côtes** | 99 | 71 | 29 | 31 | **230** | 36.9 |
| **membre thoracique [1]** | 26 | 61 | 29 | 9 | **125** | 20.1 |
| **membre pelvien [1]** | 18 | 87 | 29 | 16 | **150** | 24.1 |
| **autopodes [2]** | 15 | 55 | 13 | 20 | **103** | 16.5 |
| **Total** | **165** | **277** | **105** | **76** | **623** | **100** |

**Tabl. 6.74 : répartition anatomique des restes de Bœuf de la première moitié du XI^e^ siècle, regroupés en grands ensembles anatomiques ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres) pour les US/Str. livrant plus de 50 restes.**

| | 160 | 332 | 336 | 339 | 341 | 347 | 364 | 382 | 384 | 417 | 418 | 420 | 421 | Total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **tête osseuse** | | | | | | 2 | | 1 | | 1 | 2 | | 1 | **7** | 5.1 |
| **vertèbres et côtes** | 12 | 1 | | | 10 | 3 | 2 | 2 | 2 | | 24 | | 11 | **67** | 48.6 |
| **membre thoracique [1]** | 6 | | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 1 | | 3 | | 2 | **19** | 13.8 |
| **membre pelvien [1]** | 9 | | | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 | | | 5 | | 5 | **31** | 22.5 |
| **autopodes [2]** | 8 | 1 | | | 2 | | | | | | 1 | 1 | 1 | **14** | 10.1 |
| **Total** | **35** | **2** | **1** | **3** | **14** | **11** | **5** | **7** | **3** | **1** | **35** | **1** | **20** | **138** | 100 |

**Tabl. 6.75 : répartition anatomique des restes de Bœuf de la première moitié du XI^e^ siècle, regroupés en grands ensembles anatomiques ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres) pour les US/Str. livrant moins de 50 restes.**

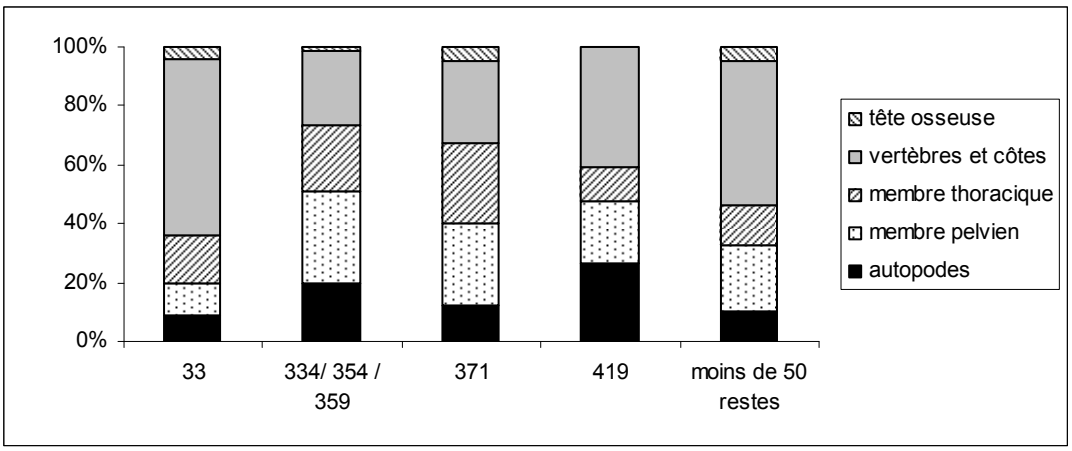


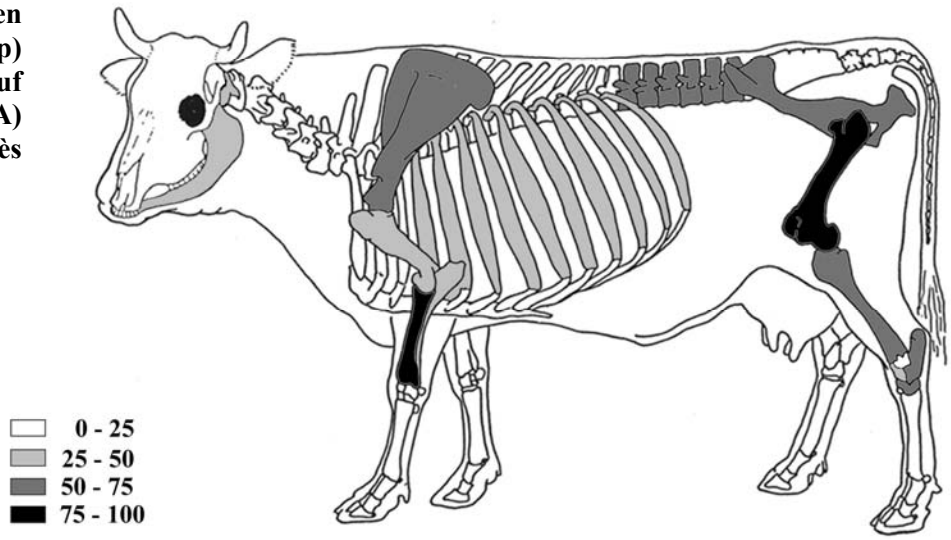

**Fig. 6.48 : fréquence relative des parties du squelette de Bœuf regroupées par grandes catégories anatomiques pour la première moitié du XI^e^ siècle.**

| | NR | %NR | NMO G | NMO D | p | NMOp total | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| crâne | 4 | 2.4 | | 2 | 1 | 2 | 40 |
| mandibule | 2 | 1.2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 40 |
| dents inférieures | 1 | 0.6 | | | - | | |
| cervicales | 2 | 1.2 | | | 5 | 0.4 | 8 |
| thoraciques | 13 | 7.9 | | | 13 | 1.0 | 20 |
| lombaires | 22 | 13.3 | | | 6 | 3.7 | 73.3 |
| côtes | 58 | 35.2 | | | 13 | 2.2 | 44.6 |
| sternèbres | 4 | 2.4 | | | 7 | 0.3 | 5.7 |
| scapula | 11 | 6.7 | 2 | 1 | 1 | 3 | 60 |
| humérus | 2 | 1.2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 40 |
| radius (+ulna) | 10 | 6.1 | 2 | 2 | 1 | 4 | **80** |
| ulna | 3 | 1.8 | 1 | 1 | 1 | 2 | 40 |
| coxal | 3 | 1.8 | 1 | 1 | 1 | 2 | 40 |
| fémur | 8 | 4.8 | 2 | 3 | 1 | 5 | **100** |
| tibia | 6 | 3.6 | 1 | 2 | 1 | 3 | 60 |
| malléole (fibula) | 1 | 0.6 | 1 | | 1 | 1 | 20 |
| *os du carpe :* | | | | | | | |
| scaphoïde | 1 | 0.6 | | 1 | 1 | 1 | 20 |
| pisiforme | 1 | 0.6 | 1 | | 1 | 1 | 20 |
| métatarse | 1 | 0.6 | | 1 | 1 | 1 | 20 |
| *os du tarse :* | | | | | | | |
| talus | 2 | 1.2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 40 |
| calcanéum | 3 | 1.8 | 2 | 1 | 1 | 3 | 60 |
| naviculocuboïde | 3 | 1.8 | 2 | 1 | 1 | 3 | 60 |
| phalange moyenne | 3 | 1.8 | | | 4 | 0.8 | 15 |
| phalange distale | 1 | 0.6 | | | 4 | 0.3 | 5 |
| **Total** | **165** | 100 | nombre minimum de demi-squelette : | | | **5** | |

**Tabl. 6.76 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Bœuf du remplissage 33 (Str. 473, XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.**

**Nombre minimum de demi-squelettes : 5**

**Fig. 6.49 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Bœuf du remplissage 33 (Str. 473, XIA) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].**



| | NR | %NR | NMO G | NMO D | p | NMOp total | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mandibule | 3 | 1.1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 13.3 |
| axis | 4 | 1.4 | | | 1 | 2 | 13.3 |
| cervicales | 5 | 1.8 | | | 5 | 1.0 | 6.7 |
| thoraciques | 17 | 6.1 | | | 13 | 1.3 | 8.7 |
| lombaires | 17 | 6.1 | | | 6 | 2.8 | 18.9 |
| sacrum | 1 | 0.4 | | | 5 | 0.2 | 1.3 |
| caudales | 2 | 0.7 | | | 18 | 0.1 | 0.7 |
| côtes | 24 | 8.7 | | | 13 | 1.8 | 12.3 |
| sternèbres | 1 | 0.4 | | | 7 | 0.1 | 0.5 |
| scapula | 27 | 9.7 | 4 | 3 | 1 | 7 | 46.7 |
| humérus | 7 | 2.5 | 1 | 4 | 1 | 5 | 33.3 |
| radius (+ ulna) | 12 | 4.3 | 4 | 5 | 1 | 9 | 60.0 |
| ulna | 15 | 5.4 | 3 | 6 | 1 | 9 | 60.0 |
| coxal | 13 | 4.7 | 6 | 1 | 1 | 7 | 46.7 |
| fémur | 38 | 13.7 | 8 | 6 | 1 | 14 | **93.3** |
| patelle | 2 | 0.7 | 1 | 1 | | 2 | 13.3 |
| tibia | 34 | 12.3 | 10 | 5 | 1 | 15 | **100** |
| métacarpe | 2 | 0.7 | | 2 | 1 | 2 | 13.3 |
| *os du carpe :* | | | | | | | |
| scaphoïde | 3 | 1.1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 20.0 |
| lunatum | 2 | 0.7 | | 2 | 1 | 2 | 13.3 |
| pyramidal | 2 | 0.7 | 1 | 1 | 1 | 2 | 13.3 |
| capitotrapézoïde | 1 | 0.4 | | 1 | 1 | 1 | 6.7 |
| métatarse | 2 | 0.7 | 2 | | 1 | 2 | 13.3 |
| *os du tarse :* | | | | | | | |
| talus | 14 | 5.1 | 10 | 4 | 1 | 14 | **93.3** |
| calcanéum | 16 | 5.8 | 6 | 9 | 1 | 15 | **100** |
| naviculocuboïde | 5 | 1.8 | 2 | 3 | 1 | 5 | 33.3 |
| phalange proximale | 5 | 1.8 | | | 4 | 1.3 | 8.3 |
| phalange moyenne | 1 | 0.4 | | | 4 | 0.3 | 1.7 |
| phalange distale | 2 | 0.7 | | | 4 | 0.5 | 3.3 |
| **Total** | **277** | 100 | nombre minimum de demi-squelette : | | | **15** | |

**Tabl. 6.77 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Bœuf de la fosse 334-354-359 (XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.**

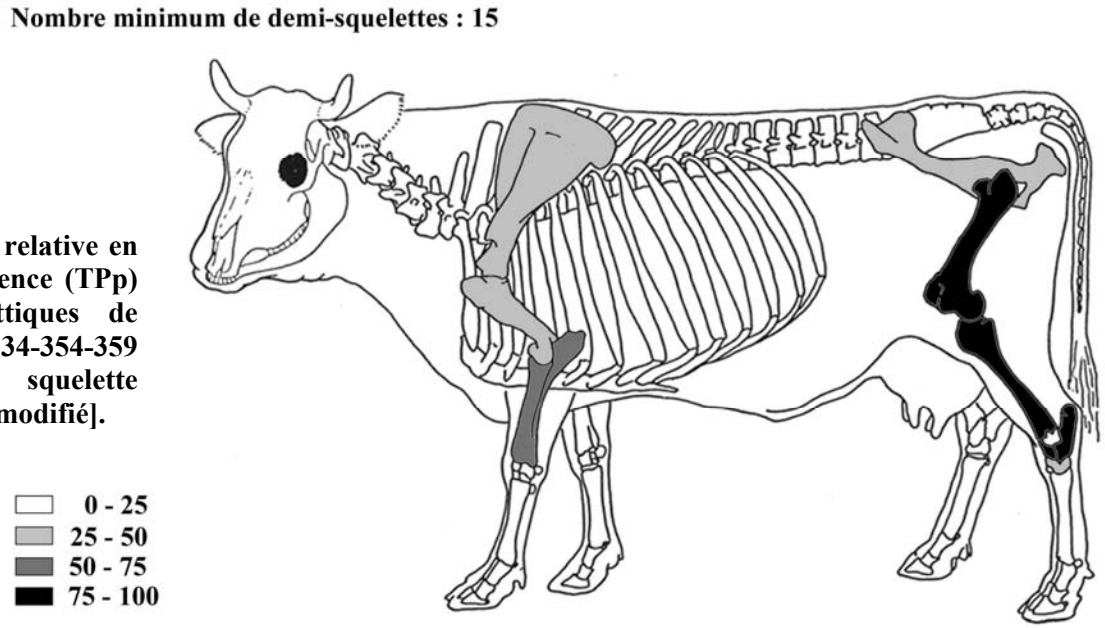



**Fig. 6.50 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Bœuf de la fosse 334-354-359 (XIA) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].**

| | NR | %NR | NMO G | NMO D | p | NMOp total | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| maxillaire et/ou incisif | 3 | 2.9 | 2 | | 1 | 2 | 25 |
| mandibule | 2 | 1.9 | | 1 | 1 | 1 | 12.5 |
| cervicales | 1 | 1.0 | | | 5 | 0.2 | 2.5 |
| thoraciques | 1 | 1.0 | | | 13 | 0.1 | 1 |
| lombaires | 4 | 3.8 | | | 6 | 0.7 | 8.3 |
| sacrum | 2 | 1.9 | | | 1 | 1 | 12.5 |
| caudales | 2 | 1.9 | | | 18 | 0.1 | 1.4 |
| côtes | 19 | 18.1 | | | 13 | 1.5 | 18.3 |
| scapula | 12 | 11.4 | 2 | 3 | 1 | 5 | 62.5 |
| humérus | 6 | 5.7 | 2 | 2 | 1 | 4 | 50.0 |
| radius (+ulna) | 9 | 8.6 | 2 | 3 | 1 | 5 | 62.5 |
| ulna | 2 | 1.9 | 1 | 1 | 1 | 2 | 25.0 |
| coxal | 8 | 7.6 | 2 | 3 | 1 | 5 | 62.5 |
| fémur | 14 | 13.3 | 6 | 2 | 1 | 8 | **100** |
| tibia | 7 | 6.7 | 2 | 5 | 1 | 7 | **87.5** |
| talus | 4 | 3.8 | 2 | 2 | 1 | 4 | 50 |
| calcanéum | 4 | 3.8 | 3 | 1 | 1 | 4 | 50 |
| phalange proximale | 2 | 1.9 | | | 4 | 0.5 | 6.3 |
| phalange moyenne | 2 | 1.9 | | | 4 | 0.5 | 6.3 |
| phalange distale | 1 | 1.0 | | | 4 | 0.3 | 3.1 |
| **Total** | **105** | 100 | nombre minimum de demi-squelette : | | | **8** | |

**Tabl. 6.78 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Bœuf du remblai 371 (XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.**

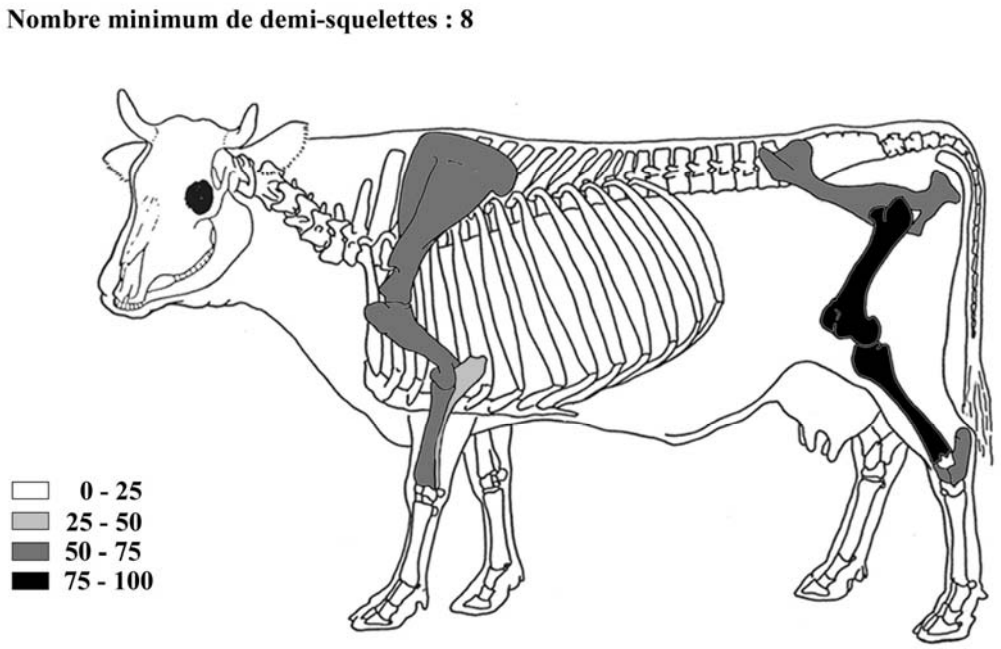



**Fig. 6.51 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Bœuf du remblai 371 (XIA) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].**

Pour le **milieu du XI^e^ siècle** (tabl.6.79), les vestiges de Bœuf sont concentrés dans le remblai 363-411. Ce remblai livre 219 restes, soit presque 70% des 323 ossements de Bœuf de cette phase chronologique. Comme pour les vestiges de la première moitié du XI^e^ siècle, les têtes osseuses sont très peu représentées (4 restes au total), tandis que la part des membres, des vertèbres et des côtes se situe entre 11 et 37 %. Pour le remblai 363-411, c'est le membre pelvien qui est le mieux représenté en nombre de restes. En taux pondéré de présence (tabl. 6.81 et fig. 6.54), les segments proximaux des membres dominent, ainsi que le calcanéum pour le segment distal. La principale différence (statistiquement hautement significative, Khi-deux, p = 0,00066) entre ce remblai et le regroupement des US/Str. comportant moins de 30 restes réside principalement dans la représentation du membre thoracique (segment proximal) et de l'autopode. En effet la différence est d'environ 10%, en faveur du membre thoracique pour le remblai 363-411, et en faveur de l'autopode pour les autres US/Str. Parmi celles-ci, le remblai 402 présente plusieurs os qui remontent ensemble. Il s'agit de l'ensemble « tibia, malléole, talus, calcanéum, naviculocuboïde ». Ces organes représentent au moins une portion de membre droit (fig. 6.52) et cinq portions de membres gauches. Seuls quatre autres fragments d'os n'appartiennent pas à ces membres. Les autres US/Str. comportent peu de restes, distribués sur l'ensemble du squelette.

| | 85 | 90-91 | 342 | 363<br>411 | 400 | 402 | 405 | 407 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **tête osseuse** | | | | | | | | | |
| mandibule | 1 | | | 3 | | | | | 4 |
| **vertèbres et côtes** | | | | | | | | | |
| atlas | | | | 2 | | | | | 2 |
| axis | | | | 1 | 1 | | | | 2 |
| cervicales | | | | 3 | | | | | 3 |
| thoraciques | 2 | | 1 | 4 | | | | | 7 |
| lombaires | 2 | | 1 | 17 | 3 | 1 | 1 | | 25 |
| sacrum | 1 | | | | 2 | 1 | | | 4 |
| côtes | 3 | | | 22 | 4 | 1 | 2 | 1 | 33 |
| **membre thoracique** [1] | | | | | | | | | |
| scapula | 3 | | | 30 | 5 | | 2 | 1 | 41 |
| humérus | | | | 11 | 2 | | | | 13 |
| radius | 2 | | | 19 | 1 | | 1 | | 23 |
| ulna | | | 1 | 1 | | | | | 2 |
| **membre pelvien** [1] | | | | | | | | | |
| coxal | 1 | | 1 | 14 | 3 | | | | 19 |
| fémur | 1 | 2 | 4 | 30 | 2 | 1 | 1 | | 41 |
| patella | 1 | | | 1 | | | | | 2 |
| tibia | 6 | | 1 | 36 | 2 | 4 | | | 49 |
| malléole (fibula) | | | | | | 3 | | | 3 |
| **autopodes** [2] | | | | | | | | | |
| métacarpe | 1 | | 1 | | | | | | 2 |
| os du carpe | | | | 1 | | | | | 1 |
| métatarse | | | | 1 | 1 | | | | 2 |
| talus | | | | 2 | 1 | 6 | | | 9 |
| calcaneum | | | 1 | 10 | 2 | 4 | | | 17 |
| autres tarsiens | 2 | | | 5 | 1 | 4 | 1 | | 13 |
| phalange proximale | | | | 2 | | | | | 2 |
| phalange moyenne | | | | 3 | | | | | 3 |
| phalange distale | | | | 1 | | | | | 1 |
| **Total** | **26** | **2** | **11** | **219** | **30** | **25** | **8** | **2** | **323** |

**Tabl. 6.79 : répartition anatomique des restes de Bœuf du milieu du XI^e^ siècle ([1] : segments proximaux, [2] : extrémités des membres).**

**Fig. 6.52 : portion de membre postérieur droit de Bœuf, provenant du remblai 402 (milieu du XI^e^ siècle).**

| | 363 411 | % | moins de 30 restes | % | total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| tête osseuse | 3 | 1.4 | 1 | 1.0 | 4 | 1.2 |
| vertèbres et côtes | 49 | 22.4 | 27 | 26.0 | 76 | 23.5 |
| membre thoracique [1] | 61 | 27.9 | 18 | 17.3 | 79 | 24.5 |
| membre pelvien [1] | 81 | 37.0 | 33 | 31.7 | 114 | 35.3 |
| autopodes [2] | 25 | 11.4 | 25 | 24.0 | 50 | 15.5 |
| **Total** | 219 | 100 | 104 | 100 | 323 | 100 |

**Tabl. 6.80 : répartition anatomique des restes de Bœuf pour le milieu du XI^e^ siècle, regroupés en grands ensembles anatomiques ([1] : segments proximaux, [2] : extrémités des membres).**

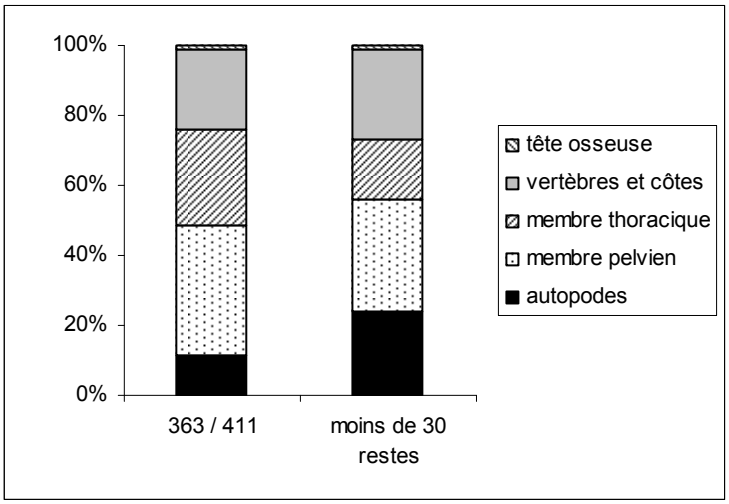



**Fig. 6.53 : fréquence relative des parties du squelette de Bœuf regroupées en grands ensembles anatomiques pour le milieu du XI^e^ siècle ([1] : segments proximaux, [2] : extrémités des membres).**

| | NR | %NR | NMO G | NMO D | p | NMOp total | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mandibule | 3 | 1.4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 16.7 |
| atlas | 2 | 0.9 | | | 1 | 1 | 8.3 |
| axis | 1 | 0.5 | | | 1 | 1 | 8.3 |
| cervicales | 3 | 1.4 | | | 5 | 0.6 | 5 |
| thoraciques | 4 | 1.8 | | | 13 | 0.3 | 2.6 |
| lombaires | 17 | 7.8 | | | 6 | 2.8 | 23.6 |
| côtes | 22 | 10.0 | | | 13 | 1.7 | 14.1 |
| scapula | 30 | 13.7 | 7 | 4 | 1 | 11 | **91.7** |
| humérus | 11 | 5.0 | 4 | 2 | 1 | 6 | 50 |
| radius (+ulna) | 19 | 8.7 | 4 | 6 | 1 | 10 | **83.3** |
| ulna | 1 | 0.5 | 1 | | 1 | 1 | 8.3 |
| coxal | 14 | 6.4 | 4 | 2 | 1 | 6 | 50 |
| fémur | 30 | 13.7 | 4 | 5 | 1 | 9 | **75** |
| patelle | 1 | 0.5 | | 1 | | 1 | 8.3 |
| tibia | 36 | 16.4 | 8 | 4 | 1 | 12 | **100** |
| scaphoïde (carpe) | 1 | 0.5 | 1 | | 1 | 1 | 8.3 |
| métatarse | 1 | 0.5 | 1 | | 1 | 1 | 8.3 |
| *os du tarse :* | | | | | | | |
| talus | 2 | 0.9 | 1 | 1 | 1 | 2 | 16.7 |
| calcanéum | 10 | 4.6 | 6 | 3 | 1 | 9 | **75** |
| naviculocuboïde | 4 | 1.8 | 2 | 1 | 1 | 3 | 25 |
| grand cunéiforme | 1 | 0.5 | 1 | | 1 | 1 | 8.3 |
| phalange proximale | 2 | 0.9 | | | 4 | 0.5 | 4.2 |
| phalange moyenne | 3 | 1.4 | | | 4 | 0.8 | 6.3 |
| phalange distale | 1 | 0.5 | | | 4 | 0.3 | 2.1 |
| **Total** | **219** | 100 | nombre minimum de demi-squelette : | | | **12** | |

**Tabl. 6.81 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Bœuf du remblai 363-411 (mil. XI), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.**

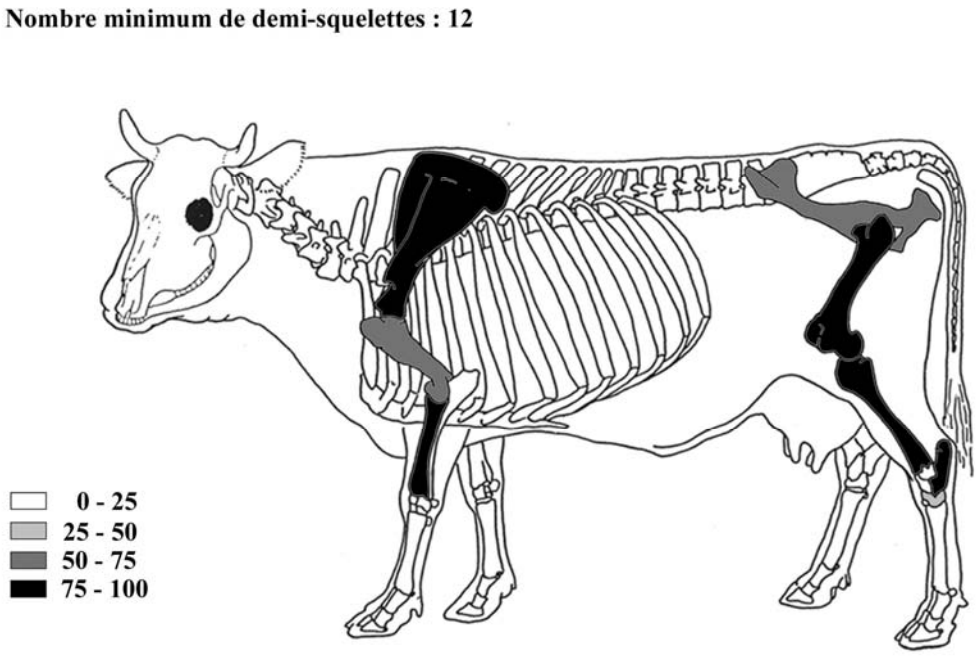



**Fig. 6.54 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Bœuf du remblai 363-411 (mil. XI) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].**

La **seconde moitié du XI^e^ siècle** est différente des deux phases chronologiques précédentes, car les restes de bovins sont répartis dans de très nombreuses US/Str. Aucune ne livre plus de 50 ossements, et seules 4 en comprennent plus de 35 ; 25 US/Str. comportent entre 1 et 4 restes, et 13 entre 5 et 23 vestiges osseux. Le détail des répartitions anatomiques est indiqué dans les tableaux 6.82 et 6.83, et de manière plus synthétique dans le tableau 6.84 et sur la figure 6.55. Toutes les parties du squelette sont représentées, mais comme pour les phases chronologiques précédentes, les têtes osseuses sont déficitaires avec seulement 5% des restes. Seul le remblai 392 comprend, toutes proportions gardées, des vestiges de tête en quantité un peu plus importante. Les fragments de vertèbres et de côtes sont dans l'ensemble assez bien représentés, notamment en 237, 276, et 308. Les membres sont présents en proportions variables suivant les US/Str. mais totalisent au minimum 40% des vestiges.

| | 24 | | | | | | | | | | | 323 | 327 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 98 | 161 | 170 | 231 | 237 | 238 | 276 | 279 | 308 | 312 | 316 | 349 | 343 | 328 | 348 | 392 | 397 | autre* | Total |
| **tête osseuse** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| crâne | | | | | 1 | 1 | 1 | | 2 | | | | | | | | | | **5** |
| dents supérieures | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 2 | **3** |
| mandibule | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | **1** |
| mandibule + dents | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | **1** |
| dents indéterminées | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | | | **6** |
| **vertèbres et côtes** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| axis | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | | **2** |
| cervicales | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | 3 | | 1 | | | 1 | 1 | | **9** |
| thoraciques | | | 1 | | | 1 | 1 | 3 | 6 | | | | | | | | 1 | 2 | **15** |
| lombaires | 1 | 1 | 2 | | | 2 | 1 | 4 | 4 | | | 1 | 2 | | | | 2 | 2 | **22** |
| sacrum | | | 1 | | | | 4 | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | **8** |
| caudales | | | | | 7 | | 2 | | | | | | | | | | 1 | | **10** |
| côtes | 1 | 2 | 4 | | 11 | 5 | 3 | 1 | 3 | | | | | | | 1 | 2 | 8 | **41** |
| sternèbres | | | | | 2 | | 5 | | | | | | | | | | | | **7** |
| **membre thoracique [1]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| scapula | 2 | | 1 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | | | 4 | | 3 | | 3 | **24** |
| humérus | | | | 2 | 1 | 4 | 3 | | 1 | 1 | | | 2 | | | | | 4 | **18** |
| radius | 1 | | 1 | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | 1 | 2 | **7** |
| ulna | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | | | | | | 2 | | 3 | **9** |
| **membre pelvien [1]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| coxal | 1 | | | | 5 | | 3 | | | 1 | 1 | | | | | 2 | 1 | 4 | **18** |
| fémur | 2 | 3 | 1 | | | | | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | | | 2 | | 4 | **24** |
| patelle | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | **1** |
| tibia | 1 | | 1 | 1 | | 4 | 2 | 2 | 5 | 1 | | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 6 | **36** |
| **autopodes [2]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| métacarpe | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | **3** |
| os du carpe | | | 1 | | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | 1 | | | **6** |
| métatarse | | | 1 | | 2 | | | | 2 | | | | | | | | | | **5** |
| talus | | | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | 2 | | 1 | **9** |
| calcanéum | 2 | | | | | | 1 | | | | 1 | 2 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | **10** |
| autres tarsiens | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | **3** |
| phalange proximale | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | **3** |
| phalange distale | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | **3** |
| **Total** | **13** | **8** | **15** | **5** | **36** | **23** | **33** | **18** | **29** | **5** | **8** | **8** | **12** | **5** | **5** | **28** | **13** | **45** | **309** |

**Tabl. 6.82 : répartition anatomique des restes de Bœuf datés de la seconde moitié du XI^e^ siècle ([1] : segments proximaux, [2] : extrémités des membres, autre* : US/Str. comportant moins de cinq restes, cf. tabl. 6.83).**

| | 22 | 42 | 52 | 96 | 171 | 182 | 232 | 233 | 278 | 295 | 296 | 300 | 302 | 311 | 314 | 317 | 322 | 325 | 326 | 330 | 346 | 361 | 393 | 404 | 452 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **tête osseuse** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| dents supérieures | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | **2** |
| **vertèbres et côtes** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| thoraciques | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | **2** |
| lombaires | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | **2** |
| sacrum | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| côtes | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | 2 | 1 | | | **8** |
| **membre thoracique [1]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| scapula | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | **3** |
| humérus | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | | | **4** |
| radius | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | **2** |
| ulna | | | 1 | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | **3** |
| **membre pelvien [1]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| coxal | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | | | **4** |
| fémur | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | **4** |
| tibia | | 1 | | | | | | 2 | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | | | **6** |
| **autopodes [2]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| talus | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | **1** |
| calcanéum | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| autres tarsiens | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| phalange proximale | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| **Total** | **1** | **3** | **1** | **2** | **1** | **1** | **2** | **2** | **1** | **1** | **3** | **1** | **3** | **4** | **1** | **1** | **1** | **1** | **2** | **1** | **2** | **4** | **4** | **1** | **1** | **45** |

**Tabl. 6.83 : répartition anatomique des restes de Bœuf de la seconde moitié du XI^e^ siècle pour les 25 US/Str. comprenant moins de cinq restes ([1] : segments proximaux, [2] : extrémités des membres).**

| | 237 | 276 | 308 | 392 | autres US/Str. moins de 25 restes | autres US/Str. moins de 5 restes | total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| tête osseuse | 1 | 1 | 2 | 8 | 2 | 2 | **16** |
| vertèbres et côtes | 20 | 18 | 13 | 2 | 48 | 13 | **114** |
| membre thoracique[1] | 3 | 5 | 4 | 5 | 29 | 12 | **58** |
| membre pelvien[1] | 5 | 5 | 8 | 7 | 40 | 14 | **79** |
| autopodes[2] | 7 | 4 | 2 | 6 | 19 | 4 | **42** |
| **Total** | **36** | **33** | **29** | **28** | **138** | **45** | **309** |

**Tabl. 6.84 : répartition anatomique des restes de Bœuf de la seconde moitié du XI^e^ siècle regroupés en grandes catégories anatomiques ([1] : segments proximaux, [2] : extrémités des membres).**

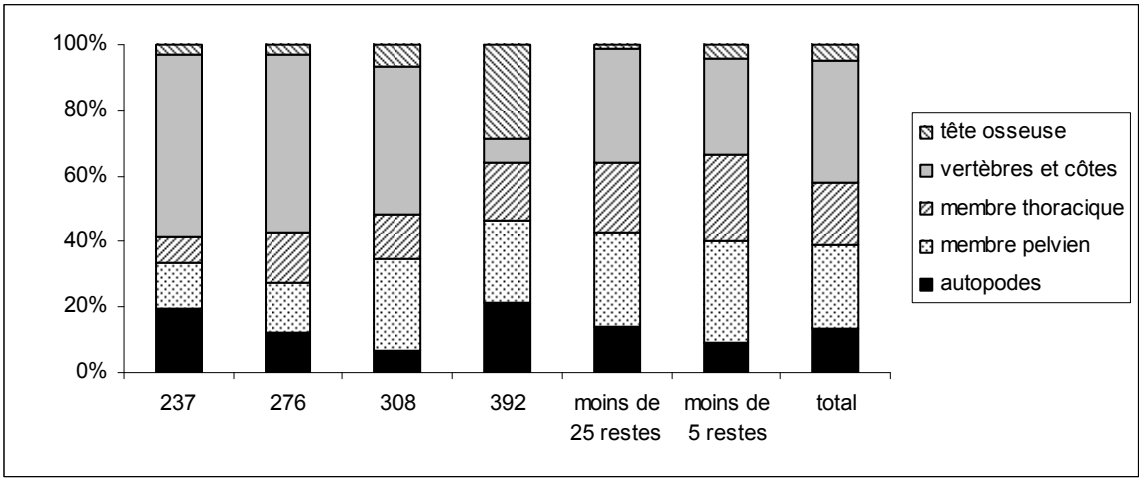



**Fig. 6.55 : fréquence relative des parties du squelette de Bœuf regroupées par grandes catégories anatomiques pour la seconde moitié du XI^e^ siècle.**

Seuls dix restes de bovins ont été mis au jour dans le **remplissage 36** (**Str. 472**, XI). Il s'agit de fragments d'os provenant :

- d'une vertèbre lombaire et de trois côtes ;
- d'une scapula, de deux humérus et d'un radius ;
- d'une patelle et d'un tibia.

La répartition anatomique des ossements de bovins issus des **niveaux postérieurs au XI^e^ siècle** est indiquée dans les tableaux 6.85 et 6.86. Les 172 restes attribués au Bœuf sont répartis du XII^e^ au XX^e^ siècle, et chaque ensemble chronologique livre peu de vestiges. Aucune US/Str. ne comporte plus de 30 restes. Les XVII^e^ et XVIII^e^ siècles sont les mieux documentés avec 89 restes. Pour les XII^e^-XIV^e^ siècles, les vertèbres et les côtes sont assez bien représentées. Les XVII^e^-XVIII^e^ siècle livrent un peu plus de restes de têtes osseuses. Les membres sont bien présents.

| | XII-XIV | | 286 | | | XV-XVI | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 26 | 71 | 299 | 306 | 310 | 10 | 31 | 167 | 168 | 210 | 315 | total |
| **tête osseuse** | | | | | | | | | | | | |
| crâne | | | 1 | | | | 1 | | | | | **2** |
| mandibule | | | 1 | | | | | 1 | | | | **2** |
| **vertèbres et côtes** | | | | | | | | | | | | |
| axis | | | | | | | | | | 1 | | **1** |
| cervicales | | 1 | | | | | | | | | | **1** |
| thoraciques | | | 2 | | | | 2 | | | | | **4** |
| lombaires | | 1 | 1 | | | | 1 | | | 1 | | **4** |
| côtes | 1 | 1 | 4 | | 1 | 1 | 6 | | | | | **14** |
| **membre thoracique [1]** | | | | | | | | | | | | |
| scapula | | | 1 | 1 | | | | | | | | **2** |
| humérus | | 1 | 1 | | | | 1 | | | | 1 | **4** |
| radius | | | | | | | | 1 | 1 | | | **2** |
| ulna | | | | | | | | | | 1 | | **1** |
| **membre pelvien [1]** | | | | | | | | | | | | |
| coxal | | | | 1 | | | 1 | | | | | **2** |
| fémur | 1 | | 2 | | | | 2 | | | 2 | | **7** |
| tibia | | | 1 | | | | 1 | | | 3 | 1 | **6** |
| **autopodes [2]** | | | | | | | | | | | | |
| métatarse | | | | | | | 1 | 1 | | | | **2** |
| calcanéum | | | | | | | | | | 1 | | **1** |
| autres tarsiens | | | | | | | | | | 1 | | **1** |
| phalange moyenne | | | 1 | | | | 1 | | | | | **2** |
| phalange distale | | | | | | | 1 | | | | | **1** |
| **Total** | **2** | **4** | **15** | **2** | **1** | **1** | **18** | **3** | **1** | **10** | **2** | **59** |

**Tabl. 6.85 : répartition anatomique des restes de Bœuf datés des XII^e^-XVI^e^ siècles ([1] : segments proximaux, [2] : extrémités des membres).**

**En conclusion, pour l'ensemble du site**, toutes les grandes catégories anatomiques sont représentées, mais inégalement suivant les US/Str. De manière générale, les restes de têtes osseuses sont peu nombreux ; les segments proximaux des membres, les vertèbres et les côtes prédominent. Au sein de l'autopode, les os du carpe et du tarse sont bien attestés tandis que les métapodes et phalanges sont plus rares.

| | XVI-XVII | XVI-XVIII | XVII-XVIII | | | | | | | | XVII-XIX | | XVIII-XX | XIX-XX | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 220 | 175 | 7 | 8 | 39 | 40 | 45 | 47 | 78 | 185 | 222 | 389 | 209 | 13 | Total |
| **tête osseuse** | | | | | | | | | | | | | | | |
| crâne | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | **2** |
| dents supérieures | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | **2** |
| mandibule | | | 2 | | | | | | | | | | | | **2** |
| mandibule + dents | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | **2** |
| dents inférieures | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | | | | **3** |
| dents indéterminées | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | **2** |
| **vertèbres et côtes** | | | | | | | | | | | | | | | |
| atlas | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | **2** |
| axis | | | | | | | | 1 | | | | | | | **1** |
| cervicales | | | 2 | | | | | | | | | | 1 | | **3** |
| thoraciques | | | 1 | | | | | 1 | | | | 1 | | | **3** |
| lombaires | | | | | | 1 | | 2 | | | | | 1 | | **4** |
| caudales | | | | | | | | | | | | | 1 | | **1** |
| côtes | 1 | | | | 1 | | 4 | 3 | | | | 1 | 2 | | **12** |
| **membre thoracique [1]** | | | | | | | | | | | | | | | |
| scapula | | 1 | | | 1 | 2 | | 3 | | | | 1 | 1 | | **9** |
| humérus | | | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 2 | 1 | **12** |
| radius | 1 | | 2 | | | 2 | | 2 | | | | | | | **7** |
| ulna | | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | | | **3** |
| **membre pelvien [1]** | | | | | | | | | | | | | | | |
| fémur | 1 | 2 | 2 | | | 2 | | 4 | 1 | | | | | | **12** |
| patelle | | | | | | | | | | | | | 1 | | **1** |
| tibia | | | 4 | | 2 | | | 4 | | | | | | | **10** |
| **autopodes [2]** | | | | | | | | | | | | | | | |
| métacarpe | | | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | | | | | | **4** |
| os du carpe | | | 2 | | | | | 1 | | | | | | | **3** |
| métatarse | | | 2 | | 2 | 1 | | | | | | | | | **5** |
| talus | | | | | | 1 | | 1 | | | 1 | | | | **3** |
| phalange proximale | 1 | | | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | **4** |
| phalange distale | | | | | | 1 | | | | | | | | | **1** |
| **Total** | **4** | **3** | **23** | **1** | **8** | **15** | **9** | **29** | **2** | **2** | **1** | **4** | **11** | **1** | **113** |

**Tabl. 6.86 : répartition anatomique des restes de Bœuf datés des XVI$^{e}$-XX$^{e}$ siècles ([1] : segments proximaux, [2] : extrémités des membres).**

## 2. TRACES

### 2.1. Traces d'outils et découpe

La découpe du Bœuf est peut-être la plus difficile à restituer. La masse de viande qui enrobe le squelette multiplie en effet les possibilités de découpe muette, c'est-à-dire sans point de rencontre avec l'os (Audoin-Rouzeau 1983, 1986 : 114). La fragmentation de nombreux os complique encore la tentative de restitution.

*la tête*

Peu de restes documentent cette partie du squelette. Aucun indice ne renseigne l'abattage (étourdissement et saignée). Les rares vestiges retrouvés comportent occasionnellement une marque, comme le coup de couperet observé sur les occipitaux. Celui-ci tendrait à montrer que le crâne est détaché du train de vertèbres par un coup porté au niveau de l'arrière du crâne. Les deux premières vertèbres cervicales n'éclairent pas plus l'éventuelle décapitation de la carcasse. Les quelques mandibules retrouvées sont pour la plupart sectionnées au niveau du diastème.

*le tronc*

Les corps des vertèbres thoraciques et lombaires semblent dans un premier temps séparés des apophyses transverses par deux fentes longitudinales parallèles qui isolent les deux moitiés de la carcasse de Bœuf d'une chaîne de corps vertébraux. La tête des côtes est assez souvent emportée lors de cette opération. De fines incisions sur la face dorsale des vertèbres lombaires, en particulier sur les processus épineux et les processus transverses témoignent de la levée probable des contre-filets. Des fentes transversales sont observées sur les corps vertébraux tout le long du rachis. De nombreuses vertèbres présentent également des traces de couteau pouvant résulter d'une étape de désossage de la viande. Le train de côtes est partagé en plusieurs segments longitudinaux, par la face ventrale des côtes. Cette opération s'effectue principalement à l'aide du couperet et est souvent terminée par section-pression. Les côtes portent également des stries de couteau correspondant au désossage des plats de côtes.

*le membre thoracique (segment proximal)*

La scapula porte des traces de couperet, principalement sur sa face caudale et au niveau de l'acromion de l'épine scapulaire. Sur ce même organe, des stries témoignant du désossage sont localisées sur les bords crânial et caudal, et sur ses faces. L'humérus n'est pas l'os le mieux représenté. Lorsqu'il est fractionné en plusieurs parts au couperet, les coupes sont à hauteur variable. Il présente également des incisions réalisées au couteau pouvant correspondre au désossage de la viande. Son extrémité distale livre des traces de désarticulation au couteau, afin de le séparer du radius et de l'ulna. D'après les marques observées sur ces deux derniers os, il semblerait que la poulie distale de l'humérus puisse également être rasée par le couperet. Celui-ci effleure alors en même temps la surface proximale du radius et sectionne l'ulna, souvent privée de son olécrâne. L'ensemble des traces observées résulte de la désarticulation du bras de l'avant-bras par un coup de couperet porté à la jointure entre ces trois os, d'avant en arrière (désarticulation « anatomique »). La coupe actuelle dite de Paris suit encore ce tracé et dégage des morceaux aujourd'hui dénommés gîte et macreuse, soit la partie inférieure et supérieure de la raquette (Lignereux & Peters 1996, Thielin 2001). Les radius-ulnas sont aussi débités en tronçons à hauteur variable de la diaphyse, par des coups le plus souvent obliques. La séparation d'avec le carpe est peu documentée et s'avère parfois être exécutée au couteau.

De nos jours, la viande de la raquette de Bœuf est presque intégralement réservée aux pots-au-feu et aux ragoûts (Thielin 2001). L'hypothèse peut être émise que sa consommation s'effectuait en petits morceaux bouillis, comme la plupart des préparations médiévales de viande (Audoin-Rouzeau 1983, 1986).

*le membre pelvien (segment proximal)*

L'os coxal est sectionné de part et d'autres de l'articulation coxo-fémorale. Le coup le plus fréquemment observé, est celui qui isole l'ilium. Cette technique, toujours en vigueur actuellement, dégage à l'avant le rumsteck de la cuisse (Lignereux & Peters 1996, Thielin 2001). La coupe au niveau de l'ischium est moins évidente, de nombreux morceaux semblent être préparés au niveau du haut de la cuisse (globe de la coupe de Paris ; Thielin 2001). Le fémur est parfois désarticulé de l'os coxal au couteau ; il est souvent sectionné en plusieurs morceaux au niveau de la diaphyse. La partie distale du fémur est peu documentée. Les tibias semblent pour certains avoir été tranchés vers la mi-diaphyse, bien que la hauteur de coupe soit variable. Les portions proximales de tibias peuvent ainsi former un morceau de viande en connexion avec l'extrémité distale du fémur. Des traces de désarticulation entre les deux os sont également parfois observées. Elles peuvent cependant intervenir dans un second temps, lors du désossage de la viande. La séparation des pieds peut en partie être effectuée

manuellement. En effet comparativement à leur importance numérique, les traces ne sont pas si fréquentes sur les talus et les calcanéums. Les traces au couteau sont les plus communes. Pour les calcanéums, il peut en partie s'agir de traces d'écorchement correspondant au prélèvement de la peau. Pour les talus, les nombreuses traces relevées pourraient résulter d'une désarticulation. Un coup de couperet vient parfois sectionner ces deux os.

*les autopodes (extrémités des membres)*

Hormis le talus et le calcanéum, les os du carpe et du tarse sont relativement rares et comportent peu de traces. Les métapodes sont également faiblement représentés. Les phalanges, peu nombreuses, sont pratiquement dépourvues de marques, hormis quelques rares incisions, ce qui pourrait attester d'une consommation des pieds. Ces traces de couteau peuvent également être expliquées par un prélèvement de la peau pour le travail ultérieur du cuir, et certaines peuvent aussi correspondre à un prélèvement des tendons fléchisseurs des doigts et des brides fibreuses pour confectionner des liens par exemple (Morel 1991 *in* Lignereux & Peters 1996).

D'une manière générale, toutes les parties du squelette présentes montrent des traces d'outils. La tête, peu documentée, est probablement éliminée rapidement lors du débitage de la carcasse. La coupe primaire semble consister en l'obtention de deux demi-carcasses débarrassées de l'axe vertébral. Le débitage en quartiers puis en morceaux de demi-gros et de détail est effectué au couperet, associé à l'emploi fréquent du couteau lors du travail de désarticulation. De nombreuses stries occasionnées par le fil de ce dernier outil sont observées. Elles témoignent du désossage de la viande, soit lors de la préparation des morceaux, soit lors des repas.

### 2.2. Autres traces

Les traces de brûlures sont assez rares avec 4% des restes de bovins concernés. Cette fréquence est un peu plus élevée (6%) pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle que pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle (2%). Aucune brûlure d'extrémité n'a été remarquée. Les ossements de Bœuf comportent très régulièrement des marques de dents (mâchonnage et/ou impact punctiforme), avec près de 12% de restes concernés. Les traces de dents de Rongeurs sont peu fréquentes, avec moins de 1% d'observations.

## 3. ESTIMATION DES ÂGES DE MORTALITÉ

L'estimation des âges des bovins repose principalement sur l'observation des soudures épiphysaires des os longs, les dents n'étant pas très nombreuses à Montsoreau. Les âges estimés sont détaillés pour ces deux types de données.

### 3.1. Les âges estimés d'après les dents

L'estimation des âges d'abattage des bovins est limitée par le très faible nombre de dents recueillies : trois mandibules et une dent inférieure isolée (incisive), ainsi que quatre dents jugales supérieures isolées, sur les 1 403 restes du XI$^{e}$ siècle. Huit dents isolées (quatre inférieures et quatre supérieures) sont présentes aux XVII$^{e}$-XVIII$^{e}$ siècles. Les informations d'âge correspondant à ces dents sont indiquées dans les tableaux 6.88 et 6.89 ; les dates d'éruption dentaires utilisées sont dans le tableau 6.87. Les âges estimés pour les mandibules d'après les stades de Grant (1982) proviennent du corpus de données d'O. Putelat (*in prép*).

| dent | Simonds 1854 | Cornevin & Lesbre 1894 | Habermehl 1975 | Barone 1997 |
|---|---|---|---|---|
| I1 | 21-27 | 20-22 | 22 | 23-25 |
| I2 | 27-33 | 32 | 29 | 27-36 |
| I3 | 33-39 | 38-40 | 37 | 34-46 |
| C* | 39-45 | 50-54 | 45 | 41-55 |
| P2 | 30 | 25-28 | 24-28 | 24-28 |
| P3 | 30 | 25-28 | 24-28 | 24-28 |
| P4 | 30-36 | 29-31 | 30-36 | 28-34 |
| M1 | 6 | 4-5 | 5-6 | 5-6 |
| M2 | 15 | 15-18 | 15-18 | 15-18 |
| M3 | 24 | 25-28 | 24-28 | 24-28 |

**Tabl. 6.87 : âge d'éruption des dents de Bœuf en mois d'après quelques auteurs (Cornevin & Lesbre 1894 *in* Meitinger 1983) [C* : canine incisiforme, également appelée coin, parfois indiquée I4].**

| | | | description ou stade de Grant (1982) | | | | | | information sur l'âge |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **dents inférieures** | **phase** | **US** | **I3** | **P3** | **P4** | **M1** | **M2** | **M3** | |
| **- mandibules** | XI A | 334 | | | f/g | m | k | l | plus de 5 ans |
| | XI A | 371 | | | e? | l | k | g-h | environ 5 ans |
| | XI B | 392 | | | | e-f | c-d | | 1,5-3 ans |
| **- dent isolée** | XI A | 33 | en éruption | | | | | | environ 3 ans |
| **dents** | XI A | 347 | | | | | peu usée | | un plus de 1,5 ans |
| **supérieures** | XI B | 330 | | | | | | usée | plus de 3 ans |
| **isolées** | XI B | 393 | | | | | en éruption | | environ 1,5 ans |
| | XI B | 393 | | en éruption | | | | | environ 2,5 ans |

**Tabl. 6.88 : restes dentaires de Bœuf recueillis à Montsoreau pour le XI^e^ siècle et estimations d'âge (la I3 est également dénommée deuxième mitoyenne).**

| | | description ou stade de Grant (1982) | | | | | | information sur l'âge |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **US** | **I2** | **I3** | **P2** | **M1** | **M2** | **M3** | |
| **dents inférieures** | 45 | | | | | k-l | | plus de 3,5 ans |
| | 185 | | | | | | en éruption | environ 2-2,5 ans |
| | 47 | un peu usée | | | | | | un peu plus de 3 ans |
| | 47 | | à la table | | | | | environ 4 ans |
| **dents supérieures** | 47 | | | | tout début d'usure | | | un peu plus de 6 mois |
| | 40 | | | | | en éruption | | environ 1,5 ans |
| | 40 | | | bien usée | | | | plus de 2,5 ans |
| | 39 | | | | début usure | | | environ 1 an |

**Tabl. 6.89 : restes dentaires de Bœuf recueillis à Montsoreau pour les XVII^e^-XVIII^e^ siècles et estimations d'âge (la I2 est également dénommée première mitoyenne, et la I3, deuxième mitoyenne).**

Pour le XI^e^ siècle, quatre individus au moins sont présents : les deux mandibules de la première moitié du XI^e^ siècle sont des animaux de 5 ans et plus, et la dent isolée appartient à un animal d'environ 3 ans. La mandibule de la seconde phase d'occupation du XI^e^ siècle appartiendrait à un individu entre 1,5 et 3 ans. Les dents supérieures peuvent appartenir aux mêmes bêtes. Pour les XVII^e^-XVIII^e^ siècles, plusieurs animaux sont représentés : au moins deux individus entre 6 et 18 mois, un d'environ 2 ans, et un autour de 4 ans.

### 3.2. Les âges estimés d'après les soudures épiphysaires

Les donnés d'âge disponibles dans la littérature concernant les soudures épiphysaires sont présentées dans le tableau 6.90. Trois groupes d'âge principaux sont proposés : le groupe I avec des soudures épiphysaires réalisées avant 2 ans, le groupe II avec une fusion des épiphyses entre 2 et 4 ans, et le groupe III à plus de 4 ans.

| | os et épiphyses | Barone 1999 | Curgy 1965 (1) | Silver 1969 | Habermehl 1975 (2) | Schmid 1972 (3) | âge de soudure retenu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **groupe I** | scapula (centre coracoïdien) | 7-10 mois | 7-10 mois | 7-10 mois | 7-10 mois | | 7-10 mois |
| moins | coxal (centre acétabulaire) | 7-10 mois | 7-10 mois | 7-10 mois | 7-10 mois | 6-9 mois | 7-10 mois |
| de 2 ans | humérus dist. | 15-20 mois | 15-20 mois | 12-18 mois | 15-20 mois | 1,5 an | 15-20 mois |
| | radius prox. | 12-15 mois | 12-15 mois | 12-18 mois | 12-15 mois | 1-1,5 an | 12-18 mois |
| | phalange 2 (moyenne) prox. | 15-18 mois | 15-18 mois | 1,5 an | 15-18 mois | 1,5-2 ans | 15-18 mois |
| | phalange 1 (proximale) prox. | 20-24 mois | 20-24 mois | 1,5 an | 20-24 mois | 1,5-2 ans | 18-24 mois |
| **groupe II** | tibia dist. | 24-30 mois | 2-2,5 ans | 2-2,5 ans | 2-2,5 ans | 2-2,5 ans | 2-2,5 ans |
| 2-4 ans | métacarpe dist. | 24-30 mois | 2-2,5 ans | 2-2,5 ans | 2-2,5 ans | 2-2,5 ans | 2-2,5 ans |
| | métatarse dist. | 24-30 mois | 2-2,5 ans | 2,5-3 ans | 2-2,5 ans | 2-2,5 ans | 2-2,5 ans |
| | calcanéum prox. | 36 mois | env. 3 ans | 3-3,5 ans | env. 3 ans | 3 ans | 3 ans |
| | humérus prox. | 42-48 mois | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans |
| | radius dist. | 40-48 mois | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans |
| | ulna prox. | 42 mois | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans |
| | ulna dist. | 36 mois | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans | 3-4 ans |
| | fémur prox. | 36 mois | env. 3,5 ans | 3,5 ans | 3,5 ans | 3,5 ans | 3-3,5 ans |
| | fémur dist. | 42 mois | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans |
| | tibia prox. | 48 mois | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans | 3,5-4 ans |
| **groupe III** | épiphyses des centres vertébraux | 4,5 - 5 ans | | 5 ans | 4-5 ans | 7-9 ans | plus de 4 ans |
| plus de 4 ans | tubérosité ischiatique | 5 ans | 5 ans | 4,5 ans | 5 ans | | 5 ans |
| | crête iliaque | 5 ans | 5 ans | 4,5 ans | 5 ans | | 5 ans |

**Tabl. 6.90 : dates de soudure des épiphyses (prox. : épiphyse proximale et dist. : distale) des os du Bœuf d'après les donnés de la littérature (avec : (1) citant les travaux de Lesbre 1897 ; (2) citant Zietzschmann & Krölling 1955 ; (3) citant Cornawall 1956, Habermehl 1961, Wolf-Heidegger 1961).**

I. E. Silver (1969) et E. Schmid (1972) ont probablement regroupé les données d'âge pour les phalanges proximales et moyennes car ils indiquent la même date de fusion, tandis que les autres auteurs les distinguent. Concernant les vertèbres, E. Schmid (1972) propose des dates plus tardives que les autres auteurs. Il semble que la soudure des épiphyses se réalise à des âges différents suivant la partie de la colonne vertébrale concernée (Habermehl 1975, Forest 1997). L'intérêt de prendre en compte les vertèbres tient au fait que ce sont les éléments squelettiques qui se soudent le plus tardivement, et qu'elles permettent de détecter des individus plus âgés. Hormis ces quelques différences, les dates de soudure indiquées par les différents auteurs sont relativement homogènes.

Quelques variations sont cependant observées suivant la race bovine étudiée (Figdor 1927), race rarement précisée dans la littérature consultée. Les différences entre les sexes et les effets de la castration sont également peu mentionnés. Dans le cas des mâles castrés, les soudures épiphysaires sont retardées par rapport aux mâles entiers et aux femelles (exemple de l'épiphyse proximale du tibia dans l'étude de H. Figdor (1927) pour une castration réalisée entre 6 et 12 mois). Cependant pour que des différences soient observables, la castration doit avoir lieu suffisamment tôt dans la vie de l'animal, car si elle est tardive, une partie des épiphyses est déjà fusionnée (Figdor 1927, Forest 1997). La castration des femelles est également possible mais semble avoir été peu pratiquée (Sigaut 1975, Forest 1997).

Les données sur l'état d'épiphysation observées pour le Bœuf à Montsoreau au XI^e siècle sont détaillées dans le tableau 6.91 et sur la figure 6.56 pour les parties du squelette avec plus de dix observations sur l'état de fusion, et synthétisées sur la figure 6.57. Le remplissage 36 (Str. 472, XI) n'est pas présenté, puisqu'une seule observation est disponible : une extrémité distale de tibia soudée.

| | XIA | | | mil. XI | | | XIB | | | total | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **os et épiphyse** | **S** | **NS** | **total** | **S** | **NS** | **total** | **S** | **NS** | **total** | **S** | **NS** | **total** |
| scapula (centre coracoïdien) | 9 | | 9 | 4 | | 4 | 1 | | 1 | 14 | | 14 |
| coxal (centre acétabulaire) | 9 | 1 | 10 | 6 | | 6 | 5 | | 5 | 20 | 1 | 21 |
| humérus dist. | 5 | | 5 | 2 | | 2 | 6 | | 6 | 13 | | 13 |
| radius prox. | 16 | | 16 | 4 | 1 | 5 | 2 | | 2 | 22 | 1 | 23 |
| phalange 2 (moyenne) prox. | 9 | | 9 | 3 | | 3 | | | | 12 | | 12 |
| phalange 1 (proximale) prox. | 10 | 1 | 11 | 2 | | 2 | 3 | | 3 | 15 | 1 | 16 |
| **total groupe I** | **58** | **2** | **60** | **21** | **1** | **22** | **17** | **0** | **17** | **96** | **3** | **99** |
| ***%*** | ***96.7*** | ***3.3*** | ***100*** | ***95.5*** | ***4.5*** | ***100*** | ***100*** | ***0*** | ***100*** | ***97*** | ***3*** | ***100*** |
| | | | | | | | | | | | | |
| tibia dist. | 20 | 12 | 32 | 6 | 7 | 13 | 3 | 1 | 4 | 29 | 20 | 49 |
| métacarpe dist. | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 5 | 3 | 8 |
| métatarse dist. | | | | 1 | | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 |
| calcanéum prox. | 5 | 10 | 15 | 6 | 9 | 15 | 1 | 7 | 8 | 12 | 26 | 38 |
| humérus prox. | 1 | | 1 | | 2 | 2 | | 2 | 2 | 1 | 4 | 5 |
| radius dist. | 10 | 4 | 14 | 1 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 12 | 10 | 22 |
| ulna prox. | | 2 | 2 | | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 4 | 5 |
| ulna dist. | 3 | 1 | 4 | | | | 2 | | 2 | 5 | 1 | 6 |
| fémur prox. | 5 | 15 | 20 | 2 | 3 | 5 | 3 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 |
| fémur dist. | 1 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 3 | 4 | 7 | 11 |
| tibia prox. | 3 | 8 | 11 | 3 | 4 | 7 | 3 | 2 | 5 | 9 | 14 | 23 |
| **total groupe II** | **51** | **56** | **107** | **21** | **33** | **54** | **18** | **22** | **40** | **90** | **111** | **201** |
| ***%*** | ***47.7*** | ***52.3*** | ***100*** | ***38.9*** | ***61.1*** | ***100*** | ***45*** | ***55*** | ***100*** | ***44.8*** | ***55.2*** | ***100*** |
| | | | | | | | | | | | | |
| épiphyses des centres vertébraux | 10 | 28 | 38 | 3 | 5 | 8 | 5 | 11 | 16 | 18 | 44 | 62 |
| coxal (tubérosité ischiatique) | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | 2 | 2 |
| **total groupe III** | **10** | **29** | **39** | **3** | **5** | **8** | **5** | **12** | **17** | **18** | **46** | **64** |
| ***%*** | ***25.6*** | ***74.4*** | ***100*** | ***37.5*** | ***62.5*** | ***100*** | ***29.4*** | ***70.6*** | ***100*** | ***28.1*** | ***71.9*** | ***100*** |
| | | | | | | | | | | | | |
| **TOTAL** | **119** | **87** | **206** | **45** | **39** | **84** | **40** | **34** | **74** | **204** | **160** | **364** |
| ***%*** | ***57.8*** | ***42.2*** | ***100*** | ***53.6*** | ***46.4*** | ***100*** | ***54.1*** | ***45.9*** | ***100*** | ***56.0*** | ***44.0*** | ***100*** |

**Tabl. 6.91 : stade d'épiphysation (S : épiphyse soudée et NS : non soudé, prox. : extrémité proximale et dist. : distale) des os de Bœuf au XI^e siècle à Montsoreau, classés par ordre chronologique de fusion des épiphyses, avec, groupe I : soudure avant 2 ans, groupe II : entre 2 et 4 ans, groupe III à plus de 4 ans.**

Les tendances observées sont assez similaires entre les différentes phases du XI^e siècle. Le groupe I (moins de 2 ans) présente très peu d'épiphyses non fusionnées (3 sur 99 observations) : les bovins de moins de 2 ans à l'origine de ces restes sont donc peu nombreux. Le groupe II montre un peu moins de 50% d'épiphyses soudées (entre 39 et 48%), et un peu plus de 50% d'épiphyses non fusionnées (entre 52 et 61%). Des individus ont donc plus de 2 ans, mais moins de 4 ans. Par exemple pour l'épiphyse proximale du tibia qui fusionne entre 2 et 2,5 ans à la diaphyse, 29 présentent une extrémité fusionnée et 20 une épiphyse non soudée (mais de taille similaire à ceux présentant des extrémités fusionnées). Les individus à l'origine de ces restes seraient donc abattus entre 2 et 2,5 ans car presque tous les os du groupe I présentent des épiphyses fusionnées. De plus, l'observation du calcanéum (soudure vers 3 ans) indique 12 extrémités proximales soudées et 26 non soudées. Des animaux semblent donc abattus entre 2 et 3 ans (tibia : 60% d'épiphyses fusionnées, donc plus

de 2-2,5 ans, et calcanéum : 68% d'épiphyses non fusionnées, donc moins de 3 ans). Le groupe III présente autour de 30% d'épiphyses soudées. Certains individus sont donc âgés de plus de 4 ans.

En nombre minimum d'individus, la présence d'un seul juvénile (6 mois - 2 ans) est attestée (XIA). Les animaux subadultes (2-4 ans, dont environ ¼ avant 3 ans) et adultes (plus de 4 ans, environ 1 individu sur 4) sont les plus nombreux parmi les 37 individus recensés pour le XI$^{e}$ siècle à partir des extrémités distales des tibias, avec :

- 14 individus pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle,
- 13 pour le milieu du XI$^{e}$ siècle,
- 1 pour le remplissage 36 (Str. 472, XI),
- et 9 pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle.

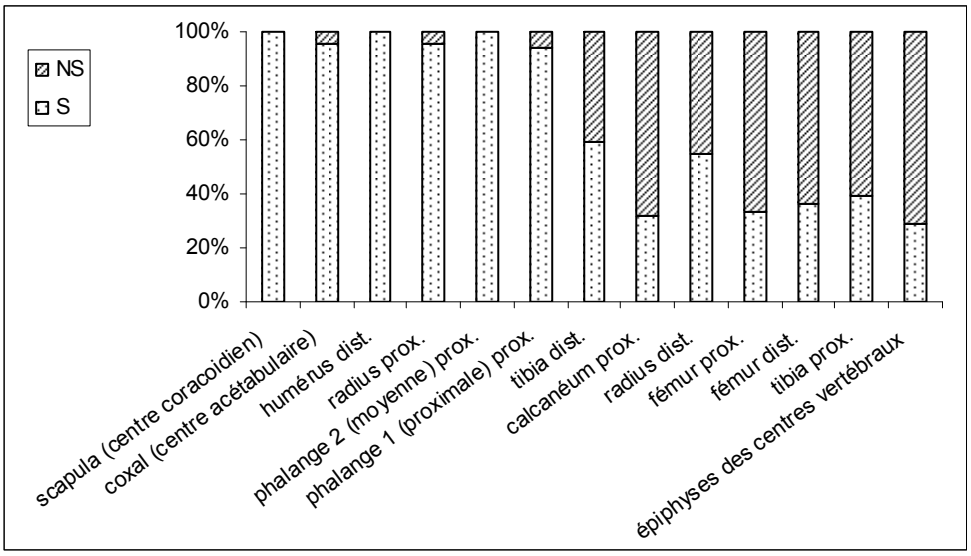



**Fig. 6.56 : pourcentages des épiphyses (prox. : proximale, dist. : distale) soudées (S) et non soudées (NS) à leur diaphyse des os de bovins de Montsoreau pour le XI$^{e}$ siècle, pour les parties du squelette présentant un nombre d'observation supérieur à dix (tabl. 6.91).**

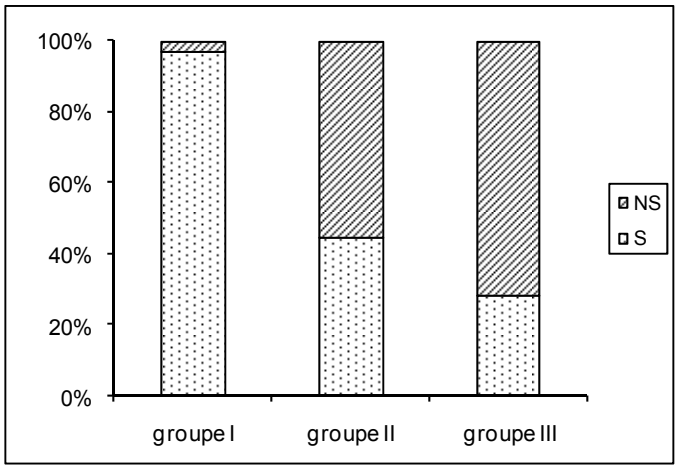



**Fig. 6.57 : pourcentages des épiphyses soudées (S) et non soudées (NS) à leur diaphyse des os de bovins de Montsoreau pour le XI$^{e}$ siècle (nombre total d'observations pour le groupe I : n = 99, groupe II : n = 201, groupe III : n = 64).**

Les quelques données postérieures au XI$^{e}$ siècle sont présentées dans le tableau 6.92. Pour les XII$^{e}$-XIV$^{e}$ siècles, aucune partie du squelette ne présente d'épiphyse non soudée. Pour les XV$^{e}$-XX$^{e}$ siècles, cela ressemble aux données du XI$^{e}$ siècle, avec : aucune épiphyse fusionnée pour le groupe I (moins de 2 ans), des parts à peu près équivalentes entre épiphyses soudées et non soudées pour le groupe II, respectivement 8 et 9 observations, et peu d'ossements appartenant à des animaux de plus de 4 ans (groupe III). Il manquerait donc les deux individus âgés entre 6 et 18 mois repérés sur les dents.

| | début XII - fin XIV | XV-XX | |
|---|---|---|---|
| **os et épiphyse** | **S** | **S** | **NS** |
| coxal (centre acétabulaire) | 1 | 1 | |
| humérus dist. | | 2 | |
| radius prox. | | 2 | |
| phalange 2 (moyenne) prox. | 1 | 1 | |
| phalange 1 (proximale) prox. | | 4 | |
| tibia dist. | 1 | | 3 |
| métacarpe dist. | | 1 | |
| métatarse dist. | | 3 | |
| calcanéum prox. | | 1 | |
| radius dist. | | | 1 |
| fémur prox. | 1 | | 3 |
| fémur dist. | | 2 | |
| tibia prox. | | 1 | 2 |
| épiphyses des centres vertébraux | | 2 | 5 |
| coxal (crête iliaque) | | | 1 |

**Tabl. 6.92 : stade d'épiphysation (S : épiphyse soudée et NS : non soudé, prox. : extrémité proximale et dist. : distale) des os de bovins de Montsoreau postérieurs au XI^e^ siècle, classés par ordre chronologique de fusion des épiphyses.**

### 4. Sexe

Les métacarpes ont pu être sexés grâce à la méthode proposée par C. Guintard & A. Borvon (2009, suite aux travaux de Guintard 1996a, 1998a, b), la variabilité maximale de l'échantillon étant assez importante pour être compatible avec des mâles et des femelles. Ainsi une femelle et trois mâles ont pu être identifiés. La morphologie des os coxaux (Grigson 1982b) a permis de dénombrer au moins cinq mâles : deux pour la seconde moitié du XI^e^ siècle, deux pour le milieu du XI^e^ siècle, et un pour la seconde moitié du XI^e^ siècle.

### 5. Ostéométrie et hauteurs au garrot

La fragmentation des membres lors de la découpe des quartiers de viande limite la prise de mesures, et plus particulièrement celles des grandes longueurs des os longs. Les données métriques concernent essentiellement les largeurs des extrémités proximales et distales des os longs et les os courts tels que le talus et le calcanéum. Quelques mesures de grandes longueurs sont cependant disponibles et permettent d'estimer les hauteurs au garrot : elles sont assez homogènes et varient de 1 m à 1,20 m (tabl. 6.93). Les plus petites tailles sont restituées par les tibias. L'un d'entre eux (fosse 160, XIA), dont l'épiphyse proximale n'est pas fusionnée mais présente, a une grande longueur estimée à 35 cm, ce qui indique un individu plus grand, de 1,21 m au garrot. Cette hauteur est compatible avec les estimations sur les autres ossements, mais en fait le plus grand individu d'après les tibias. Par ailleurs, la largeur de son extrémité distale (Bd = 54,9 mm) se situe parmi les plus petites valeurs de la catégorie « moyenne » (tabl. 6.96). Les radius et métapodes indiquent des hauteurs entre 1,06 m et 1,17 m.

| | XIA | mil. XI | XIB |
|---|---|---|---|
| radius | 1.06 | | 1.09 |
| | 1.14 | | |
| | 1.14 | | |
| | 1.16 | | |
| | 1.19 | | |
| métacarpe | 1.16 | 1.08 | 1.06 |
| | 1.15 | | |
| tibia | 1.09 | 1.02 | |
| | | 1.01 | |
| métatarse | | | |
| si mâle | | 1.19 | 1.17 |
| si femelle | | 1.13 | 1.11 |
| n | 8 | 5 | 4 |
| min | 1.06 | 1.01 | 1.06 |
| max | 1.19 | 1.19 | 1.17 |

**Tabl. 6.93 : hauteurs au garrot (en mètre) estimées des bovins de Montsoreau (d'après les coefficients de Matolcsi 1970).**

Il est nécessaire de compléter ces informations par l'analyse d'autres mesures, particulièrement la largeur des extrémités, et la grande longueur des os courts, qui informent sur la corpulence des individus. Les données de Montsoreau sont replacées parmi d'autres corpus, et notamment parmi celles de la synthèse réalisée par V. Forest & I. Rodet-Belarbi (2000), complétée par quelques autres études de sites plus ou moins contemporains. Ces mesures sont également comparées graphiquement, plus particulièrement aux valeurs d'Andone (Rodet-Belarbi 2009). Les mensurations présentées ici ne comportent aucune des valeurs correspondant aux « très grands » individus retrouvés à l'Antiquité ou à la fin du Moyen Âge (Forest & Rodet-Belarbi 2000). Il convient de garder à l'esprit que les valeurs des mesures réparties sous les dénominations de « petites », « moyennes », « grandes » et « très grandes » ne sont pas forcement équivalentes d'un os à l'autre (Forest & Rodet-Belarbi 2000).

À Montsoreau, il apparaît que les mesures de la largeur du col de la scapula se placent parmi les valeurs « petites » et « moyennes » (tabl. 6.94), et aucune ne se retrouve parmi les « grandes ». Ce cas de figure se retrouve pour les grandes longueurs des calcanéus (tabl. 6.97) et pour les grandes longueurs latérales des talus (tabl. 6.98). Les valeurs « petites » sont cependant un peu moins représentées pour ces os du tarse (une seule pour le calcanéum et 7 sur 32 pour le talus). En revanche, dans le cas de la largeur de l'extrémité proximale du radius (tabl. 6.95) et de la largeur de l'extrémité distale du tibia (tabl. 6.96), les « grandes » valeurs sont représentées par plusieurs individus. Par ailleurs, le radius comprend une seule valeur « petite », tandis que pour les tibias, les mesures se répartissent dans toutes les catégories.

Plus précisément comparées aux nombreuses données disponibles pour Andone (fig. 6.58 à 6.61), les valeurs se situent globalement dans le même intervalle de variation, même si la variabilité observée à Andone (Rodet-Belarbi 2009) est plus grande, probablement en lien avec la taille de l'échantillon, plus conséquent qu'à Montsoreau. Ainsi, plus de valeurs « petites » sont enregistrées à Andone pour les grandes longueurs des calcanéus et des talus, de même que pour la largeur de l'extrémité proximale des radius. En revanche, la largeur de la diaphyse des radius de Montsoreau semble plus importante qu'à Andone. Concernant les scapulas (largeur du col), les valeurs « grandes » sont assez bien représentées à Andone, tandis qu'elles sont absentes pour Montsoreau.

| **Scapula : largeur** | | | Petit | | | | | Moyen | | | | Grand | | | | Très grand | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **minimale du col (SLC)** | | x ≥ | | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | |
| **en mm** | | x < | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | NR |
| France méridionale | VIII | X | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | | 1 | 5 |
| France méridionale | IX | X | | | | 1 | 1 | 4 | | | | | | 3 | | | | | | | | 9 |
| France méridionale | X | XI | | | | | 2 | 1 | 3 | 1 | | 1 | 2 | | 1 | 1 | | | | | | 12 |
| Charavines | XI | | | | | min | | | | moy | | max | | | | | | | | | | 4 |
| Andone (1) | mil X | dbt XI | 5 | 3 | 7 | 8 | 9 | 11 | 5 | 1 | 6 | 2 | 2 | | 1 | | | | | | | 60 |
| Andone (2) | mil X | dbt XI | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 14 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | | | | | | | | 36 |
| **Montsoreau** | **fin X** | **dbt XII** | **1** | **1** | **1** | **1** | **2** | **2** | **2** | | **2** | | | | | | | | | | | **12** |
| France méridionale | XI | mil XIII | 1 | | | | | 5 | 2 | | | | | | | | | | | | | 8 |
| France méridionale | XIII | XV | | | | 1 | | | | 2 | 1 | | | | | | 1 | | | | | 5 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Total | **151** |

**Tabl. 6.94 : variations en millimètres de la largeur minimale du col de la scapula (SLC) des bovins de Montsoreau comparées aux corpus d'Andone (1 : Grenouilloux 1989, et 2 : Rodet-Belarbi 2009), de Charavines (Olive 1993), et aux données régionales synthétisées par Forest & Rodet-Belarbi (2000, modifié) [NR : nombre de restes, min : valeur minimale, moy : moyenne, max : maximale].**

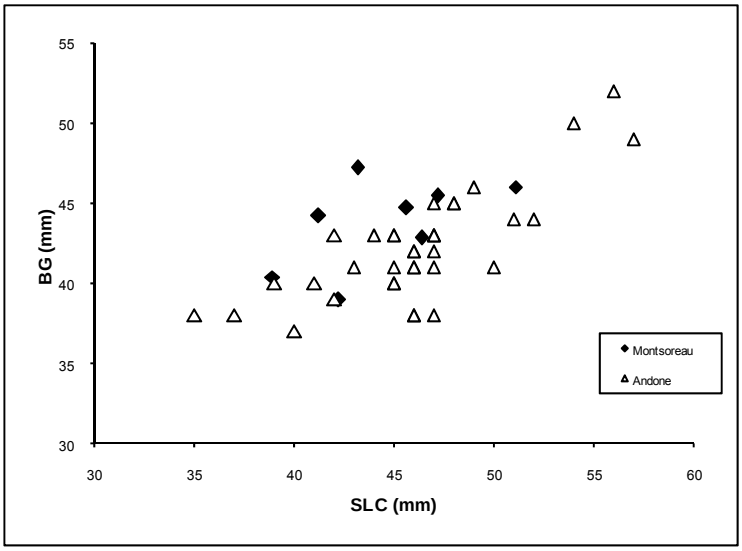



**Fig. 6.58 : largeurs en millimètres du col (SLC) et de la cavité glénoïde (BG) de la scapula des bovins de Montsoreau comparées à celles des bovins d'Andone (Rodet-Belarbi 2009).**

| **Radius : largeur** | | | Petit | | | | | Moyen | | | | Grand | | | | Très grand | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **proximale (Bp)** | | x ≥ | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 88 | 90 | 92 | 94 | |
| **en mm** | | x < | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 88 | 90 | 92 | 94 | | NR |
| France méridionale | VIII | X | | | | | | | | 1 | | 2 | | | 2 | 1 | | | | | | 6 |
| France méridionale | IX | XI | | | | 1 | | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | 16 |
| France méridionale | X | dbt XIII | 1 | | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 4 | 3 | | 1 | 2 | 3 | | | | | | 26 |
| Charavines | XI | | | | | min | | | | | moy | | | | | | max | | | | | 5 |
| Andone (1) | mil X | dbt XI | | | | 2 | 8 | 6 | 6 | 3 | 6 | 1 | 3 | 1 | | 1 | | | | | | 37 |
| Andone (2) | mil X | dbt XI | | 1 | 1 | 4 | 5 | 9 | 7 | 7 | 4 | 1 | 5 | 1 | 3 | | | | | | | 48 |
| **Montsoreau** | **fin X** | **dbt XII** | | | | | **1** | **2** | **1** | | **2** | **2** | **3** | **2** | | | | | | | | **13** |
| Bourgogne | XI | XII | | | | | min | | | | | moy | | | | | max | | | | | 4 |
| France méridionale | XII | XIII | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | | 3 |
| Picardie | XII | XIII | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | | | | 3 |
| Corné | mil XII | mil XIII | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | | 4 |
| France méridionale | mil XIII | XV | | | | | | | | 1 | 2 | 2 | | | 1 | 1 | 4 | | | 1 | | 12 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Total | **177** |

**Tabl. 6.95 : variations en millimètres de la largueur de l'extrémité proximale (Bp) du radius des bovins de Montsoreau comparées au corpus d'Andone (1 : Grenouilloux 1989, et 2 : Rodet-Belarbi 2009), Corné (Peter 2003), Charavines (Olive 1993), et aux données régionales synthétisées par Forest & Rodet-Belarbi (2000, modifié) [NR : nombre de restes, min : valeur minimale, moy : moyenne, max : maximale].**

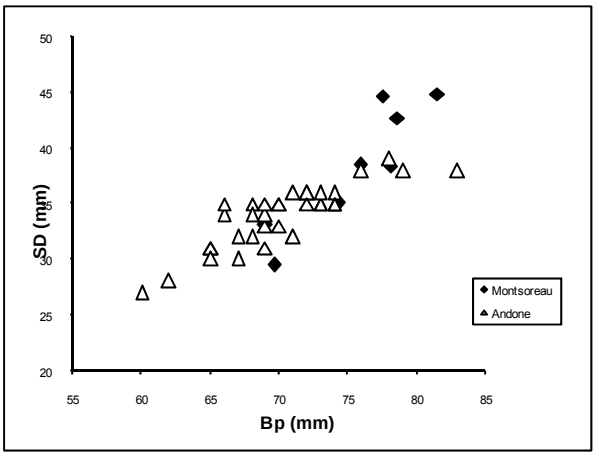



**Fig. 6.59 : largeurs en millimètres de l'extrémité proximale (Bp) et de la diaphyse (SD) du radius des bovins de Montsoreau comparées à celles des bovins d'Andone (Rodet-Belarbi 2009).**

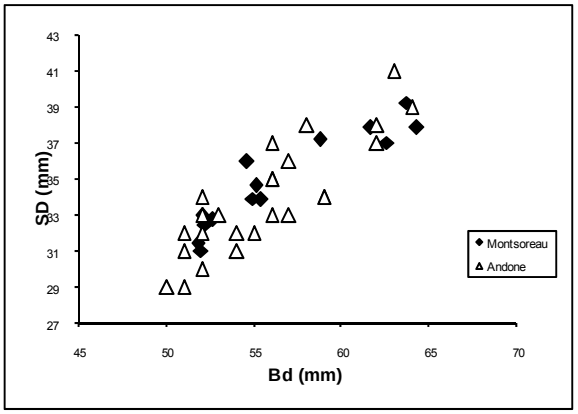



**Fig. 6.60 : largeurs en millimètres de l'extrémité distale (Bd) et de la diaphyse (SD) du tibia des bovins de Montsoreau comparées à celles des bovins d'Andone (Rodet-Belarbi 2009).**

| **Tibia : largeur** | | | Petit | | | | Moyen | | | | Grand | | | | Très grand | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **de l'extrémité distale (Bd)** | | x ≥ | | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | |
| **en mm** | | x < | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | NR |
| France méridionale | IX | X | | | | | 2 | 3 | 3 | 5 | 2 | 1 | 2 | | | | | | | 18 |
| France méridionale | X | XII | | | 1 | 1 | 1 | 5 | 7 | 2 | 4 | 2 | 4 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 31 |
| Montfort | X | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | 2 |
| Charavines | XI | | | | min | | | moy | | | | | max | | | | | | | 17 |
| Andone (1) | mil X | dbt XI | | | 5 | 9 | 12 | 16 | 1 | 3 | 5 | 5 | 2 | | | | | | | 58 |
| Andone (2) | mil X | dbt XI | | | 2 | 8 | 12 | 6 | 10 | 12 | 10 | 3 | 1 | | | | | | | 64 |
| **Montsoreau** | **fin X** | **dbt XII** | | | | **4** | **4** | **7** | | **6** | **3** | **3** | **2** | | | | | | | **29** |
| Ile-de-France | XI | XII | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | 2 |
| Bourgogne | XI | XII | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | | | | 3 |
| France méridionale | XI | mil XIV | | | | | 1 | 1 | | 4 | | | | | 1 | | | | | 7 |
| Picardie | XII | XII | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Corné | mil XII | mil XIII | | | | | | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | | 4 |
| Languedoc | fin XII | dbt XIII | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| Ile-de-France | XIII | XV | | | | | | moy | | | | | | | | | | | | 4 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Total | **242** |

**Tabl. 6.96 : variations en millimètres de la largueur de l'extrémité distale (Bd) du tibia des bovins de Montsoreau comparées au corpus d'Andone (1 : Grenouilloux 1989, et 2 : Rodet-Belarbi 2009), Corné (Peter 2003), Charavines (Olive 1993), Montfort (Borvon 2010) et aux données régionales synthétisées par Forest & Rodet-Belarbi (2000, modifié) [NR : nombre de restes, min : valeur minimale, moy : moyenne, max : maximale].**

| **Calcanéum :** | | | Petit | | | | Moyen | | | Grand | | | Très grand | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **grande longueur (GL)** | | x ≥ | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | |
| **en mm** | | x > | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | | N |
| France méridionale | IX | X | | | | | 3 | 1 | | | | | | | | 4 |
| France méridionale | X | XII | | 2 | | | 1 | | 1 | 2 | 1 | 1 | | | | 8 |
| Montfort | X | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| Charavines | XI | | | | min | | | moy | max | | | | | | | 4 |
| Andone (1) | mil X | dbt XI | | | min | | | moy | | | | max | | | | 7 |
| Andone (2) | mil X | dbt XI | | 1 | | 4 | 4 | 4 | | | | | | | | 13 |
| **Montsoreau** | **fin X** | **dbt XII** | | | | **1** | **1** | **3** | **4** | | | | | | | **9** |
| Ile-de-France | mil X | XII | | 1 | | | 2 | | | | | | | | | 3 |
| l'Isle-Jourdain | XI | | | | | 1 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | 5 |
| Saint-Avit-Senieur | XI | XIII | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | | | 3 |
| Toulouse | XI | mil XIV | | | | | 1 | | 3 | 2 | | 1 | | | | 7 |
| France méridionale | XIV | XV | | | | | 1 | | 3 | 2 | 1 | | 1 | 1 | | 9 |
| | | | | | | | | | | | | | | | Total | **73** |

**Tabl. 6.97 : variations en millimètres de la grande longueur (GL) du calcanéum des bovins de Montsoreau comparées au corpus d'Andone (1 : Grenouilloux 1989, et 2 : Rodet-Belarbi 2009), Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Charavines (Olive 1993), Saint-Avit-Sénieur (Gautier 1972), Montfort (Borvon 2010) et aux données synthétisées par Forest & Rodet-Belarbi (2000, modifié) [NR : nombre de restes, min : valeur minimale, moy : moyenne, max : maximale].**

De manière générale, les mesures des os des bovins de Montsoreau s'inscrivent bien dans l'intervalle des mesures collectées sur d'autres sites médiévaux. On peut également remarquer que les segments osseux semblent évoluer de manière similaire les uns par rapport aux autres.

| **Talus : grande** | | | Petit | | | | | Moyen | | | | | Grand | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **longueur latérale (GLl)** | | x ≥ | | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | |
| **en mm** | | x < | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | | NR |
| France méridionale | VIII | X | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | 2 |
| France méridionale | IX | XI | | | | 2 | | 4 | 2 | 3 | 2 | | 1 | | | | 14 |
| France méridionale | X | XII | | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 | | 5 | 3 | 1 | | | | | 25 |
| Charavines | XI | | | min | | | moy | | | max | | | | | | | 13 |
| Andone (1) | mil X | dbt XI | | 2 | 5 | 16 | 6 | 10 | 4 | 2 | 1 | | 1 | | | | 47 |
| Andone (2) | mil X | dbt XI | | | 2 | 9 | 21 | 13 | 10 | 1 | 1 | | | | | | 57 |
| **Montsoreau** | **fin X** | **dbt XII** | | | **1** | **2** | **4** | **14** | **5** | **2** | **4** | | | | | | **32** |
| Picardie | XII | XII | | | | 2 | 1 | | | | | | | | | | 3 |
| France méridionale | XII | XIV | | | | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | | | | | | 10 |
| Corné | mil XII | mil XIII | | | | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | | 3 |
| France méridionale | XIV | XV | | | 1 | 1 | | 1 | | 2 | | 1 | | 1 | | | 7 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | Total | **213** |

**Tabl. 6.98 : variations en millimètres de la grande longueur latérale (GLl) du talus des bovins de Montsoreau comparées au corpus d'Andone (1 : Grenouilloux 1989, et 2 : Rodet-Belarbi 2009), Charavines (Olive 1993), Corné (Peter 2003), et aux données régionales synthétisées par Forest & Rodet-Belarbi (2000, modifié) [NR : nombre de restes, min : valeur minimale, moy : moyenne, max : maximale].**

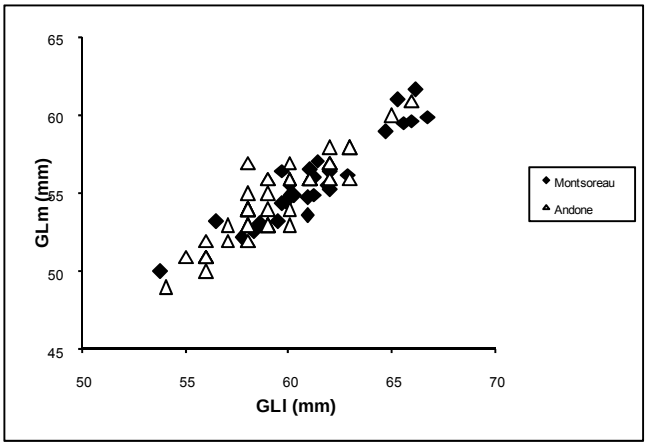



**Fig. 6.61 : grandes longueurs latérales (GLl) et médiales (GLm) en millimètres du talus des bovins de Montsoreau comparées à celles des bovins d'Andone (Rodet-Belarbi 2009).**

## 6. AFFECTIONS OSSEUSES

Divers ossements présentent des lésions osseuses affectant différentes parties du squelette. Parmi les éléments des ceintures, un os coxal (remblai 31, XV-XVI) présente des déformations situées au niveau de l'acétabulum. L'articulation présente un élargissement de sa surface, avec formation d'une sorte de bourrelet. L'insertion de la branche acétabulaire du muscle droit de la cuisse, ou du ligament de la capsule articulaire, est reportée crânialement, en liaison avec une probable luxation de la hanche.

Parmi les os longs, un radius (sol 98, XIB) présente un remaniement osseux, comme une sorte de surface articulaire supplémentaire en face médiale, au niveau de l'insertion proximale du muscle biceps brachial. Un métatarse (fosse 334, XIA) présente une légère ostéoprolifération sur sa face dorsale, probablement d'origine traumatique.

Parmi les os courts, un naviculocuboïde (fosse 342, mil. XI) montre une soudure partielle au grand cunéiforme. Un autre naviculocuboïde (remblai 411, mil. XI) présente une

ostéolyse linéaire (fissure) sur sa face distale. Il peut s'agir d'un début de phénomène arthrosique avec remaniement osseux périarticulaire, éventuellement associé à un phénomène infectieux de type arthrite.

Deux côtes (remblai 371, XIA) présentent également des traces de traumatisme avec formation d'un cal osseux cicatriciel de fracture (totale ou fêlure), ce qui semble assez fréquent dans les troupeaux (Guintard *comm. pers.*). Une troisième côte (remblai 171, XIB) montre un petit ostéophyte en regard de l'articulation de la tête pouvant correspondre à l'ossification d'un ligament ou d'un tendon chez un animal âgé.

***le cas des phalanges :***

Quelques phalanges présentent également des modifications de leur structure osseuse. Il s'agit d'exostose à proximité de la surface articulaire (proximale et/ou distale), d'élargissement de la surface articulaire par la formation d'une lèvre ('lipping' des anglo-saxons), de dépressions en face médiale. L'hypothèse souvent émise pour expliquer ce type d'affection relève d'une surcharge pesant sur les articulations en relation avec l'utilisation des animaux pour la traction (Bartosiewicz *et al*. 1997, Fabis 2005, Deschler-Erb *et al*. 2006). L. Bartosiewicz *et al*. (1997) ont proposé un protocole d'enregistrement et d'analyse des lésions osseuses, avec des stades de 1 à 4, développées par des animaux de traits actuels. Les observations portent sur les métapodes et les phalanges mais seules ces dernières comportent ici les types d'affection décrits.

À Montsoreau, sur les 16 phalanges proximales provenant des niveaux du XI$^{e}$ siècle, cinq présentent des lésions sous forme d'une faible exostose : deux touchant l'extrémité proximale, trois l'extrémité distale, et une les deux extrémités. Pour deux de ces phalanges, l'exostose est accompagnée d'un élargissement de l'articulation par la formation d'une lèvre (lipping) d'intensité moyenne (stade 2 et 3). Des dépressions en face latérale sont également observées pour deux phalanges. L'une d'entre elle montre aussi un polissage de la surface articulaire proximale.

Parmi les 12 phalanges moyennes, certaines montrent aussi des traces d'exostoses, très peu développées, et deux d'entre elles présentent des élargissements des surfaces articulaires (stade 2). De faibles exostoses sont également attestées sur quatre des dix phalanges distales, ainsi qu'un début d'élargissement de la surface articulaire. Deux présentent également une dépression dans la sole.

De manière générale, l'intensité des lésions n'atteint pas les stades les plus élevés décrits par L. Bartosiewicz *et al*. (1997) et reste le plus souvent limité au stade 2 (exostose) et n'atteint que rarement le stade 3 (deux phalanges avec un 'lipping' au stade 3). Par ailleurs, plusieurs cas se situent à la limite du pathologique et relèvent probablement de variations idiosyncrasiques.

L. Bartosiewicz *et al*. (1997) précisent que les modifications sont plus fréquentes sur le membre thoracique, en lien avec la répartition de la masse chez un bovin : environ 55% de la masse repose sur ce membre (et jusqu'à 65% chez un taureau mature). À Montsoreau, les phalanges antérieures (Dottrens 1946, collection de référence ENVN-Oniris) sont un peu plus affectées : neuf phalanges antérieures, quatre phalanges postérieures et trois dont l'attribution est incertaine, sur les 38 phalanges du XI$^{e}$ siècle. Ces lésions sont par ailleurs hautement corrélées à la masse des animaux (Bartosiewicz *et al*. 1997) : les phalanges les plus affectées sont généralement celles des animaux les plus corpulents. L'attribution au membre thoracique ou pelvien est également plus « facile » pour ces mêmes animaux.

Aux vues de ces quelques observations, il est difficile de dire si l'incidence des lésions est liée à l'exploitation de l'énergie animale pour des travaux agricoles et/ou pour les transports, ou bien à l'âge et/ou à la masse. Les phalanges les plus fréquemment affectées sont

en effet celles appartenant aux individus, si ce n'est les plus âgés (à Montsoreau, seulement un quart des animaux ont plus de 4 ans), du moins les plus corpulents. Et si ces affections se rapportent bien à l'utilisation des animaux pour la traction, et non à l'effet d'un âge avancé, leur gravité moindre – comparée à celle des bovins de travail qui servent de référence – pourrait aussi être due à une exploitation moins intensive. Il serait alors intéressant de poursuivre les investigations pour des individus qui travaillent peu ou pas, mais déjà d'une certaine corpulence, afin d'essayer de percevoir quelle est la part de chacun de ces facteurs dans l'apparition et le développement de ces lésions traumatiques. Par ailleurs, d'autres causes peuvent affecter le squelette de la même manière, en dehors de l'âge et de la masse déjà cités, comme les conditions alimentaires, les régimes de manutentions et de mobilité des animaux, le sexe, ou bien encore les conditions d'élevage et, d'une manière générale, les conditions environnementales (Bartosiewicz *et al*. 1997, Bartosiewicz 2006, Tarrus *et al*. 2006).

### 7. CONCLUSION

Avec 1 575 vestiges identifiés, le Bœuf est la troisième espèce de Mammifères en nombre de restes. L'analyse des parties du squelette montre un déficit des éléments des têtes osseuses et des extrémités des membres, peut-être éliminés rapidement lors de la première étape de débitage de la carcasse. La seconde étape de préparation semble être l'obtention de deux demi-carcasses, débarrassées de l'axe vertébral. Celles-ci sont ensuite débitées en quartiers puis en morceaux de demi-gros et de détail. Ces opérations sont réalisées au couperet, fréquemment associé à l'emploi du couteau lors du travail de désarticulation. L'emploi de ce dernier outil témoigne aussi du désossage de la viande, soit lors de la préparation des morceaux, soit lors des repas. La partie distale du tibia a permis de dénombrer 37 individus pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle. Les animaux sont principalement des subadultes âgés de 2 à 4 ans, et environ un quart des bovins à plus de 4 ans. Les individus de moins de 2 ans sont très rares. Bien que peu de restes présentent des critères de différenciation entre mâles et femelles, les mâles semblent plus fréquents (trois métapodes sur quatre, cinq coxaux). Les mensurations de différents éléments du squelette s'inscrivent bien parmi les données d'autres sites médiévaux. Les lésions osseuses sont plutôt rares : 18 ont été détectées, correspondant à 1% des restes de bovins.

## V/ LES ÉQUIDÉS

La famille des Équidés regroupe le Cheval *Equus caballus* et l'Âne *Equus asinus*, ainsi que leurs hybrides, la Mule (Âne mâle x Jument) et le Bardot (Étalon x Ânesse). Si l'identification au niveau de la famille ne pose pas réellement problème, la diagnose de ces espèces et de leurs hybrides est en revanche délicate. De nombreux auteurs se sont penchés sur cette question en proposant notamment des critères morphologiques et/ou ostéométriques discriminants (Arloing 1882, Eisenmann 1981, 1986, 1995, Baxter 1998b, Forest 1999a, Johnstone 2004, 2006). De plus, si la question des Mules est régulièrement abordée, il est rarement question de l'identification du Bardot, bien que son existence soit mentionnée. L'utilisation du format des ossements permet généralement de différencier deux groupes de taille, mais l'utilisation de ce type de critère n'est pas toujours discriminant : des Chevaux de

petit format peuvent avoir une taille comparable aux Ânes et aux Bardots, et la stature des Mules est proche de celle des Chevaux, ou plus grande encore.

À Montsoreau, les ossements d'Équidés sont au nombre de 156, soit moins de 2% des restes déterminés de Mammifères. Cependant, 88 d'entre eux appartiennent très certainement à un seul individu (remontages anatomiques et patine des ossements) retrouvé dans des niveaux datés des XVII$^{e}$-XVIII$^{e}$ siècles (remblai 40). Cet individu présente les caractères asiniens proposés dans la littérature, tant sur les dents que sur les élements du squelette post-crânien. Il a alors ensuite servi de référence pour l'Âne dans l'identification des autres vestiges. Pour le XI$^{e}$ siècle, la part des restes d'Équidés est de moins de 1%, sauf pour le milieu du XI$^{e}$ siècle où leur fréquence relative s'élève à près de 4%.

Les hypothèses de détermination proposées (tabl. 6.99) sont fondées sur des faisceaux d'indices morphologiques, un seul critère sur quatre par exemple n'étant pas suffisant pour une attribution taxinomique. Les données ostéométriques ont été peu utilisées, car généralement elles ne font que confirmer les attributions spécifiques. De plus, les référentiels manquent quant aux différentes formes d'Équidés, notamment celles concernant les variations au sein des races. Par ailleurs certaines parties du squelette, comme les vertèbres, se prêtent assez mal à une identification, de même que les os fragmentés. Ces vestiges sont regroupés dans la catégorie « Équidés ».

Les critères de distinction utilisés portent principalement sur les dents jugales et certains éléments du squelette post-crânien. Concernant les dents, la plupart sont isolées, bien que des remontages soient possibles, comme par exemple les quatre dents jugales inférieures du remblai 363. Si l'attribution d'une dent à l'arcade dentaire supérieure ou inférieure ne pose pas de problème particulier, il est parfois plus complexe de distinguer les molaires des prémolaires dites molariformes, hormis les Pm2 et les M3 qui sont de forme triangulaire. La distinction, entre la Pm3 et la Pm4, et entre la M1 et la M2, est en revanche un peu plus compliquée. M. Maskhour (2001) a synthétisé les différents éléments de diagnose, qui, complétés par des observations sur des têtes osseuses de référence (ENVN-Oniris), permet généralement de proposer une attribution de rang à la dent observée. Une fois ce rang attribué, il faut ensuite tenter d'établir à quel taxon appartient la ou les dents. Des critères de distinction entre l'Âne et le Cheval ont été présentés par différents auteurs (Eisenmann 1980, 1981, Maskhour 2001). Certains proposent aussi des critères pour distinguer la Mule des Ânes et des Chevaux (Armitage & Chapman 1979, Eisenmann 1986, Baxter 1998b, Johnstone 2004). Si l'attribution taxinomique est possible pour des séries jugales, comme pour l'Âne retrouvé dans le remblai 40, ou pour des dents qui remontent ensemble (remblai 363) et qui présentent des caractéristiques typiquement caballines, le cas des dents isolées est plus incertain. Par exemple deux dents jugales supérieures du milieu du XI$^{e}$ siècle (remblai 363/411) ne présentent pas tous les critères caractéristiques du Cheval. Cependant, la possibilité que tous les critères ne soient pas typiquement caballins pour un Cheval (de référence) existe. Elle semble même assez fréquente, car les variations intraspécifiques sont souvent importantes, et encore complexifié par les caractères intermédiaires des hybrides (Eisenmann 1986, observations personnelles sur la collection de référence ENVN-Oniris).

Concernant le squelette post-crânien, la détermination repose sur l'examen morphologique de certains éléments osseux porteurs de critères de diagnose. Il s'agit principalement de la scapula, du radius, du tibia, du métacarpe, et de la phalange proximale (Peters 1998, Forest 1999a, Farello 2006). Les critères proposés par S. Arloing (1882) sur d'autres parties du squelette restent difficiles à utiliser. Les indices discriminants sont

généralement ténus et peu nombreux : la variabilité des deux espèces est importante et les hybrides (la Mule dans les études précédemment mentionnées) présentent des caractères intermédiaires des deux parents, et pouvent être plus proche de l'Âne ou bien du Cheval suivant les cas. La diagnose a donc été réalisée uniquement sur des os entiers ou bien quand la partie diagnostique était conservée.

Les identifications, ou hypothèses de diagnose, réalisées à Montsoreau sont synthétisées dans le tableau 6.99. À Montsoreau, en plus du squelette d'Âne des niveaux datés des XVII$^{e}$-XVIII$^{e}$ siècles (remblai 40), un individu asinien est représenté par un radius et une phalange proximale pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle (fosse 334). Un humérus, un calcanéum, un métatarse III (et le métatarse vestigial associé) et une phalange distale lui appartiennent également probablement. Toujours concernant la première moitié du XI$^{e}$ siècle, un radius et un métacarpe III (et le métacarpe vestigial associé) semblent se rapprocher de la Mule (fosse 334), tandis que deux morceaux de tibia, quatre os du carpe, ainsi qu'un talus et un calcanéum, sont de gabarit similaire (format Mule/Cheval). Toutes ces pièces osseuses pourraient appartenir à un même individu. Le Cheval dans cette phase d'occupation est éventuellement attesté par une prémolaire supérieure (remblai 371).

| | XIA | | mil. XI | XI B | | | | | XI | XVII-XVIII | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 334 | 371 | 363/411 | 52 | 98 | 279 | 314 | 343 | 36 | 7 | 40 | total |
| Âne | 2 | | | | | | | | | | 88 | 90 |
| Âne ? | 5 | | | | | | | | | | | 5 |
| Cheval | | 1 | 10 | | | | | | | | | 11 |
| Mule ? | 3 | | | | | | | | | | | 3 |
| Mule/Cheval | 8 | | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 19 |
| Équidés | | | 27 | | | | | | 1 | | | 28 |
| total | 18 | 1 | 41 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 88 | 156 |

**Tabl. 6.99 : nombre de restes d'Équidés de Montsoreau, répartis par taxons et par phases chronologiques (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

Concernant le milieu du XI$^{e}$ siècle (remblai 363/411), les ossements d'Équidés sont assez nombreux (41 restes). Aucun n'est attribué à l'Âne. Cependant, contrairement à la première moitié du XI$^{e}$ siècle, le Cheval semble mieux représenté et a été identifié sur une phalange proximale, trois dents jugales supérieures et quatre inférieures (ainsi que deux fragments de mandibules associées) correspondant à deux individus d'âges différents. Un troisième animal est attesté par au moins deux dents jugales supérieures qui ne présentent pas les critères typiquement caballin : il pourrait donc s'agir d'un Cheval ou d'une Mule. Les autres vestiges, plus ou moins fragmentés (deux phalanges moyennes, un fémur, douze vertèbres, huit côtes, trois os coxaux et trois fragments de crâne), ne sont pas déterminés spécifiquement bien qu'ils soient de taille comparable à un Cheval ou à une Mule. Ils peuvent provenir des squelettes des individus précédents.

Concernant la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, parmi les six restes (prémolaire de lait, scapula, calcanéum, phalange moyenne, métatarse, fémur), aucun n'a pu être attribué taxinomiquement. Quant au format, ils se rapprochent plus des ossements du milieu du XI$^{e}$ siècle que de ceux de l'Âne des XVII$^{e}$-XVIII$^{e}$ siècles. L'incisive supérieure du remplissage 36 (Str. 472, XI) n'est pas non plus déterminée spécifiquement.

Postérieurement au XI$^{e}$ siècle, en plus du squelette partiel d'Âne, une seule dent a été retrouvée (remblai 7, XVII$^{e}$-XVIII$^{e}$ siècles). Il s'agit d'une M3 de format comparable à celui de l'Âne, mais les critères morphologiques indiquent plutôt un Cheval.

L'âge des individus a été estimé. Les référentiels pour le Cheval sont assez bien documentés tant pour les éruptions dentaires (Barone 1954, Silver 1969, Habermehl 1975, Levine 1982) que pour les soudures épiphysaires (Silver 1969, Lesbre 1897 *in* Curgy 1965, Barone 1999). Les travaux sur les usures dentaires sont moins fréquents, et ici ce sont les référentiels de M. Levine (1982), proposant des estimations d'âges à partir des hauteurs de fût des dents jugales, qui ont été utilisés. R. Barone (1954) propose également une relation entre l'âge et la hauteur de fût, mais le référentiel utilisé est inconnu. Les hauteurs de fût des dents jugales de Montsoreau sont indiquées dans l'annexe 5.5. La littérature vétérinaire propose également de déterminer l'âge des individus sur l'éruption et l'usure des incisives (Barone 1954, Chuit 2000). Ces dents sont cependant très peu représentées, et cette méthode a donc peu été utilisée. Aucune étude n'a été dédiée à l'âge de l'Âne ou de la Mule et il n'a pas été trouvé de mention concernant le Bardot. Ces taxons sont parfois mentionnés dans les travaux précédemment cités, et les différences les plus souvent mentionnées sont celles portant sur l'usure des incisives (Barone 1954, Muylle *et al*. 1999), notamment entre l'Âne et le Cheval. Concernant les soudures épiphysaires, F.-X. Lesbre (1897 *in* Curgy 1965) considère que les âges des soudures épiphysaires peuvent également s'appliquer à l'Âne et au Mulet. Du fait de ce manque de données pour les Ânes et les hybrides, des référentiels 'Cheval' ont été utilisés pour tous les Équidés, sous réserve qu'ils soient réellement adaptés à l'Âne et aux hybrides. Les âges des individus dénombrés sont indiqués dans le tableau 6.100.

| | XIA | mil. XI | XI B | XI | XVII-XVIII |
|---|---|---|---|---|---|
| Âne | *plus de 3,5 ans* | | | | environ 10 ans (?) |
| Mule | *plus de 3,5 ans* | | | | |
| Cheval | entre 7 et 10 ans | 4-5 ans | | | |
| | | 7-8 ans | | | |
| Mule/Cheval | | 3-4 ans | *plus de 10 mois* | | |
| | | | *plus de 3 ans* | | |
| Équidé | | | | *plus de 2,5-3 ans* | environ 7 ans |

**Tabl. 6.100 : détails de l'âge des Équidés retrouvés à Montsoreau d'après les éruptions et usures dentaires et/ou les soudures épiphysaires qui sont indiquées en italique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

Pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, les trois individus sont âgés de :
- plus de 3,5 ans pour l'Âne (épiphyse distale du radius soudée),
- également plus de 3,5 ans pour la Mule probable (épiphyse distale du radius soudée),
- entre 7 et 10 ans pour le Cheval d'après la hauteur du fût de la dent.

Pour les Équidés du milieu du XI$^{e}$ siècle, les âges estimés d'après les dents sont les suivants :
- un Cheval de 7-8 ans (dents jugales supérieures) ;
- un second Cheval de 4-5 ans (dents jugales inférieures). Par ailleurs, la racine de sa troisième molaire est déformée, sans défaut d'usure de la table et sans problème apparent de structure, l'origine de cette déformation est inconnue ;
- un troisième animal (dents jugales supérieures, Cheval ou Mule) de 3-4 ans.

Les estimations d'âge sur le squelette post-crânien sont compatibles avec les âges dentaires. Par exemple les épiphyses vertébrales sont soudées mais parfois avec une ligne de soudure encore visible, soit un animal âgé d'environ 4-5 ans. De même, un os coxal présente un acétabulum soudé mais pas la tubérosité ischiatique, ce qui indique un animal qui a plus d'1 an, mais moins de 4-5 ans.

Pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, différents ossements de la taille de ceux du Cheval sont présents mais il est impossible de dire s'ils appartiennent à un individu ou plus. Toutes les épiphyses sont fusionnées, les plus précoces (scapula, phalange moyenne) indiquent un âge minimal de 10 mois, tandis que la plus tardive (calcanéum) indique plus de 3 ans. La deuxième prémolaire de lait retrouvée provient d'un animal âgé de moins de 2,5 ans mais il est fort possible que l'animal ait perdu cette dent de son vivant. L'incisive retrouvée dans le comblement 36 de la structure 472 (XI) indique un animal de plus de 2,5-3 ans.

Concernant les individus des niveaux datés des XVII$^{e}$-XVIII$^{e}$ siècles, une troisième molaire provient d'un Équidé âgé d'environ 7 ans, tandis que l'Âne du remblai 40 est adulte. Ce dernier présente des os dont les épiphyses sont fusionnées, soit un animal âgé de plus de 3,5 ans (épiphyse proximale de l'humérus et distale du radius pour les dates de fusion les plus tardives). Il présente par ailleurs uniquement des dents définitives, et est donc âgé de plus de 4 ans. Si le référentiel de M. Levine (1982) peut être utilisé pour estimer l'âge des Ânes, alors cet individu est âgé d'une dizaine d'année, ce qui semble confirmé par l'usure des incisives (Muylle *et al*. 1999). Cet Âne présente par ailleurs une canine inférieure bien développée : il s'agit probablement d'un mâle, si la présence de cette dent est effectivement plus fréquente chez les mâles comme pour le Cheval (certaines juments peuvent présenter des canines, mais ce cas est moins fréquent, Barone 1954).

Les ossements ont également été mesurés d'après les recommandations d'A. von den Driesch (1976) et de V. Eisenmann (1980, 1981, 1986). Ces mesures sont indiquées dans l'annexe 5.5 accompagnées de l'hypothèse de diagnose. Quelques grandes longueurs et longueurs latérales sont disponibles pour estimer les hauteurs au garrot des Équidés. En l'absence d'indices permettant d'estimer la hauteur au garrot de l'Âne, ce sont ceux calculés pour le Cheval qui sont utilisés, sous réserve qu'ils soient adaptés. De plus, les variations de hauteurs au garrot obtenues à partir des différents organes d'un même animal peuvent parfois être importantes, de l'ordre de 10 cm (Forest 1998a, Lyublyanovics 2006, Borvon 2010).

Les mensurations de quelques ossements permettent d'estimer la hauteur au garrot des deux Ânes, qui varie entre 1,05 m et 1,08 m (tabl. 6.101). Cette taille est comparable à celle estimée pour un Âne (squelette complet) découvert non loin de Montsoreau, à Montfort (Borvon 2010) dans un contexte daté du X$^{e}$ siècle. L'estimation de la hauteur au garrot de ce dernier est d'environ 1 m (suivant les éléments squelettiques, entre 0,94 m et 1,07 m). Le même type de format semble être rencontré un peu partout sur les sites médiévaux (Yvinec 1988, Migaud 1993, Baxter 2002).

L'animal de la taille d'un Cheval a une hauteur au garrot estimée à un peu plus d'1,30 m.

| phase | US | os | espèce | GL | coefficient | HG | Ll | coefficient | HG |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XI A | 334 | métatarse | Âne | 207.1 | 0.524 | 108 | 201.3 | 0.533 | 107 |
| XI B | 314 | métatarse | Cheval/Mule | 251.6 | 0.524 | 132 | 246.5 | 0.533 | 131 |
| XVII-XVIII | 40 | radius | Âne | 256 | 0.417 | 107 | 248.5 | 0.434 | 108 |
| XVII-XVIII | 40 | métacarpe | Âne | 170.8 | 0.615 | 105 | 167.3 | 0.641 | 107 |
| XVII-XVIII | 40 | métacarpe | Âne | 170.5 | 0.615 | 105 | 165.9 | 0.641 | 106 |

**Tabl. 6.101 : estimation des hauteurs au garrot (HG en centimètres) des Équidés à partir des grandes longueurs (GL) et longueurs latérales (Ll) des os en centimètres, d'après les coefficients de I. Kiesewalter (1888 *in* Chaix & Méniel 2001) [A : première moitié et B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle].**

Quelques rares incisions au couteau ont été repérées sur ces ossements d'Équidés. La plupart peuvent correspondre au prélèvement de la peau. Un métacarpe (fosse 334, XIA) montre une strie sur son extrémité proximale et aussi une section de l'os. Un calcanéum (sol 98, XIB) présente également une marque de coup (section par la face plantaire).

En conclusion de cette partie sur les Équidés, différents points sont à noter. L'attribution taxinomique au sein de cette famille est complexe et les déterminations sont proposées à titre d'hypothèse. Tous les individus identifiés sont des adultes. Hormis le cas du squelette partiel d'Âne des XVII$^{e}$-XVIII$^{e}$ siècles, les vestiges osseux d'Équidés sont peu nombreux, avec moins de 1% des restes déterminés de Mammifères pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle.

## VI/ LES CERVIDÉS

### 1. LE CERF

Le Cerf *Cervus elaphus* est représenté par 51 restes, soit 0,6 % des ossements de Mammifères déterminés. Attesté par 18 restes pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, le milieu du XI$^{e}$ siècle livre 8 vestiges, et la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, 22 restes. Cette espèce est absente du remplissage 36 (Str. 472, XI) et seulement trois vestiges ont été identifiés pour les niveaux postérieurs au XI$^{e}$ siècle. La répartition anatomique des 48 restes du XI$^{e}$ siècle est indiquée dans le tableau 6.102.

| | **XIA** | | | | | | **mil. XI** | | | **XIB** | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **334** | | | | | | | **363** | | | | | | | | | | | | | **total** |
| | **33** | **354** | **347** | **371** | **419** | **421** | **85** | **405** | **411** | **22** | **231** | **233** | **238** | **279** | **308** | **316** | **322** | **343** | **348** | **392** | | **NR** |
| crâne | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| bois de massacre | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| vertèbre thoracique | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| scapula | | | | 1 | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | **3** |
| humérus | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | **2** |
| radius | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | **4** |
| ulna | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| coxal | | | | | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | **3** |
| fémur | | | | 1 | | | | | | 1 | 2 | | | 1 | 1 | | | | | 1 | | **7** |
| tibia | 1 | 1 | | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | **5** |
| hamatum (carpe) | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | **1** |
| métatarse | | 1 | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | | **3** |
| calcanéum | | 1 | | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | 1 | 1 | 1 | | **6** |
| talus | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | 1 | | | 1 | | | **4** |
| naviculocuboïde | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | | **3** |
| grand cunéiforme (tarse) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | **1** |
| phalange moyenne | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **2** |
| **Total** | **2** | **4** | **1** | **5** | **5** | **1** | **2** | **1** | **5** | **1** | **3** | **1** | **4** | **2** | **2** | **1** | **1** | **1** | **2** | **4** | | **48** |
| *bois** | *2* | *3* | | | | | *1* | | | | | | | *1* | | | | | | | | *7* |
| **total par phase** | | | | **18** | | | | **8** | | | | | | | **22** | | | | | | | **48** |

**Tabl. 6.102 : répartition anatomique des restes de Cerf (* : fragments hors comptage ; A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle).**

Presque toutes les parties du squelette sont représentées. Le déficit en rachis (vertèbres et côtes) s'explique en partie par la distinction parfois difficile avec les restes osseux de Bœuf, d'autant plus lorsque les vestiges sont fragmentés. Seuls deux restes de têtes osseuses ont été identifiés et aucune dent n'est présente. Le membre postérieur est particulièrement bien représenté, tant par son segment proximal (15 restes) que par son autopode (17 restes). Ces éléments du membre pelvien totalisent presque 70% des restes pour cette espèce. Pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle qui livre 22 ossements, tous appartiennent au membre pelvien sauf un os du carpe. Les trois restes des niveaux postérieurs au XI$^{e}$ siècle appartiennent également au membre pelvien : un métatarse et un talus pour les XII$^{e}$-XIV$^{e}$ siècles (remblai 299 et fosse 306) et un tibia pour les XVII$^{e}$-XVIII$^{e}$ siècles (remblai 45). Pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, les proportions entre les membres sont plus équilibrées : sept restes pour le membre thoracique et huit pour le membre pelvien.

Hormis un fragment de bois de massacre, les sept autres morceaux de bois sont comptabilisés à part. Il est en effet possible que ces vestiges proviennent de bois de chute, récoltés sans que l'animal ait été tué. Quatre des sept fragments de bois montrent des traces d'outils. L'un d'entre eux (remblai et sol 308) présente des marques d'outils et deux perforations d'origine anthropique.

Pour le XI$^{e}$ siècle, ces restes représentent au moins six individus, dont les âges sont estimés d'après les dates de soudures épiphysaires proposées par K.-H. Habermehl (1985) :

- deux individus pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle : l'un est âgé d'environ 1,5-2 ans car la soudure entre l'extrémité distale du tibia et sa diaphyse est encore visible ; l'autre est plus âgé (extrémité distale du tibia fusionnée). L'un de ces deux individus est un mâle d'après la morphologie de l'os coxal (fosse 419), sauf s'il s'agit d'un troisième animal ;
- deux individus pour le milieu du XI$^{e}$ siècle : ils sont âgés de plus de 10 mois (centre coracoïdien de la scapula soudé), dont l'un a plus de 2,5-3 ans (tubérosité du calcanéum fusionnée). La présence d'au moins un mâle est attestée par le bois de massacre ;
- trois individus pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle : deux calcanéums gauches présentent des *tuber calcanei* soudés, soit des animaux de plus de 2,5-3 ans ; l'épiphyse d'un calcanéum supplémentaire n'est pas fusionnée, cet animal est donc plus jeune.

Des traces d'outils sont présentes sur la plupart des ossements. Deux des trois scapulas présentent des incisions réalisées au couteau au niveau de leur col. Sur l'une d'entre elles, le tubercule supraglénoïdal montre également une trace de coup qui a probablement permis de séparer la ceinture du reste du membre antérieur (section des muscles reliant ces deux parties). La troisième présente une marque de désarticulation au niveau de sa cavité glénoïdale et plusieurs rainures au couteau qui suivent l'épine scapulaire correspondant probablement au désossage de la viande. Un des humérus est sectionné vers le milieu de la diaphyse. Il est également désarticulé distalement du radius et de l'ulna. Cette désarticulation est également visible sur la surface articulaire de l'ulna. Deux radius sont sectionnés au niveau de leur diaphyse et l'un d'entre eux présente des traces de désossage. Le seul os du carpe présent montre une fine incision sur sa face palmaire résultant probablement de l'écorchage de l'animal.

L'un des os coxaux présente une section au niveau du pubis, à proximité de la symphyse pelvienne. Un autre montre des traces de couteau sur l'ilium, non loin de l'acétabulum et sur l'ischium. Deux fémurs sont sectionnés, un à mi-diaphyse, le second dans

son tiers proximal. Ce dernier présente également une trace de coup sur la crête intertrochantérique, qui a probablement sectionné le muscle fessier moyen en enlevant le trochanter. Les traces de désossage sont presque toujours présentes. Le tibia est dans la plupart des cas coupé dans son tiers distal et une deuxième section au niveau de son extrémité distale emporte la partie distale de la malléole médiale et la surface articulaire distale (cochlée tibiale).

Presque tous les os du tarse présentent des traces principalement réalisées au couteau. Deux calcanéums et un talus sont cependant indemnes de toute marque. Concernant les calcanéums, des traces de désarticulation ont été observées, sur, ou à proximité de la surface articulaire pour l'os malléolaire. Ce sont vraisemblablement des traces liées au prélèvement de la peau en face latérale. Un autre calcanéum montre des incisions sur son bord plantaire. Un *sustentaculum tali* est tranché, et sur un autre exemplaire, la surface articulaire pour l'os malléolaire est sectionnée. Un talus montre des traces de coups en face latérale et un coup qui rase la trochlée proximale dorsalement. Trois autres montrent des traces faites au couteau en face plantaire et en face dorsale au niveau de la trochlée distale. Les trois naviculocuboïdes présentent également des traces d'outils. Pour l'un d'entre eux, un coup sectionne la partie la plus proximale de l'os et enlève une petite partie de la surface articulaire répondant à la trochlée distale du talus. Un autre montre une section le séparant du métatarse. Des traces de couteau sont attestées, suivant les exemplaires, en face médiale, en face dorsale, en face dorsale et latérale. Ce type de marque peut être laissé par l'opération de prélèvement de la peau. Deux métatarses montrent des traces de couteau sur leur diaphyse ; l'un est sectionné dans son tiers proximal. Enfin, une des deux phalanges moyennes montre une fine incision pouvant résulter du prélèvement de la peau (ou d'une éventuelle consommation).

Malgré un nombre de restes peu élevé, les traces de débitage et de découpe relevées pour le Cerf ne diffèrent pas réellement de celles observées sur les ossements de son équivalent domestique en taille, le Bœuf. La plupart des traces observées ici sont également comparables à celles décrites pour les animaux de Mehun-sur-Yèvre (Jouanin 2010) et d'Andone (Rodet-Belarbi 2009), sites contemporains où les restes de Cerf sont présents en plus grande quantité et donc dont la découpe est mieux documentée.

### 2. Le Chevreuil

Le Chevreuil *Capreolus capreolus* est représenté par 24 vestiges, soit 0,3 % des restes de Mammifères déterminés. Cette espèce est attestée uniquement dans les niveaux datés du XI$^{e}$ siècle : six restes pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, sept pour le milieu du XI$^{e}$ siècle, et onze pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle. La répartition des parties anatomiques est présentée dans le tableau 6.103.

Le bois de massacre issu de la fosse 334 (XIA) est le seul élément provenant de la tête. Le squelette axial est manquant. Cette absence peut s'expliquer, au moins en partie, par la distinction parfois difficile avec les petits ruminants (Caprinés), du fait de leur proximité morphologique, et ce d'autant plus que les vestiges sont fragmentés. Les membres sont les éléments du squelette les plus fréquents, tant les segments proximaux (dix restes pour le membre antérieur, sept restes pour le membre postérieur) que les segments distaux (six ossements). Ces restes représentent au minimum six individus, dont les âges sont estimés d'après les dates de soudures épiphysaires du référentiel réalisé par C. Tomé & J.-D. Vigne (2003) :

- deux individus pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle : un de moins de 15-16 mois (épiphyse distale du métatarse non soudée) et un de plus de 14-16 mois (l'extrémité distale du radius et l'extrémité proximale de l'ulna sont fusionnées, respectivement à 15-16 mois et à 14-16 mois). Il s'agit peut-être du même individu que le mâle représenté par le bois de

massacre. Ce bois indique un individu âgé d'au moins 24 mois (daguet de 3e tête, Boutin 1993) ;

- deux individus (scapula) matures squelettiquement pour le milieu du XIe siècle : tous les os présents sont épiphysés, la fusion la plus précoce a lieu pour la scapula entre 4 et 6 mois, la plus tardive vers 15 mois, pour l'extrémité proximale et distale du tibia et l'extrémité proximale de l'ulna ;

- deux individus (fémurs) pour la seconde moitié du XIe siècle, âgés de plus de 14-16 mois (extrémité distale du fémur soudée) ; les autres ossements sont tous épiphysés et peuvent appartenir à ces deux individus.

| | XIA | | | mil. XI | 363 | XIB | | | | | | | | total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 33 | 334 | 418 | 400 | 411 | 233 | 279 | 300 | 308 | 328 | 348 | 343 | 392 | NR |
| bois de massacre | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 |
| scapula | | | 1 | | 2 | | | | | | | 1 | | 4 |
| humérus | 1 | | | | | | | | | | | | | 1 |
| radius | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | 2 |
| ulna | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | | | 3 |
| fémur | | | | 1 | | 1 | | | | | | | 1 | 3 |
| tibia | | | | | 2 | | 1 | 1 | | | | | | 4 |
| scaphoïde (carpe) | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | 2 |
| métatarse | 1 | | | | | | 1 | | | 1 | | | | 3 |
| calcanéum | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| **total** | **3** | **2** | **1** | **2** | **5** | **3** | **2** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **24** |
| **total par phase** | | **6** | | **7** | | | | | **11** | | | | | |

**Tabl. 6.103 : répartition anatomique des restes de Chevreuil (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XIe siècle).**

Des traces de coup sont visibles à la base du bois de massacre. Le partage du reste de la tête, de la cage thoracique et de la colonne vertébrale, n'est pas renseigné, en raison de l'absence de ces portions du squelette. Deux scapulas montrent une section de leur tubercule supraglénoïdal séparant la ceinture du reste du membre antérieur. L'une présente également une trace de coup sur son bord caudal séparant ainsi la palette. Une troisième est sectionnée au niveau du col. Des traces de couteau en face médiale sont observées sur toutes les scapulas. Le seul humérus présent est tranché juste au-dessus de son extrémité proximale et un coup a été porté à mi-diaphyse. Un radius est coupé dans son tiers distal, le second probablement également. Les ulnas sont sectionnées en même temps. Les fémurs sont coupés, sur ou au-dessus, de l'extrémité distale. L'un d'entre eux comprend une trace probablement de désarticulation avec le tibia, laquelle se retrouve sur une des éminences intercondylaires du tibia. La diaphyse de ce dernier est coupée à des hauteurs variables (tiers proximal, tiers distal et à mi-diaphyse). Un des deux scaphoïdes montre une trace de couteau en face dorsale sur la partie la plus proximale de l'os, résultant probablement de la séparation de la main. Un coup est porté vers le tiers distal de trois métatarses.

## VII/ LES LÉPORIDÉS

Deux espèces de la famille des Léporidés sont susceptibles d'être rencontrées à Montsoreau : le Lièvre *Lepus europaeus* et le Lapin *Oryctolagus cuniculus*. Ces deux espèces n'occupent pas les mêmes biotopes, leurs rythmes d'activités et leurs comportements sont

différents : le Lapin est notamment fouisseur tandis que le Lièvre ne l'est pas. Il importe donc de pouvoir les différencier, afin d'éventuellement préciser les zones exploitées par l'homme (Callou 1997). La diagnose différentielle sur des caractères morphoscopiques a été effectuée à l'aide des individus présents en collection de référence (ENVN-Oniris) et des critères exposés dans la clé de détermination de C. Callou (1997). Cette clé synthétise des travaux antérieurs comme ceux de F.-X. Lesbre (1892), et plusieurs thèses vétérinaires portant sur certaines parties du squelette : A. Faure (1972) pour les têtes osseuses, I. Marzin-Naylor (1988) pour le membre thoracique, P. Peltier (1984) et C. Naylor (1987) pour le membre pelvien. Ces différents travaux ont également été consultés. Une partie des vestiges n'a pu être déterminée spécifiquement, ces restes osseux ont été classés en « Léporidés indéterminés ».

Le nombre de restes attribué à cette famille est de 145. Ils représentent 1,8% des restes de Mammifères déterminés. Cependant, sans le tri des sédiments, leur part serait moindre, car ce sont 53 restes (les autopodes sont plus particulièrement concernés) qui ont été retrouvés parmi les sédiments des US/Str. ayant fait l'objet d'un prélèvement. Ces 145 vestiges osseux de Léporidés se répartissent spécifiquement de la façon suivante :

| | XI A | mil. XI | XI B | XI | post XI | total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lapin | | | 1 | 2 | | 3 |
| Lièvre | 34 | 4 | 41 | 32 | 3 | 114 |
| Léporidés indéterminés | 4 | | 4 | 20 | | 28 |
| total | 38 | 4 | 46 | 54 | 3 | 145 |

**Tabl. 6.104 : répartition par phase chronologique des restes de Lapin, de Lièvre et de Léporidés indéterminés (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

Le Lièvre est représenté par 114 restes. Sa présence est nettement plus affirmée que celle du Lapin, identifié pour seulement trois restes (tabl. 6.104). Parmi les vestiges indéterminés, une partie correspond aux ossements de jeunes individus, plus difficiles à déterminer spécifiquement. Il s'agit notamment des vertèbres et des côtes du remplissage 36 (Str. 472, XI), qui appartiennent probablement à un jeune Lièvre identifié par ailleurs. De même, une vertèbre thoracique fragmentée (392, XIB) est suspectée d'appartenir au Lapin.

### 1. Le Lapin

Le Lapin *Oryctolagus cuniculus* est représenté par seulement trois restes, soit 2% des restes de Léporidés. Une mandibule et un tibia proviennent du remplissage 36 (Str. 472, XI), et une extrémité distale de fémur de la fosse 276 (XIB). Ces trois restes appartiennent au moins à deux individus adultes. Les données concernant l'âge sont assez rares dans la littérature. La maturité squelettique chez cette espèce est atteinte vers 9 mois pour les os longs (Callou 2003 : 55-56, Gardeisen & Valenzuela Lamas 2004). Le fémur dont l'épiphyse distale est soudée, indiquerait un animal âgé de plus de 3 mois d'après A. Gardeisen & S. Valenzuela Lamas (2004). Seul le tibia présente une trace de section de l'os au niveau de sa diaphyse. Ces traces anthropiques, le faible nombre de restes, de même que l'absence de squelette en connexion, de traces archéologiques de terriers et de perturbations stratigraphiques, éliminent l'éventualité qu'il soit intrusif. Sa présence dans les mêmes structures du Lièvre, qui lui n'est pas fouisseur, va également dans ce sens.

## 2. LE LIÈVRE

Le Lièvre *Lepus europaeus* est identifié pour 114 restes, soit 79% des restes de Léporidés. L'ensemble du squelette est représenté (tabl. 6.105).

| | XIA | | | | | | | mil. XI | | | XIB | | | | | | | | XI | XII-XIV | XVII-XVIII | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 33 | 160 | 334 | 347 | 371 | 418 | 419 | 400 | 402 | 411 | 170 | 232 | 237 | 276 | 323 | 325 | 348 | 392 | 36 | 306 | 39 | 47 | NR |
| tête osseuse* | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 2 | | | | **3** |
| mandibule | | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | 2 | | | | **4** |
| lombaires | 2 | 1 | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | | | | | 4 | | | | **10** |
| côtes | | | | | 2 | 8 | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | 1 | | | **13** |
| scapula | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 2 | | | | **4** |
| humérus | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | **4** |
| radius | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | 1 | 2 | | | | **6** |
| ulna | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| coxal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | **4** |
| fémur | 1 | | 1 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | 1 | **7** |
| tibia | 1 | | | 1 | | 2 | | 1 | | | | 1 | | 4 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | **14** |
| métacarpiens | | | | | | 1 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | 4 | | | | **9** |
| métatarsiens | | | | | | 2 | | | | | | | 3 | 2 | 3 | | | | 6 | | 1 | | **17** |
| talus | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | **1** |
| calcanéum | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | **4** |
| autres tarsiens | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | **4** |
| métapodes | | | | | | | 1 | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | **5** |
| phalange proximale | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| phalange distale | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | **3** |
| **total** | **6** | **1** | **2** | **1** | **2** | **16** | **6** | **1** | **1** | **2** | **3** | **1** | **6** | **23** | **5** | **1** | **1** | **1** | **32** | **1** | **1** | **1** | **114** |
| **total par phase** | **34** | | | | | | | **4** | | | **41** | | | | | | | | **32** | **1** | **2** | | |

**Tabl. 6.105 : répartition anatomique en nombre de restes des vestiges de Lièvre (* : tête osseuse sans les mandibules ; A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

Les restes de Lièvre sont peu fréquents pour le milieu du XI^e^ siècle et postérieurement au XI^e^ siècle, avec respectivement quatre et trois restes. Sa présence est en revanche bien attestée, avec entre 32 et 41 restes, au sein des différentes phases chronologiques du XI^e^ siècle. Trois structures livrent cependant 62% du total (71 éléments squelettiques) : les fosses 418 (XIA) et 276 (XIB) et le remplissage 36 de la structure 472 (XI). Les autres US/Str. comportent moins de dix vestiges.

Quelle que soit l'US/Str. considérée, les restes de tête osseuse sont assez peu nombreux. Les segments proximaux des membres sont bien représentés. Les vertèbres et les côtes dominent au sein des US/Str. de la première moitié du XI^e^ siècle, tandis que ce sont les extrémités des membres pour celles de la seconde moitié du XI^e^ siècle. Les éléments de l'autopode sont nombreux dans les US/Str. de la seconde phase d'occupation. Parmi les différents ossements composant l'autopode, ce sont les métapodes les plus représentés, et particulièrement les métatarsiens avec 17 restes sur 31.

Les données concernant l'âge du Lièvre d'après l'observation des fusions épiphysaires sont assez rares dans la littérature. K.-H. Habermehl (1985 : 109-110) propose quelques dates de soudures épiphysaires, avant ou après 5-6 mois. Des données d'âge sont également disponibles dans la littérature cynégétique (gestion des populations chassées). Pour le squelette, elles concernent surtout l'extrémité distale de l'ulna et du radius. Lorsque l'épiphyse distale de l'ulna n'est pas encore fusionnée, elle présente en effet un « renflement »

détectable à la palpation (méthode de Stroh). Cette fusion se réalise autour de 6-7 mois (Habermehl 1985, Grandière 2008), bien qu'il existe des variations suivant les auteurs (synthèse dans Grandière 2008 : 63). La fusion de l'épiphyse distale du radius se réalise au même moment.

Pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, le nombre minimum d'individu est de deux, l'un âgé de plus de 6-7 mois et l'autre de moins de 6-7 mois d'après l'état d'épiphysation de l'extrémité distale du radius. Le tibia est l'os long le plus fréquent pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle et permet de dénombrer au moins trois individus : deux de moins de 5-6 mois et un de plus de 5-6 mois. Le remplissage 36 (Str. 472, XI) livre au minimum deux animaux. L'un des deux présente une extrémité distale de l'humérus soudée à sa diaphyse, tandis que l'autre ne l'est pas. Le plus jeune (moins de 6 mois) est représenté par de nombreux éléments du squelette, 17 vestiges osseux déterminés spécifiquement, qui semblent appartenir à un seul et même individu. Une partie des côtes et des vertèbres classées en « Léporidés indéterminés » lui appartiennent aussi très certainement. Aucun de ses os longs ne présente d'épiphyse soudée. Le nombre minimum d'individus pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle est donc de sept, quatre de moins de 6 mois et trois de plus de 6 mois.

Quelques traces d'outils ont été observées. Pour les os longs, de fines incisions au couteau ont été relevées, qui peuvent correspondre à des désarticulations. Ces incisions sont en effet retrouvées à proximité de la cavité glénoïdale de la scapula, sur l'extrémité distale d'un fémur et sur les extrémités proximale et distale du tibia. Une trace de section a été remarquée au niveau de l'extrémité distale d'un fémur, de même qu'au niveau de la diaphyse d'un tibia. Des stries ont également été notées sur des apophyses transverses et des processus mamillaires de vertèbres lombaires et sur des extrémités dorsales de côtes.

Très peu nombreuses, des traces de dents ont aussi été observées : mâchonnage sur un tibia et une vertèbre lombaire, impact punctiforme sur un fémur, traces de dents de Rongeurs sur un tibia. Aucune trace de brûlure n'a été détectée.

## VIII/ LES CARNIVORES

### 1. LE CHIEN

Le Chien *Canis familiaris* est représenté par deux individus. Une diaphyse fragmentée de tibia (partie proximale) provenant du sol 279 (XIB) appartient à un adulte de grande taille. Il ne présente pas de traces d'outils, mais montre des marques de dents (mâchonnage). Un second individu provient du remblai 31 (XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles). Il s'agit d'un individu périnatal représenté par au moins cinq ossements : une scapula, un humérus, un radius, un fémur et un tibia (ainsi que très probablement deux côtes). Trois très fines incisions sont présentes sur partie la partie distale de la diaphyse du tibia. L'hypothèse d'un prélèvement de la peau paraît plausible.

### 2. LE RENARD

La présence du Renard *Vulpes vulpes* est attestée par une mandibule appartenant à un individu adulte, peut-être déjà âgé, car cette mandibule présente une légère trace d'exostose. Elle provient du remblai 400 (milieu du XI$^{e}$ siècle). Elle est sectionnée au niveau de la carnassière (molaire 1), ce qui peut correspondre à un prélèvement de la fourrure (obs. pers. collections ostéologiques du MHNN).

### 3. LE CHAT

Trois espèces de Félidés sont possibles : le Chat domestique *Felis catus*, le Chat sauvage (ou Chat forestier d'Europe ou Chat sylvestre) *F. silvestris*, et le Lynx *Lynx lynx*. Une quatrième espèce, le Lynx pardelle *Lynx pardinus* n'est actuellement signalée que dans la Péninsule ibérique (Macdonald & Barett 2005). Il est un peu plus petit que *L. lynx*, mais de plus grande taille que *F. silvestris*. Les Lynx peuvent être écartés du fait de la plus grande taille de leurs ossements. La littérature est assez abondante sur la distinction morphologique et ostéométrique des deux espèces de Chats. Elle concerne les têtes osseuses (Schauenberg 1969, Kratochvil 1973, 1975, 1976a, Kratochvil & Kratochvil 1976, Guintard & Arnaud 2003), le squelette post-crânien (Cantuel 1955, Kratochvil 1976b, 1977), ou les deux (Vaissier 1980, Baraton 2001). Tous les restes de Montsoreau sont attribuables à la forme domestique, bien que le terme de domestique pour un chat reste sujet à discussion (Lentacker & De Cupere 1994, Rassert-Eeckhout 1997).

À Montsoreau, les ossements de Chat sont peu nombreux : seulement quatre restes pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle, et 40 ossements appartenant à un seul individu daté des XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles. Une mandibule est présente en 347 (fosse, XIA). Il s'agit d'un individu encore jeune, la carnassière (molaire 1) est sortie, tandis que les prémolaires sont en éruption, soit un individu entre 4,5 et 6 mois d'après E. Berman (1974 *in* Luff & Moreno Garcia 1995). Un fémur et un tibia provenant de la fosse 341 (XIA, recouvre 347) peuvent appartenir au même animal. Les épiphyses de ces deux os ne sont pas soudées, soit un âge de moins de 7-11 mois pour l'extrémité proximale du fémur et de moins de 10-13 mois pour l'extrémité distale du tibia (Smith 1969). Un seul reste est identifié pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (remblai 170, XIB). Il s'agit d'une vertèbre lombaire appartenant à un individu adulte, les épiphyses étant soudées au corps vertébral. Ces quatre restes ne présentent aucune trace de quelque nature que ce soit.

Les 40 ossements issus du comblement 71 du puits 68 (XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles) représentent un dépôt un peu particulier puisque tous appartiennent très certainement à un seul individu (remontages anatomiques et patine des os). Aucune trace au couteau, ni de morsure n'a été relevée. La répartition anatomique des restes est détaillée sur la figure 6.62.

L'individu est un jeune adulte : toutes les épiphyses sont soudées, mais quelques os présentent une ligne de fusion de l'épiphyse à la diaphyse encore visible, notamment sur certains os longs : extrémité proximale de l'humérus, têtes fémorales, extrémités proximales des tibias, soit les derniers os à se souder. D'après les données d'âge proposées par R. N. Smith (1969) pour ces éléments du squelette, cet animal serait âgé d'environ 1,5-2 ans. D'autres épiphyses encore, qui fusionnent également tardivement, présentent des lignes de soudures visibles : épiphyses (postérieures surtout) des vertèbres (quatre thoraciques et deux lombaires) et crêtes iliaques des os coxaux.

Toutes les données métriques concernant cet individu sont en annexe 5.6. Comparativement aux corpus actuels (Haltenorth 1957 *in* Vaissier 1980, Kratochvil 1976b, 1977, Baraton 2001), les mesures sont toutes situées à proximité des bornes inférieures des Chats domestiques. Cet animal semble donc être plutôt de petite taille.

Le tibia gauche de cet individu montre une déformation de sa diaphyse avec cal osseux (ostéoprolifération) et déviation, suite à une fracture de l'os. Lors de la phase de consolidation de cette fracture, la fibula s'est soudée au tibia. Une côte présente également un cal osseux, probablement consécutif à un choc ayant au moins provoqué une fêlure de l'os. Le sacrum n'est pas symétrique mais il peut s'agir d'une variation idiosyncrasique.

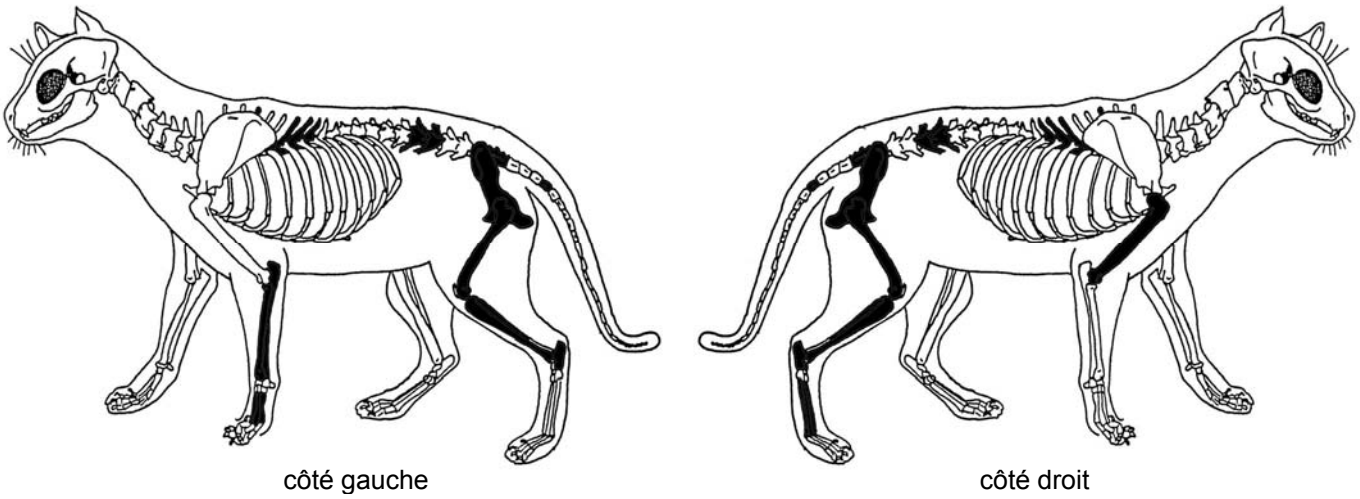



**Fig. 6.62 : répartition anatomique des os du Chat provenant du comblement 71 du puits 68 daté des XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles. Seuls les fragments de côtes ne sont pas figurés (schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié).**

## IX/ LES « PETITS » MAMMIFÈRES

À Montsoreau, les différentes US/Str. ont livré 659 restes de petits Mammifères. Leur identification au moins jusqu'à la famille, a été possible pour 274 d'entre eux (tabl. 6.106), soit 3,3% des restes de Mammifères déterminés. La moitié provient des niveaux datés du XI$^{e}$ siècle, tandis que l'autre est issue du remblai 31 daté des XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles.

La diagnose a été effectuée à l'aide des travaux de J. Chaline *et al*. (1974) et de I. Charissou (1999) qui portent principalement sur la morphologie des têtes osseuses. P. Wolff *et al*. (1980) présentent des critères de distinction, morphologiques et ostéométriques, pour les deux espèces de Rat, le Rat noir *Rattus rattus* et le Rat surmulot *Rattus norvegicus*, sur les têtes osseuses et le squelette post-crânien, de même qu'I. Charissou (1999). Concernant ces deux dernières espèces, J.-D. Vigne (1995) propose également des critères distinctifs sur les principaux os du squelette post-crânien pour quatre Rongeurs ayant la taille du Rat. Plusieurs collections de référence ont également été consultées : celle de Faculté des Sciences de Nantes, celles du MHNN, celle de l'ENVN-Oniris (collection de comparaison issue de l'analyse des pelotes de rejection de la Chouette effraie *Tyto alba* réalisée par F. Touzalin en 2003). La plupart des déterminations ont été vérifiées, et éventuellement corrigées, par D. Montfort (naturaliste, membre de la SFEPM, Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères).

Les vestiges osseux déterminés sont ceux d'Insectivores et surtout de Rongeurs. Les restes d'Insectivores sont en effet peu nombreux. Seule la famille des Soricidés a été identifiée pour huit restes, soit 3% des restes déterminés de petits Mammifères. Cinq appartiennent à la Crocidure musette *Crocidura russula*.

Les restes de Rongeurs sont beaucoup plus abondants, avec 97% des restes déterminés de petits Mammifères. Leurs vestiges se répartissent dans deux familles, les Arvicolidés et les Muridés. Les Arvicolidés (4% des Rongeurs) sont attestés par dix restes, dont neuf attribués au Campagnol agreste *Microtus agrestis*.

| | | XIA | | | | | | | | | mil. XI 363 | XI | XIB | | | | | | | | | XII-XIII | XV-XVI | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 33 | 44 | 334 | 347 | 417 | 418 | 419 | 420 | 421 | 411 | 36 | 170 | 171 | 231 | 232 | 237 | 276 | 278 | 279 | 392 | 71 | 31 | total |
| **Insectivores : Soricidés** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Crocidure musette | *Crocidura russula* | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 4 | | | 5 |
| Crocidure | *Crocidura leucodon/russula* | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 |
| **Rongeurs : Arvicolidés** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campagnol agreste | *Microtus agrestis* | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | 1 | | 9 |
| Arvicolidés indéterminés | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 |
| **Rongeurs : Muridés** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rat noir | *Rattus rattus* | 19 | | 1 | | 1 | 25 | 33 | 1 | 1 | 5 | | 1 | 2 | | | | 4 | | 2 | 3 | | 124 | 222 |
| Souris domestique | *Mus musculus* | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 4 | | | | | 2 | 7 |
| Souris domestique ? | *Mus musculus* ? | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Mulot | *Apodemus sp.* | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| Rat des moissons | *Micromys minutus* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | | | 5 |
| Muridés indéterminés | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | 5 | 1 | | | | 10 | 20 |
| **total déterminés** | | **26** | | **1** | | **1** | **33** | **33** | **1** | **1** | **5** | **1** | **1** | **2** | | **1** | | **16** | **1** | **2** | **12** | **1** | **136** | **274** |
| **indéterminés** | | 4 | 6 | 1 | 31 | | 22 | | | 4 | | 7 | | | 3 | | 1 | 145 | 13 | | 13 | 5 | 130 | **385** |
| **TOTAL** | | 30 | 6 | 2 | 31 | 1 | 55 | 33 | 1 | 5 | 5 | 8 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 161 | 14 | 2 | 25 | 6 | 266 | **659** |

**Tabl. 6.106 : répartition des restes de petits Mammifères par US/Str. au sein des phases chronologiques (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

Les Muridés sont les Rongeurs les plus fréquemment rencontrés, avec quatre espèces attestées. Le Rat noir *Rattus rattus* livre les ossements les plus nombreux, avec 222 restes, soit 87% des restes de Muridés, et 81% des restes déterminés de petits Mammifères. Les trois autres espèces sont représentées par quelques vestiges chacune : sept (peut-être huit) pour la Souris domestique *Mus musculus,* cinq pour le Rat des moissons *Micromys minutus*, et un pour le Mulot *Apodemus sp*. Concernant ce genre, deux espèces sont possibles : le Mulot sylvestre *A. sylvaticus*, et le Mulot à collier *A. flavicollis*. Il est possible que l'espèce présente soit la première, car la seconde est aujourd'hui absente de l'ouest de la France (Macdonald & Barett 2005, Aulagnier *et al*. 2008).

Distinguer le Rat noir *Rattus rattus* du Rat surmulot *Rattus norvegicus* est relativement important. L'arrivée du Rat surmulot est en effet datée en France du début du XVIII^e^ siècle (Pascal *et al*. 2006), et il convient donc d'éliminer l'éventualité d'individus intrusifs. Archéologiquement, cela semble impossible (hauteur des remblais notamment), et ostéologiquement, tous les critères morphologiques convergent vers le Rat noir.

Le Rat noir est pratiquement la seule espèce parmi les petits Mammifères, retrouvée sans tamisage des sédiments. En effet, hormis un reste de Mulot (sol 232, XIB) et un reste indéterminé (remblai 237, XIB), toutes les espèces de taille inférieure à celle du Rat ont été recoltées grâce au tri des sédiments. Par ailleurs, ces espèces de petite taille sont représentées par un seul individu par US/Str., tandis que plusieurs individus peuvent être présents pour le Rat noir. Pour l'ensemble du site, cette espèce a livré 222 pièces osseuses dont 44% sont datés du XI^e^ siècle (98 restes), et 56% proviennent du remblai 31 daté des XV^e^-XVI^e^ siècles (124 restes).

Concernant la première moitié du XI^e^ siècle, le Rat noir est attesté par 80 restes pour au moins 11 individus. La seconde phase d'occupation du site (XIB) a livré bien moins d'éléments : 12 vestiges osseux, pour deux Rats. Le remblai entre les deux niveaux d'occupation (mil. XI) a quant à lui livré cinq restes pour au moins un animal. L'espèce est absente du remplissage 36 (Str. 472, XI). Les 124 restes retrouvés dans le remblai 31 (XV^e^-XVI^e^ siècles) correspondent au moins à cinq individus.

Toutes les parties du squelette sont présentes, mais les têtes osseuses et le membre pelvien (coxal, fémur et tibia) sont les éléments les plus fréquents. Dans la plupart des cas, il

s'agit d'ossements appartenant vraisemblablement aux mêmes individus. Aucun reste ne porte de traces d'origine anthropique. Une partie des ossements montre des épiphyses non fusionnées : par exemple sept tibias présentent des épiphyses soudées, et six une extrémité proximale non soudée, indiquant la présence d'individus qui ne sont pas matures squelettiquement. Dans la plupart des cas cependant, la taille de ces vestiges est proche de celle des adultes (annexe 5.13). La rangée dentaire supérieure d'un individu (fosse 419) présentait un espace entre les dents, possiblement consécutif à un abcès.

Toutes les données ostéométriques pour le Rat noir sont en annexe 5.13. Concernant les têtes osseuses, l'écart maximal entre les bords des pariétaux est souvent utilisé pour distinguer les Rats noirs des Rats surmulots. Cet écart ne dépasserait pas 13,9 mm pour les Rats surmulots d'Autriche étudiés par P. Wolff *et al*. (1980). À Montsoreau, les sept mesures disponibles varient de 14,4 à 15,7 mm, ce qui les classe parmi les Rats noirs. Les mesures les plus abondantes concernant les éléments post-crâniens sont celles des os coxaux, des fémurs et des tibias. Elles sont comparées (fig. 6.63) aux données disponibles pour Andone (milieu X$^{e}$ - début XI$^{e}$ siècle, Grenouilloux *comm. pers.*), Bourges (XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles, Callou & Marinval-Vigne 1999), Orléans (XVI$^{e}$ siècle, Marinval *comm. pers.*) et Montfort (X$^{e}$ siècle, Borvon 2010).

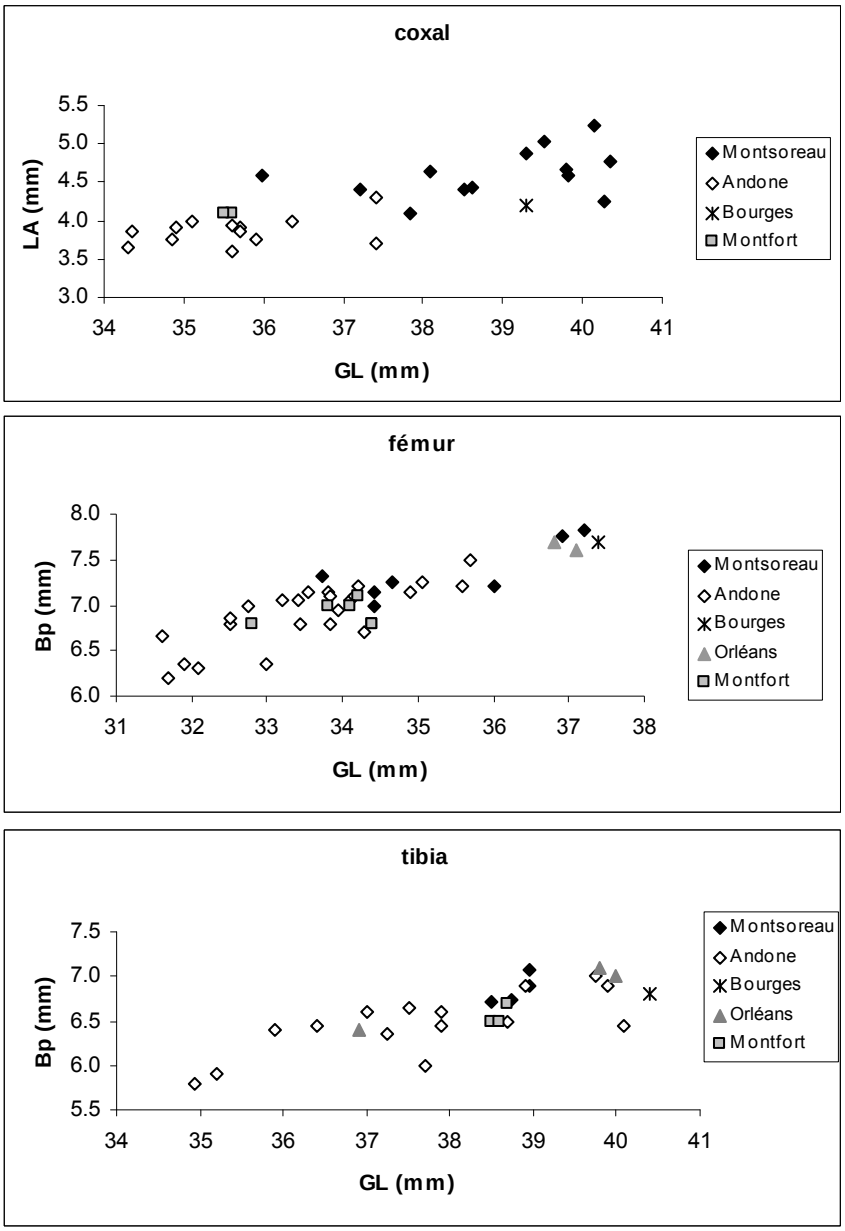



**Fig. 6.63 : mensurations en millimètres des os coxaux (grande longueur GL et longueur de l'acétabulum LA), des fémurs et des tibias (grande longueur GL et largeur de l'extrémité proximale Bp) des Rats noirs de Montsoreau, comparées aux spécimens d'Andone (Grenouilloux *comm. pers.*), de Bourges (Callou & Marinval-Vigne 1999), d'Orléans (Marinval *comm. pers.*) et de Montfort (Borvon 2010).**

Il apparaît d'assez nettes différences de tailles entre les individus d'Andone et de Montsoreau. Il semblerait que les Rats noirs d'Andone soient plus petits que ceux de Montsoreau, particulièrement dans le cas des os coxaux et des fémurs. On peut émettre l'hypothèse qu'il s'agit là de deux populations différentes (statistiquement, test U, $p < 0,05$, les moyennes sont différentes pour les grandes longueurs des os coxaux et des fémurs). Les quelques données disponibles pour Bourges et Orléans se rapprochent de celles de Montsoreau. Celles de Montfort se rapprochent plutôt de celles d'Andone pour les os coxaux. Théoriquement, d'après les données de P. Wolff *et al*. (1980), ces mesures devraient également permettre de confirmer l'attribution des vestiges au Rat noir. Cependant pour tous les sites, les mensurations des Rats noirs archéologiques dépassent souvent celles proposées par ces auteurs (Wolff *et al*. 1980 : 170). De nombreuses valeurs incitent même à les classer parmi les Rats surmulots. Il semble donc que les populations médiévales ne s'apparentent donc pas tout à fait à celle actuelle d'Autriche, ni les unes entre les autres dans différentes régions géographiques. L'examen des critères morphologiques sur l'ensemble du squelette et des mensurations des têtes osseuses rend plus probable l'existence de populations de Rat noir aux caractéristiques différentes des groupes actuels d'Autriche. Ces divergences montrent que la variabilité de ces deux espèces est encore assez mal documentée, et que des études restent à faire pour éclaircir ces variations intra- et inter- spécifiques, géographiquement et temporellement.

En conclusion, les « petits » Mammifères sont assez bien représentés à Montsoreau. Une seule famille d'Insectivores, les Soricidés, est attestée par la présence de quelques restes de Crocidure musette. Les Rongeurs sont plus fréquents en nombre de restes, avec 97% des os de petits Mammifères, ainsi qu'en nombre d'espèces : Campagnol agreste (Arvicolidés) ; Rat noir, Souris domestique, Rat des moissons, Mulot à collier (Muridés). La présence du Rat noir est affirmée en nombre de restes et d'individus, les autres espèces sont plus discrètes.

## X / CONCLUSION

Un peu plus de 8 200 restes de Mammifères ont été identifiés au moins jusqu'à la famille à Montsoreau. Ils sont issus, à 90%, des niveaux datés du XI^e^ siècle, et majoritairement des deux phases principales d'occupation (XIA et XIB). Plus d'une quinzaine d'espèces sont rencontrées. Parmi celles-ci, les trois taxons les plus fréquents, avec plus de 90% des vestiges, sont le Bœuf, les Caprinés et le Porc. Ce dernier livre le plus grand nombre de restes et d'individus, tandis qu'en masse des restes c'est le Bœuf qui se place en première position.

Pour le Porc, toutes les parties du squelette sont présentes, bien que des variations soient observées suivant les US/Str. La part relative du squelette céphalique est toujours importante, en nombre de restes comme en taux pondéré de présence. En revanche, pour les Caprinés comme pour le Bœuf, l'analyse de la représentation des parties du squelette montre un déficit des éléments des têtes osseuses et des extrémités des membres. Les traces d'outils sont fréquemment observées sur les ossements de ces trois taxons, permettant de poser quelques hypothèses quant aux techniques de boucherie. Les autres traces (brûlures et dents) sont peu fréquentes.

D'après les estimations d'âge de mortalité, réalisées à partir de l'observation des dents et des soudures épiphysaires, entre 70 et 80% des Porcs sont abattus avant 2 ans, dont une partie a entre 6 à 12 mois. Quelques individus plus âgés sont également représentés. Pour les Caprinés, d'après l'observation des soudures épiphysaires, environ la moitié des animaux sont abattus avant d'atteindre leur deuxième année, dont la moitié avant 1 an. Parmi ces derniers, certains ont moins de 6 mois, voire moins de 3 mois (observation des dents). Les autres animaux sont âgés de 2 à 4 ans, et quelques uns sont abattus après 4 ans. Pour le Bœuf, l'estimation des âges à partir de l'observation des soudures épiphysaires, indique que les animaux sont principalement des subadultes âgés de 2 à 4 ans. Environ un quart des bovins à plus de 4 ans. Les individus de moins de 2 ans sont presque absents.

De manière générale, les mensurations des os de ces trois taxons se positionnent dans les intervalles de variation des corpus ostéométriques des sites de comparaisons. Pour le Porc et les Caprinés, l'étendue de variation semble un peu plus importante à Montsoreau qu'ailleurs, peut-être en lien avec la taille du corpus. Pour le Porc, l'analyse ostéométrique a également permis de distinguer ses ossements de ceux du Sanglier, en plus de l'utilisation de quelques critères morphologiques. Pour les Caprinés, la distinction entre le Mouton et la Chèvre pour une partie des vestiges, est réalisée à partir de l'observation de critères morphologiques. Le premier est largement majoritaire en nombre de restes comme en nombre minimum d'individus.

La présence de mâles et de femelles est détectée pour les trois taxons. Pour le Porc, le dimorphisme sexuel visible sur les canines permet d'établir la sexe-ratio à 2,8 mâles pour 1 femelle pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle. Pour le Bœuf et les Caprinés, le nombre d'éléments sexables est faible, mais dans les deux cas, les ossements de mâles sont plus fréquents que ceux de femelles.

Régulièrement consécutives à des traumatismes, les lésions osseuses sont plutôt rares pour les trois taxons présentés jusqu'ici.

Plusieurs autres taxons mammaliens sont rencontrés à Montsoreau. Aucun ne montre une fréquence de plus de 3% des restes déterminés, et même, en dehors du Rat noir et du Lièvre, de plus de 1%. Leur contribution à la masse totale des restes déterminés est également faible : elle est de moins de 1%, sauf pour le Cerf et les Équidés, avec respectivement 2% et 4%.

Parmi les restes d'Équidés, l'attribution taxinomique est complexe. La présence de l'Âne et du Cheval est attestée, celle de la Mule très probable. Tous les vestiges étudiés appartiennent à des animaux adultes. Les traces d'outils sont rares.

Les restes osseux de deux espèces de la famille des Cervidés sont présents : le Cerf et le Chevreuil. Malgré un nombre de restes modeste, pratiquement toutes les parties du squelette sont représentées pour les deux espèces. Leurs ossements portent d'assez nombreuses traces d'outils. Plusieurs individus d'âges variés sont identifiés.

Les ossements de Léporidés sont un peu plus nombreux que ceux de Cervidés. Une part assez conséquente de leurs restes (ainsi que ceux de « petits » Mammifères) sont récoltés grâce à la réalisation d'un tamisage des sédiments. Deux espèces sont identifiées, le Lièvre et le Lapin. La présence du premier est très affirmée par rapport au second. Pour le Lièvre, les différents éléments du squelette sont présents et quelques restes montrent des traces d'outils. Les individus décomptés ont pour certains moins de 6 mois.

Les ossements de Carnivores, peu nombreux, appartiennent au Chat, au Chien et au Renard. Parmi les ossements de « petits » Mammifères, les plus nombreux sont ceux du Rat Noir. C'est également l'espèce la plus fréquente en nombre d'individus. Les autres espèces de Rongeurs, mais aussi d'Insectivores, sont plus discrètes.

# CHAPITRE 7 : LES OISEAUX

La perception des restes aviaires est plus dépendante des conditions de ramassage que celle des grands Mammifères. C'est particulièrement le cas des os des petites espèces, et notamment des passereaux, qui sont principalement retrouvés lors du tri des sédiments (cf. chap. 5 : importance du tamisage). Deux types de vestiges d'origine aviaire peuvent être rencontrés : les restes osseux et les coquilles d'œufs. Avant de présenter le corpus étudié et les espèces présentes, quelques caractéristiques propres aux Oiseaux sont exposées.

## I/ DÉTERMINATION ET SPÉCIFICITÉ DES RESTES AVIAIRES

L'identification ostéologique des Oiseaux est plus complexe que celle des Mammifères, car le nombre d'espèces possibles est très élevé. Au sein des familles, les ressemblances ostéo-morphologiques sont fortes entre espèces ou même entre genres. Cette proximité anatomique se double, pour certains taxons, d'une abondance d'espèces voisines, comme au sein des Ansériformes, Columbiformes, Galliformes, Passériformes, etc. Cette variabilité morphologique est encore accrue du fait de la domestication pour l'Oie cendrée *Anser anser anser*, le Canard colvert *Anas platyrhynchos*, et le Pigeon biset *Columba livia*.

La détermination a été réalisée à l'aide de travaux bibliographiques généralistes (Cohen & Serjeantson 1996) ou portant sur certaines familles, notamment les thèses de Munich (Fick 1974 pour les Colombidés, Kellner 1986 pour les Ardéidés, etc.), mais surtout grâce aux collections de comparaison (ENVN-Oniris et MNHN Paris). Des indications complémentaires concernant la diagnose de certaines espèces, ou groupes d'espèces, sont précisées lorsque des difficultés de distinction spécifique ont été rencontrées. Par ailleurs, les Oiseaux sont caractérisés par une forte mobilité et des variations dans leur répartition spatiale qui peuvent être importantes à de courtes échelles de temps (Dorst *in* Yeatman 1971, Berthold *et al*. 1992 Vansteenwegen 1998 : 67-90). De ce fait, lors de la phase de détermination des taxons, aucune espèce européenne n'a *a priori* été éliminée du fait de sa répartition géographique actuelle, ces répartitions étant rarement bien connues dans le passé (Pascal *et al*. 2006) ou bien alors connues mais pour un passé « récent » (par exemple pour le Maine-et-Loire, les travaux de P.-A. Millet de la Turtaudière publiés en 1828). La seule limite aux déterminations est donc fonction des espèces présentes en collection de référence.

## II/ LE CORPUS AVIAIRE ÉTUDIÉ : PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Les Oiseaux sont représentés par près de 10 200 vestiges osseux pour une masse de 2,3 kg, soit une masse moyenne de 0,2 g/reste (tabl. 7.1). Sur ce total, 2 467 vestiges sont attribués à une espèce, ou au moins à une famille, soit un taux de détermination de 24%, pour une masse de presque 2 kg, soit 85% de la masse totale. Ces restes déterminés d'Oiseaux dévoilent une grande diversité avec plus de 40 taxons identifiés. Les espèces de Canards et de passereaux sont détaillées dans les parties concernant ces taxons.

| | NR | % | MR | % | MM |
|---|---|---|---|---|---|
| **déterminés** | 2 467 | *24.2* | 1958.7 | *85.1* | 0.8 |
| **indéterminés** | 7 707 | *75.8* | 341.9 | *14.9* | 0.04 |
| **TOTAL** | **10 174** | *100* | **2300.5** | *100* | 0.2 |

**Tabl. 7.1 : principales caractéristiques de l'échantillon d'Oiseaux, avec NR : nombre de restes, MR : masse des restes en grammes, MM : masse moyenne des restes en g/reste (les valeurs soulignées sont estimées).**

Ces restes aviaires proviennent à 94% des niveaux du XI$^{e}$ siècle (tabl. 7.2). La plupart (80%) proviennent des deux phases principales d'occupation du XI$^{e}$ siècle (XIA et XIB). Seuls 71 restes ont été récoltés pour le milieu du XI$^{e}$ siècle, mais 734 pour remplissage 36 de la structure 472 (XI). Les US/Str. postérieures au XI$^{e}$ siècle ont livré peu de restes, provenant en majorité du comblement 71 du puits 68 pour les XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles, et du remblai 31 pour les XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles.

En nombre de restes (tabl. 7.2), la Poule domine le spectre aviaire avec 49% des restes déterminés. Les passereaux arrivent en seconde position (26%), suivis de l'Oie (14%) et des Canards (8%). Les autres taxons ne sont représentés que par quelques vestiges osseux (moins de 1% des restes déterminés).

Si en masse des restes (tabl. 7.3), la Poule domine toujours avec 57% de la masse des vestiges aviaires déterminés, les passereaux représentent moins de 1%, ce qui s'explique par la très petite taille de ces Oiseaux et donc de leurs ossements. L'Oie se retrouve en seconde position avec 29% de la masse, suivie des Canards avec 8%. Comme pour le nombre de restes, tous les autres taxons représentent une faible part du corpus avec moins de 1% de la masse des restes d'Oiseaux déterminés.

| | | | XI A | mil. XI | XI B | XI | post XI | TOTAL | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ansériformes** | Oie | *Anser sp.* | 85 | 19 | 175 | 37 | 27 | **343** | 13.9 |
| Anatidés | Anatidés "Canards" | | 71 | 17 | 72 | 28 | 6 | **194** | 7.9 |
| **Galliformes** | Poule domestique | *Gallus gallus* | 569 | 24 | 330 | 198 | 82 | **1203** | 48.8 |
| Phasianidés | Perdrix rouge | *Alectoris rufa* | | | 1 | | 1 | **2** | 0.1 |
| | Perdrix grise | *Perdix perdix* | 2 | | | 1 | | **3** | 0.1 |
| | Perdrix | *Alectoris / Perdix* | 1 | | 1 | | | **2** | 0.1 |
| | Caille des blés | *Coturnix coturnix* | 22 | | 1 | | | **23** | 0.9 |
| | Paon | *Pavo cristatus* | 1 | | | 1 | | **2** | 0.1 |
| **Gruiformes** | | | | | | | | | |
| Gruidés | Grue cendrée | *Grus grus* | | 1 | | | | **1** | 0.04 |
| **Charadriiformes** | | | | | | | | | |
| Burhinidés | Oedicnème criard | *Burhinus oedicnemus* | 1 | | | | | **1** | 0.04 |
| Charadriidés | Vanneau huppé | *Vanellus vanellus* | 2 | | | | | **2** | 0.1 |
| Scolopacidés | Courlis cendré | *Numenius arquata* | | | | 2 | | **2** | 0.1 |
| | Bécassine des marais | *Gallinago gallinago* | 5 | | | | | **5** | 0.2 |
| | Chevalier guignette | *Actitis hypoleucos* | | | 1 | | | **1** | 0.04 |
| | Bécasse des bois | *Scolopax rusticola* | 9 | | | 1 | 1 | **11** | 0.4 |
| **Ciconiiformes** | | | | | | | | | |
| Ciconiidés | Cigogne blanche | *Ciconia ciconia ?* | | | 1 | | | **1** | 0.04 |
| Ardéidés | Héron cendré | *Ardea cinerea* | | | | 2 | | **2** | 0.1 |
| | Butor étoilé | *Botaurus stellaris* | 1 | | 9 | | | **10** | 0.4 |
| Threskiornithidés | Spatule blanche | *Platalea leucorodia* | | | | 3 | | **3** | 0.1 |
| **Columbiformes** | Pigeon | *Columba sp.* | 1 | | 2 | | | **3** | 0.1 |
| Columbidés | Pigeon biset / colombin | *Columba livia /oenas* | 3 | | 1 | | | **4** | 0.2 |
| | Palombe ou Pigeon ramier | *Columba palumbus* | 1 | | 1 | 1 | | **3** | 0.1 |
| | Tourterelle des bois | *Streptopelia turtur* | | | 1 | | | **1** | 0.04 |
| **Falconiformes** | Épervier d'Europe | *Accipiter nisus* | | | | | 3 | **3** | 0.1 |
| Accipitridés | Pygargue à queue blanche | *Haliaeetus albicilla* | 2 | | | | | **2** | 0.1 |
| **Passériformes** | | | 77 | 1 | 509 | 40 | 13 | **640** | 25.9 |
| | | **Total déterminés** | **853** | **62** | **1105** | **314** | **133** | **2467** | 100 |
| | | **Total indéterminés** | 3731 | 9 | 3064 | 420 | 483 | **7707** | |
| | | **TOTAL** | 4584 | 71 | 4169 | 734 | 616 | **10174** | |

**Tabl. 7.2 : nombre de restes d'Oiseaux, déterminés et indéterminés, par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472 ; post : niveaux postérieurs au XI$^{e}$ siècle ; les valeurs soulignées sont estimées).**

| | | | XI A | mil. XI | XI B | XI | post XI | TOTAL | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ansériformes** | Oie | *Anser sp.* | 190.0 | 27.9 | 253.1 | 75.7 | 44.3 | **591.0** | 30.2 |
| Anatidés | Anatidés "Canards" | | 56.7 | 18.4 | 53.9 | 25.1 | 2.4 | **156.5** | 8.0 |
| **Galliformes** | Poule domestique | *Gallus gallus* | 637.4 | 41.1 | 188.3 | 198.2 | 59.6 | **1124.6** | 57.4 |
| Phasianidés | Perdrix rouge | *Alectoris rufa* | | | 0.8 | | 0.3 | **1.1** | 0.1 |
| | Perdrix grise | *Perdix perdix* | 0.6 | | | 0.2 | | **0.8** | 0.04 |
| | Perdrix | *Alectoris / Perdix* | 0.4 | | 0.4 | | | **0.8** | 0.04 |
| | Caille des blés | *Coturnix coturnix* | 1.0 | | 0.1 | | | **1.1** | 0.1 |
| | Paon | *Pavo cristatus* | 6.8 | | | 1.9 | | **8.7** | 0.4 |
| **Gruiformes** | | | | | | | | | |
| Gruidés | Grue cendrée | *Grus grus* | | 10.1 | | | | **10.1** | 0.5 |
| **Charadriiformes** | | | | | | | | | |
| Burhinidés | Oedicnème criard | *Burhinus oedicnemus* | 1.0 | | | | | **1.0** | 0.05 |
| Charadriidés | Vanneau huppé | *Vanellus vanellus* | 0.3 | | | | | **0.3** | 0.02 |
| Scolopacidés | Courlis cendré | *Numenius arquata* | | | | 3.3 | | **3.3** | 0.2 |
| | Bécassine des marais | *Gallinago gallinago* | 0.9 | | | | | **0.9** | 0.05 |
| | Chevalier guignette | *Actitis hypoleucos* | | | 0.1 | | | **0.1** | 0.005 |
| | Bécasse des bois | *Scolopax rusticola* | 3.0 | | | 0.3 | 0.2 | **3.5** | 0.2 |
| **Ciconiiformes** | | | | | | | | | |
| Ciconiidés | Cigogne blanche | *Ciconia ciconia ?* | | | 4.1 | | | **4.1** | 0.2 |
| Ardéidés | Héron cendré | *Ardea cinerea* | | | | 8.9 | | **8.9** | 0.5 |
| | Butor étoilé | *Botaurus stellaris* | 1.1 | | 10.4 | | | **11.5** | 0.6 |
| Threskiornithidés | Spatule blanche | *Platalea leucorodia* | | | | 5.2 | | **5.2** | 0.3 |
| **Columbiformes** | Pigeon | *Columba sp.* | 0.4 | | 0.5 | | | **0.9** | 0.05 |
| Columbidés | Pigeon biset / colombin | *Columba livia /oenas* | 1.2 | | 0.3 | | | **1.5** | 0.1 |
| | Palombe ou Pigeon ramier | *Columba palumbus* | 1.3 | | 1.5 | 1.4 | | **4.2** | 0.2 |
| | Tourterelle des bois | *Streptopelia turtur* | | | 0.4 | | | **0.4** | 0.02 |
| **Falconiformes** | Épervier d'Europe | *Accipiter nisus* | | | | | 1.2 | **1.2** | 0.1 |
| Accipitridés | Pygargue à queue blanche | *Haliaeetus albicilla* | 9.2 | | | | | **9.2** | 0.5 |
| **Passériformes** | | | 0.8 | 0.9 | 5.7 | 0.3 | 0.2 | **7.8** | 0.4 |
| | | **Total déterminés** | **912.1** | **98.4** | **519.5** | **320.5** | **108.2** | **1958.6** | 100 |
| | | **Total indéterminés** | 125.8 | 3.7 | 142.7 | 46.5 | 23.2 | **341.9** | |
| | | **TOTAL** | 1037.9 | 102.1 | 662.2 | 367.0 | 131.4 | **2300.5** | |

**Tabl. 7.3 : masse en grammes des restes d'Oiseaux, déterminés et indéterminés, par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472 ; post : niveaux postérieurs au XI^e^ siècle).**

## III/ LES ESPÈCES PRÉSENTES

### 1. LES PHASIANIDÉS

En Europe, la famille des Phasianidés comprend plusieurs espèces : la Poule, la Caille des blés et les Perdrix.

#### 1.1. La Poule

Une attention particulière a été portée aux restes osseux de Poule, car elle est très proche morphologiquement d'autres espèces. Au sein de sa famille c'est particulièrement le cas d'un Oiseau de taille comparable : le Faisan *Phasianus colchicus*. Bien qu' « exotique », il est connu et élevé par les romains, et est parfois présent sur les sites médiévaux, par exemple à Saint-Denis (Île-de-France, VI^e^-XIII^e^ siècle, Morel 1985), à la Charité-sur-Loire (Nièvre, XI^e^-XII^e^ siècles (Pichon *in* Audoin-Rouzeau 1983, 1986), à Saint-Avit-Sénieur (Dordogne, XI^e^-XIII^e^ siècles, Gautier 1972). L'utilisation des critères de distinction entre les deux espèces

proposés par P. R. Lowe (1933), A. Cohen & D. Serjeantson (1996) et K. Erbersdobler (1968), ainsi que la comparaison des ossements archéologiques à la collection de référence (ENVN-Oniris), n'ont pas permis de détecter de restes de Faisan. Toujours au sein de la famille des Phasianidés, d'autres espèces peuvent être présentes, comme le Paon *Pavo cristatus* mais qui est de taille beaucoup plus grande. Les plus petites Poules peuvent également être de gabarits similaires aux plus grandes Perdrix. Les espèces se distinguent cependant morphologiquement (Kraft 1972).

L'absence d'espèces appartenant à des familles voisines, comme les Tétraonidés a également été vérifiée (collections MNHN ; Grand tétras ou Grand Coq de Bruyère *Tetra urogallus*, et le Tétras lyre ou Petit Coq de Bruyère *Tetrao tetrix*, pour les espèces de gabarit similaire à la Poule). De même, la présence éventuelle de la Pintade *Numida meleagris* (Numinidés), originaire d'Afrique, a également été écartée pour les ossements les plus grands (collections ENVN-Oniris, critères de distinction entre la Poule et la Pintade indiqués par K. C. MacDonald 1992). Elle est très rarement rencontrée sur les sites médiévaux, mais son élevage est attesté pour la période antique (Serjeantson 2009).

Dans la suite de la présentation, l'espèce *Gallus gallus*, la Poule sous sa forme domestique, sera désigné par le mot « Poule », ce qui ne préjuge en aucun cas du sexe de l'animal.

### 1.1.1. Âge, parties du squelette et nombre minimum d'individus

Avec 1 203 restes attribués spécifiquement, soit 49% des restes aviaires déterminés, la Poule est l'espèce aviaire la plus fréquente.

Avant de détailler les parties du squelette, quelques précisions concernant l'**âge** de ces Oiseaux sont nécéssaires. Les deux classes d'âges identifiables sont les adultes et les juvéniles. Le caractère juvénile est cependant plus ou moins net : la structure de l'os est encore poreuse, et pour les tarsométatarses, l'épiphyse proximale n'est pas soudée à la diaphyse. De plus, certains os d'aspect juvénile sont très proches en taille, et parfois même de tailles supérieures à celles d'ossements appartenant à des adultes. Concernant les tarsométatarses, il existe quelques informations dans la littérature relatives à l'âge de soudure de l'épiphyse proximale. Chez la race pondeuse White Leghorns (Latimer 1927), cette épiphyse proximale est entièrement fusionnée (la ligne de fusion n'est plus visible) à 5 mois pour les femelles, et à 7 mois pour les mâles. Pour les races modernes, comme les Poulets Ross, plus précoces et sélectionnés pour la viande, la soudure est réalisée à 3,5 mois (Breugelmans *et al*. 2007). Les individus présentant une épiphyse proximale soudée pourraient donc âgés de 5 mois au moins, sous réserve que ce référentiel soit valable pour les Poules du Moyen Âge.

Le chevauchement des grandes longueurs des os de juvéniles et d'adultes est perceptible sur l'ensemble des os pour lesquels cette grande longueur est mesurable (fig. 7.1 et 7.2, annexe 6.2). La présence d'ossements de juvéniles de grande taille, supérieure à certains individus adultes, pose la question de la présence éventuelle de mâles castrés (chapons), qui seraient abattus relativement jeunes (et donc de plus grande taille avec une épiphyse non fusionnée ?). La pratique de la castration est connue depuis la période romaine d'après les sources littéraires mais pas au sens actuel (cautérisation des ergots d'après Peters 1997 *in* Serjeantson 2009).

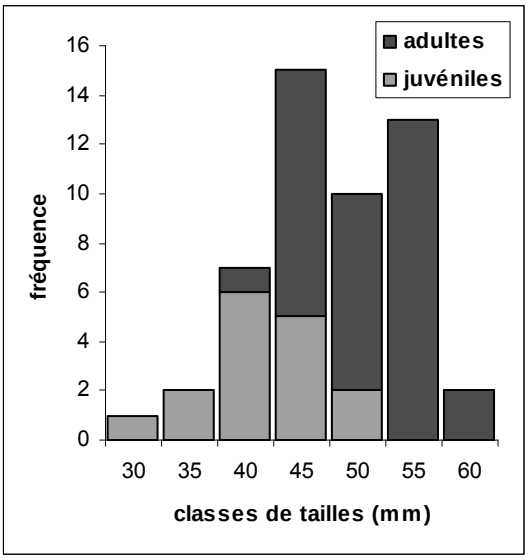



**Fig 7.1 : distribution de fréquence des grandes longueurs des coracoïdes de Poules (N = 50) adultes (n = 34) et juvéniles (n = 16) pour l'ensemble du XI^e^ siècle (classes de taille en millimètres : pour 30, lire [30-35[).**

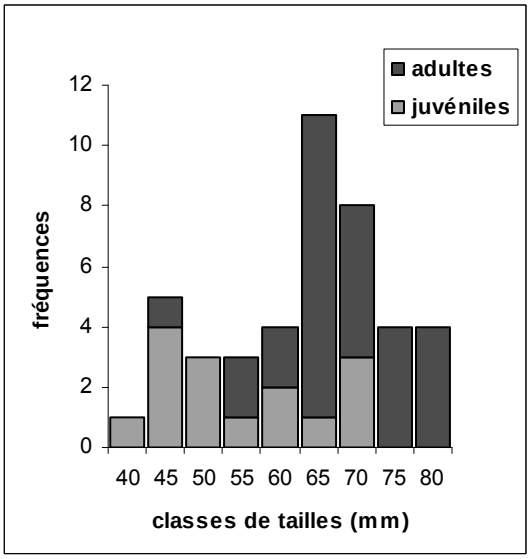



**Fig 7.2 : distribution de fréquence des grandes longueurs des tarsométatarses de Poules (N = 58) adultes (n = 37) et juvéniles (épiphyse proximale non soudée, n = 21) pour l'ensemble du XI^e^ siècle (classes de taille en millimètres : pour 40, lire [40-45[).**

Les **parties du squelette** de Poule sont indiquées dans les tableaux 7.4 à 7.12 et illustrées sur les figures 7.3 à 7.7. Pratiquement toutes les parties anatomiques sont représentées. Quelques unes ne figurent cependant pas dans les tableaux car elles sont moins faciles à identifier spécifiquement comme les côtes par exemple. Ces côtes ne sont pas pour autant absentes : elles se retrouvent parmi les restes indéterminés. Par exemple dans le silo 418, 65 (fragments de) côtes sont présents parmi les 242 restes indéterminés, soit 27% de ces indéterminés. De même, certaines parties anatomiques ont été moins souvent identifées spécifiquement. C'est le cas des vertèbres, des phalanges proximales du doigt principal de l'aile et des phalanges du pied, du fait de leur fragmentation pour les premières, et car ce sont des parties plus difficiles à reconnaître à un niveau taxinomique fin, notamment du fait du nombre de taxons reconnus sur le site. La catégorie « autres » rassemble ici les os peu nombreux, c'est-à-dire la fibula, les os du carpe et du tarse, les phalanges proximales du doigt principal de l'aile et les phalanges du pied.

Pour la **première moitié du XI^e^ siècle**, toutes les parties anatomiques sont représentées (tabl. 7.4), tant pour les adultes (NR = 376, NMI = 17) que les juvéniles (NR = 193, NMI = 12). Les éléments du squelette les plus fréquents chez les adultes, avec 11% des restes, sont les tibiotarses et le sternum. La présence assez affirmée de ce dernier est liée à la fragmentation. Pour les juvéniles, ce sont les mêmes éléments anatomiques qui sont les plus fréquents avec de nombreux tarsométatarses (presque 11% des restes, NMI = 11). Les ceintures pectorale et pelvienne sont aussi bien attestées, de même que les pièces des membres thoracique (sauf les carpométacarpes) et pelvien, avec 5 à 10% des vestiges.

| | US/Str. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 33 | | 44 | | 160 | | 334/359 | | 341 | | 347 | | 371 | | 418 | | 419 | | 420 | 421 | | Total | | Total | | Total | |
| | A | J | A | J | A | J | A | J | A | J | A | J | A | J | A | J | A | J | A | A | J | A | % | J | % | | % |
| crâne et face | 2 | | | 8 | | | | | | | 1 | | | | 3 | 1 | | | | 1 | | 7 | 1.9 | 9 | 4.7 | **16** | 2.8 |
| carré | | | | 3 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 0.3 | 3 | 1.6 | **4** | 0.7 |
| mandibule | 2 | | | 3 | | | | | | | | | | | 3 | 1 | | | | | | 5 | 1.3 | 4 | 2.1 | **9** | 1.6 |
| furcula | 10 | 4 | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 | 2 | 1 | | | | 14 | 3.7 | 6 | 3.1 | **20** | 3.5 |
| coracoïde | 12 | 9 | | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | | 7 | 2 | 3 | 3 | | 3 | 2 | 28 | 7.4 | 18 | 9.3 | **46** | 8.1 |
| scapula | 14 | 4 | | 2 | | 1 | 1 | | | | 2 | | | | 7 | 1 | 1 | | | 3 | | 28 | 7.4 | 8 | 4.1 | **36** | 6.3 |
| humérus | 19 | 9 | | 2 | | | 2 | | | 1 | 1 | 2 | 2 | | 6 | 3 | 1 | 1 | | 2 | 1 | 33 | 8.8 | 19 | 9.8 | **52** | 9.1 |
| radius | 16 | 5 | | | | | | | | | | | | | 6 | 5 | | | | | | 22 | 5.9 | 10 | 5.2 | **32** | 5.6 |
| ulna | 14 | 5 | | | 2 | | 1 | | | | 1 | 2 | | | 10 | 4 | 3 | | | | | 31 | 8.2 | 11 | 5.7 | **42** | 7.4 |
| carpométacarpe | 3 | 1 | | | | | | | | | | | | | 3 | 1 | 1 | | | | | 7 | 1.9 | 2 | 1.0 | **9** | 1.6 |
| sternum | 25 | 11 | | | | | 2 | | 1 | | 1 | | 2 | | 5 | 4 | 2 | 3 | | 3 | 1 | 41 | **11** | 19 | **9.8** | **60** | 10.5 |
| vertèbres | 3 | | | | | | | | | | | | | | 3 | | 1 | | | | | 7 | 1.9 | | | **7** | 1.2 |
| synsacrum | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | | | | 5 | 1.3 | 4 | 2.1 | **9** | 1.6 |
| pelvis | 17 | 7 | | 1 | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | 5 | 8 | 4 | 2 | 1 | | | 29 | 7.7 | 19 | 9.8 | **48** | 8.4 |
| fémur | 14 | 3 | | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | | 12 | 3 | | | | 1 | | 28 | 7.4 | 8 | 4.1 | **36** | 6.3 |
| tibiotarse | 23 | 12 | | 1 | | | 2 | 1 | | | 2 | | 3 | | 9 | 7 | 2 | | | 2 | 1 | 43 | **11** | 22 | **11.4** | **65** | 11.4 |
| tarsométatarse | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | | 2 | 1 | | 1 | 6 | 8 | 10 | 5 | | | | 24 | 6.4 | 21 | **10.9** | **45** | 7.9 |
| autre | 2 | | | 9 | | | 1 | 1 | | | 1 | | | | 19 | | | | | | | 23 | 6.1 | 10 | 5.2 | **33** | 5.8 |
| total | 180 | 77 | 1 | 32 | 3 | 1 | 12 | 3 | 2 | 1 | 14 | 7 | 8 | 1 | 108 | 51 | 32 | 15 | 1 | 15 | 5 | 376 | 100 | 193 | 100 | **569** | 100 |
| total par US/Str. | **257** | | **33** | | **4** | | **15** | | **3** | | **21** | | **9** | | **159** | | **47** | | **1** | **20** | | | | | | | |
| % | 45.2 | | 5.8 | | 0.7 | | 2.6 | | 0.5 | | 3.7 | | 1.6 | | 27.9 | | 8.3 | | 0.2 | 3.5 | | | | | | | |

**Tabl. 7.4 : répartition anatomique des restes de Poules, adultes (A) et juvéniles (J) en nombre de restes pour les US/Str. de la première moitié du XI^e^ siècle (autre : fibula, os du carpe et du tarse, phalanges aile/pied).**

Au sein de cette première phase d'occupation, deux ensembles se distinguent par un nombre élevé de pièces osseuses : le comblement 33 de la structure 473, qui livre plus de 250 vestiges, et le silo 418, avec 159 restes. Ils font l'objet, avec la fosse 419 qui comprend également plus de 40 restes, d'une description détaillée en taux pondéré de présence (tabl. 7.5 à 7.7, fig. 7.3 à 7.5).

Pour le remplissage 33 de la structure 473, les parties du squelette les plus fréquentes sont les humérus, les radius, le sternum et les tibiotarses pour les adultes. Pour les juvéniles, ce sont les mêmes éléments squelettiques qui sont les plus représentées, avec cependant des radius moins fréquents au profit des coracoïdes. Au sein du silo 418, chez les adultes, les organes les plus nombreux sont les ulnas et fémurs, tandis que chez les juvéniles ce sont les tibiotarses et les tarsométatarses. Bien que le nombre de pièces anatomiques soit moins élevé que dans le cas des deux fosses précédentes, la fosse 419 se distingue par une forte proportion des tarsométatarses, tant chez les adultes que chez les juvéniles. Pour ces trois structures, en taux pondéré de présence, les parties anatomiques les mieux représentées pour les juvéniles sont les tibiotarses et les tarsométatarses. Concernant les adultes, les éléments les plus fréquents sont plus variables.

| | NR | | NMO G | | NMO D | | p | NMOp total | | TPp | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | total | %NR | A | J | A | J | | A | J | A | J |
| crâne | 2 | 0.8 | 1 | | 1 | | 1 | 2 | | 10 | |
| mandibule | 2 | 0.8 | | | 1 | | 1 | 1 | | 5 | |
| furcula | 14 | 5.4 | 8 | 2 | 5 | 2 | 1 | 13 | 4 | 65 | 33 |
| coracoïde | 21 | 8.2 | 6 | **7** | 6 | 2 | 1 | 12 | 9 | 60 | 75 |
| scapula | 18 | 7.0 | 5 | 4 | 8 | | 1 | 13 | 4 | 65 | 33 |
| humérus | 28 | 10.9 | **11** | 6 | 8 | 3 | 1 | 19 | 9 | **95** | 75 |
| radius | 21 | 8.2 | 7 | 2 | 9 | 3 | 1 | 16 | 5 | **80** | 42 |
| ulna | 19 | 7.4 | 8 | 1 | 6 | 4 | 1 | 14 | 5 | 70 | 42 |
| carpométacarpe | 4 | 1.6 | 2 | 1 | 1 | | 1 | 3 | 1 | 15 | 8 |
| sternum | 36 | 14 | 9 | 6 | **11** | 4 | 1 | **20** | 10 | **100** | **83** |
| vertèbres | 3 | 1.2 | 2 | | 2 | | 20 | 0.2 | | 1 | |
| synsacrum | 3 | 1.2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 4 | 10 | 33 |
| pelvis | 24 | 9.3 | 6 | 2 | 8 | 4 | 1 | 14 | 6 | 70 | 50 |
| fémur | 17 | 6.6 | 6 | 2 | 8 | 1 | 1 | 14 | 3 | 70 | 25 |
| tibiotarse | 35 | 13.6 | 10 | 5 | 9 | **7** | 1 | 19 | **12** | **95** | **100** |
| tarsométatarse | 8 | 3.1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 5 | 15 | 42 |
| autre | 2 | 0.8 | nombre minimum de demi-squelettes : | | | | | **20** | **12** | | |
| **Total** | **257** | 100 | | | | | | | | | |

**Tabl. 7.5 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) droit (D) et gauche (G) de Poule au sein du remplissage 33 de la structure 473 (XIA), avec A : adulte, J : juvénile, p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organe pondéré, TPp : taux pondéré de présence, autre : fibula, os du carpe et du tarse, phalanges aile/pied.**

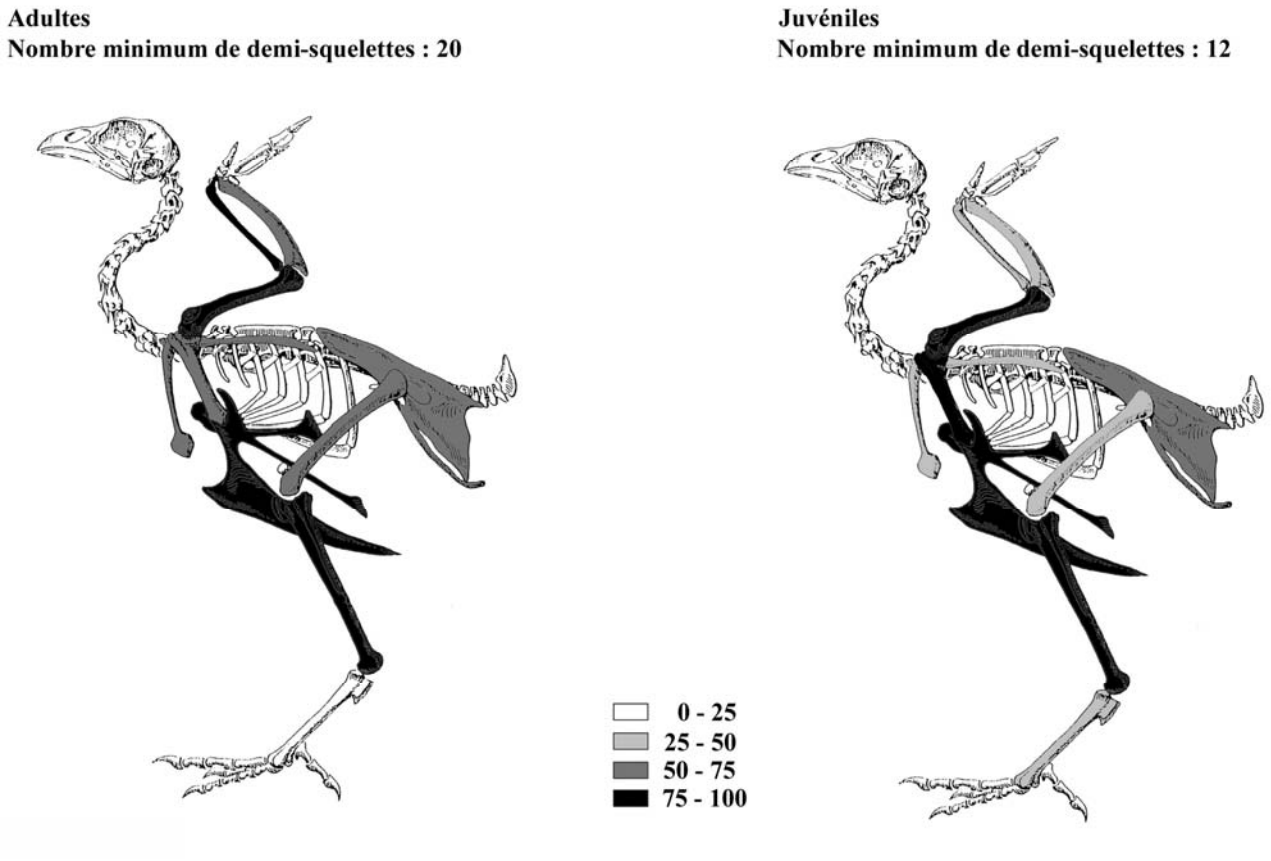



**Fig. 7.3 : répartition relative en taux pondéré de présence des organes squelettiques pour les Poules adultes et juvéniles du remplissage 33 de la structure 473 (XIA) [schéma du squelette d'après Ghetie *et al.* 1981, modifié].**

| | NR | | NMO G | | NMO D | | *p* | NMOp total | | TPp | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **total** | ***%NR*** | **A** | **J** | **A** | **J** | | **A** | **J** | **A** | **J** |
| crâne et face | 4 | *2.5* | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 18 | 13 |
| mandibule | 4 | *2.5* | 2 | 1 | | 1 | 1 | 2 | 2 | 18 | 25 |
| furcula | 3 | *1.9* | 2 | 1 | 2 | | 1 | 4 | 1 | 36 | 13 |
| coracoïde | 9 | *5.7* | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 | 7 | 2 | 64 | 25 |
| scapula | 8 | *5.0* | 3 | | 4 | 1 | 1 | 7 | 1 | 64 | 13 |
| humérus | 9 | *5.7* | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 6 | 3 | 55 | 38 |
| radius | 11 | *6.9* | 4 | 2 | 2 | 3 | 1 | 6 | 5 | 55 | 63 |
| ulna | 14 | *8.8* | 5 | 2 | **5** | 2 | 1 | 10 | 4 | **91** | 50 |
| carpométacarpe | 4 | *2.5* | 2 | 1 | 1 | | 1 | 3 | 1 | 27 | 13 |
| sternum | 9 | *5.7* | 2 | | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 36 | 13 |
| vertèbres | 3 | *1.9* | 3 | | 3 | | 20 | 0.3 | | 3 | |
| synsacrum | 4 | *2.5* | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 36 | 50 |
| pelvis | 13 | *8.2* | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 36 | 50 |
| fémur | 15 | *9.4* | **8** | | 3 | 3 | 1 | 11 | 3 | **100** | 38 |
| tibiotarse | 16 | *10.1* | 3 | **5** | **5** | 2 | 1 | 8 | 7 | 73 | **88** |
| tarsométatarse | 14 | *8.8* | 5 | 3 | 1 | **5** | 1 | 6 | 8 | 55 | **100** |
| autre | 19 | *11.9* | nombre minimum de demi-squelettes : | | | | | **11** | **8** | | |
| **Total** | **159** | *100* | | | | | | | | | |

**Tabl. 7.6 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) droit (D) et gauche (G) de Poule au sein du silo 418 (XIA), avec A : adulte, J : juvénile, p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organe pondéré, TPp : taux pondéré de présence, autre : fibula, os du carpe et du tarse, phalanges aile/pied.**

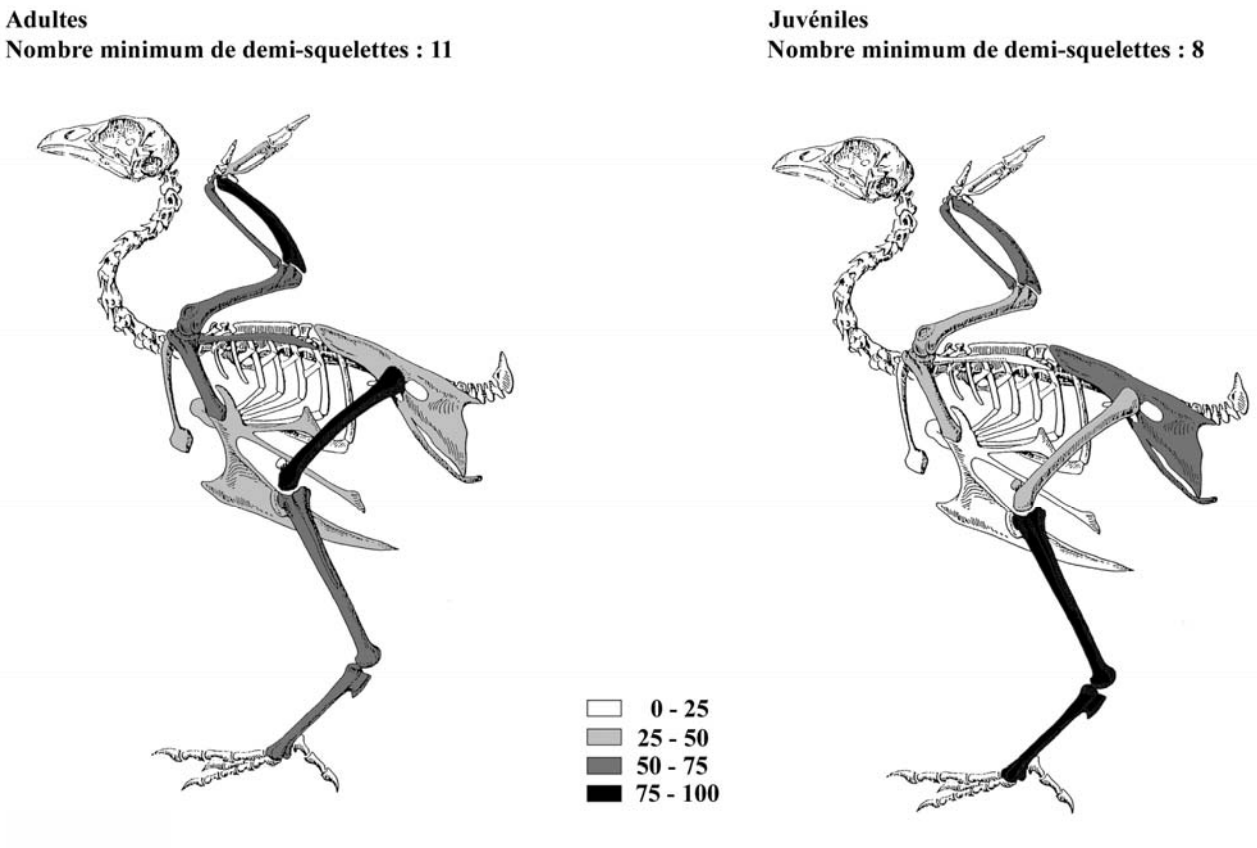



**Fig. 7.4 : répartition relative en taux pondéré de présence des organes squelettiques pour les Poules adultes et juvéniles du silo 418 (XIA) [schéma du squelette d'après Ghetie *et al.* 1981, modifié].**

| | NR | | NMO G | | NMO D | | *P* | NMOp total | | TPp | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **total** | ***%NR*** | **A** | **J** | **A** | **J** | | **A** | **J** | **A** | **J** |
| furcula | 3 | *6.4* | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 25 | 40 |
| coracoïde | 6 | *12.8* | | **2** | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 38 | 60 |
| scapula | 1 | *2.1* | 1 | | | | 1 | 1 | | 13 | |
| humérus | 2 | *4.3* | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | 20 |
| ulna | 3 | *6.4* | 1 | | 2 | | 1 | 3 | | 38 | |
| carpométacarpe | 1 | *2.1* | 1 | | | | 1 | 1 | | 13 | |
| sternum | 5 | *10.6* | 1 | | | | 1 | 1 | | 13 | |
| vertèbres | 1 | *2.1* | 1 | **2** | 1 | 2 | 20 | 0.1 | 0.2 | 1 | 4 |
| synsacrum | 2 | *4.3* | 2 | | 2 | | 1 | 4 | | 50 | |
| pelvis | 6 | *12.8* | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 38 | 40 |
| tibiotarse | 2 | *4.3* | | | 2 | | 1 | 2 | | 25 | |
| tarsométatarse | 15 | *31.9* | **3** | 1 | **5** | **4** | 1 | 8 | 5 | **100** | **100** |
| **Total** | 47 | *100* | nombre minimum de demi-squelettes : | | | | | **8** | **5** | | |

**Tabl. 7.7 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) droit (D) et gauche (G) de Poule au sein de la fosse 419 (XIA), avec A : adulte, J : juvénile, p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organe pondéré, TPp : taux pondéré de présence, autre : fibula, os du carpe et du tarse, phalanges aile/pied.**

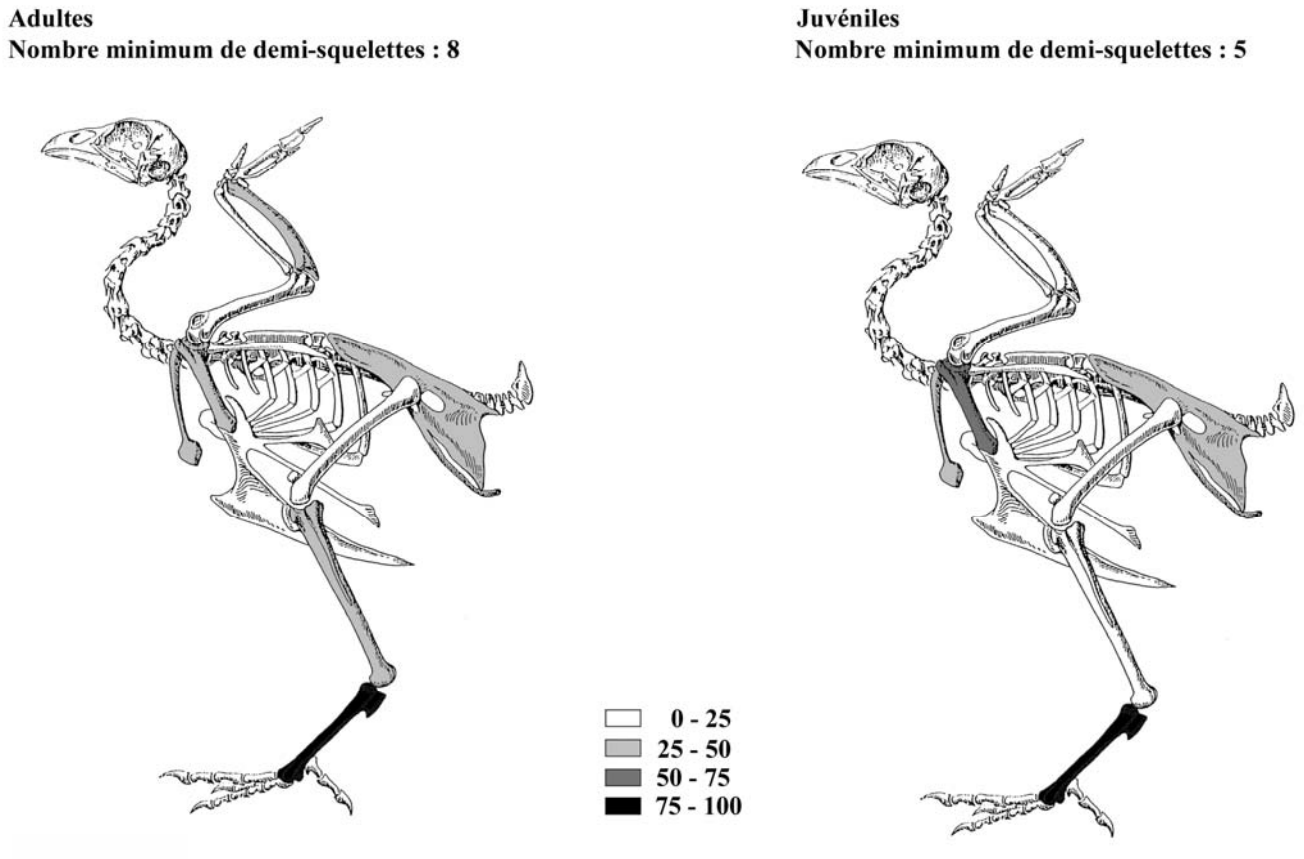



**Fig. 7.5 : répartition relative en taux pondéré de présence des organes squelettiques pour les Poules adultes et juvéniles de la fosse 419 (XIA) [schéma du squelette d'après Ghetie *et al.* 1981, modifié].**

Les quelques données disponibles pour la phase de remblaiement du **milieu du XI^e^ siècle** sont indiquées dans le tableau 7.8. Seuls 24 restes de Poule ont été recueillis, dont 9 sont des tarsométatarses, probablement car c'est l'un des éléments les plus résistant du squelette. Cet os permet de détecter quatre adultes. Les deux juvéniles sont décomptés à partir des fémurs et des tibiotarses.

| | US/Str. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 400 | | 411 | | Total | | Total | | Total | |
| | A | J | A | J | A | % | J | % | | % |
| furcula | | | 1 | | 1 | 7.1 | | | 1 | 4.2 |
| coracoïde | | | 1 | | 1 | 7.1 | | | 1 | 4.2 |
| scapula | | | 1 | 1 | 1 | 7.1 | 1 | 10 | 2 | 8.3 |
| humérus | | | 2 | 1 | 2 | 14.3 | 1 | 10 | 3 | 12.5 |
| ulna | 1 | | | | 1 | 7.1 | | | 1 | 4.2 |
| pelvis | | | | 2 | | | 2 | 20 | 2 | 8.3 |
| fémur | | 2 | | | | | 2 | 20 | 2 | 8.3 |
| tibiotarse | | 1 | 2 | | 2 | 14.3 | 1 | 10 | 3 | 12.5 |
| tarsométatarse | 3 | 2 | 3 | 1 | 6 | 42.9 | 3 | 30 | 9 | 37.5 |
| total | 4 | 5 | 10 | 5 | **14** | 100 | **10** | 100 | **24** | 100 |
| total par US/Str. | **9** | | **15** | | | | | | | |
| % | 37.5 | | 62.5 | | | | | | | |

**Tabl. 7.8 : répartition anatomique des restes de Poules adultes (A) et juvéniles (J), en nombre de restes pour les US/Str. du milieu du XI^e^ siècle.**

Pour la **seconde moitié du XI^e^ siècle**, toutes les parties anatomiques sont représentées, tant pour les adultes que pour les juvéniles (tabl. 7.9). Les fréquences des parties du squelette sont variables et les éléments les plus nombreux sont les tarsométatarses (NMI = 14 adultes et 9 juvéniles), les éléments des têtes osseuses, le sternum et les humérus.

| | 23 | 24/98 | 42 | 161 | 170 | 231 | | 232 | | 233 | 237 | | 238 | | 276 | | 278 | 279 | 308 | | 317 | 325 | 348 | 392 | | Total | | Total | | Total | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | A | A | A | A | A | J | A | J | A | A | J | A | J | A | J | A | A | A | J | J | A | A | A | J | A | % | J | % | | % |
| crâne | | | | | | 1 | | | | | 2 | | | | 23 | 7 | | | | | | | | 1 | | 27 | 12.0 | 7 | 6.7 | **34** | 10.3 |
| carré | | | | | | | | | | | | | | | 8 | 4 | | | | | | | | 2 | | 10 | 4.4 | 4 | 3.8 | **14** | 4.2 |
| mandibule | | | | | | | | | | | | | | | 27 | 13 | | | | | | | | 1 | | 28 | 12.4 | 13 | 12.4 | **41** | 12.4 |
| furcula | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 5 | | | 1 | | | | | | | 3 | 1.3 | 5 | 4.8 | **8** | 2.4 |
| coracoïde | | | | | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | 5 | 2.2 | | | **5** | 1.5 |
| scapula | | | | 1 | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | 6 | 1 | | | | | | | | | 2 | 8 | 3.6 | 5 | 4.8 | **13** | 3.9 |
| humérus | | | 1 | 1 | | | | 1 | | | 10 | 1 | | 1 | 10 | 1 | | | | | | | | | 2 | 23 | 10.2 | 5 | 4.8 | **28** | 8.5 |
| radius | | 2 | | | | | | | | | 1 | | | | 2 | | | | 1 | | | | | 1 | | 7 | 3.1 | | | **7** | 2.1 |
| ulna | | 1 | | | | | | | | | 3 | | | | 6 | 3 | | | | 2 | | | | | 1 | 10 | 4.4 | 6 | 5.7 | **16** | 4.8 |
| CMC | | | | | 2 | 1 | | | | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | | | | | | 6 | 2.7 | | | **6** | 1.8 |
| sternum | | | | | | | | 1 | 1 | | 6 | | 1 | | 16 | 11 | | | | 1 | | | | 1 | 1 | 25 | 11.1 | 14 | 13.3 | **39** | 11.8 |
| vertèbres | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 0.4 | | | **1** | 0.3 |
| synsacrum | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | | 2 | 2 | | | | | | | | 1 | | 6 | 2.7 | 3 | 2.9 | **9** | 2.7 |
| pelvis | | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | | | 5 | 5 | | | | | | | | | | 7 | 3.1 | 7 | 6.7 | **14** | 4.2 |
| fémur | 1 | | | | | | | 2 | 1 | | 4 | 1 | | | 5 | 1 | | | 2 | | | | | | 1 | 14 | 6.2 | 4 | 3.8 | **18** | 5.5 |
| tibiotarse | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | | | | 5 | 4 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 13 | 5.8 | 8 | 7.6 | **21** | 6.4 |
| TMT | | | | | | | | 3 | 1 | | 2 | 1 | | | 18 | 15 | | | | 2 | | 1 | | 2 | 1 | 26 | 11.6 | 20 | 19.0 | **46** | 13.9 |
| autres | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 4 | | | | | | | | | | 6 | 2.7 | 4 | 3.8 | **10** | 3.0 |
| total | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 6 | 3 | 10 | 5 | 2 | 32 | 4 | 1 | 1 | 144 | 76 | 1 | 1 | 6 | 6 | 1 | 1 | 1 | 10 | 9 | **225** | 100 | **105** | 100 | **330** | 100 |
| total par US/Str. | **1** | **3** | **1** | **2** | **3** | **9** | | **15** | | **2** | **36** | | **2** | | **220** | | **1** | **1** | **12** | | **1** | **1** | **1** | **19** | | | | | | | |
| % | 0.3 | 0.9 | 0.3 | 0.6 | 0.9 | 2.7 | | 4.5 | | 0.6 | 10.9 | | 0.6 | | 66.7 | | 0.3 | 0.3 | 3.6 | | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 5.8 | | | | | | | |

**Tabl. 7.9 : répartition anatomique des restes de Poules adultes (A) et juvéniles (J) en nombre de restes pour les US/Str. de la seconde moitié du XI^e^ siècle (avec CMC : carpométacarpe, TMT : tarsométatarse, autre : fibula, os du carpe et du tarse, phalanges aile/pied).**

La fosse 276 se distingue par un nombre élevé d'ossements, 220 restes, soit 67% des vestiges aviaires de ce niveau d'occupation. Toutes les autres US/Str. livrent moins de 36 éléments osseux. La répartition anatomique des os de Poule au sein de la fosse 276 est détaillée dans le tableau 7.10 et illustrée sur la figure 7.6. Au sein de cette fosse, les tarsométatarses sont les parties du squelette les mieux représentées en taux pondéré de présence, tant pour les os juvéniles qu'adultes. Chez ces derniers, les têtes osseuses sont également fortement représentées.

| | NR | | NMO G | | NMO D | | *p* | NMOp total | | TPp | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **total** | ***%NR*** | **A** | **J** | **A** | **J** | | **A** | **J** | **A** | **J** |
| crâne | 30 | *13.6* | 5 | | 5 | | 1 | 10 | | 83 | |
| mandibule | 40 | *18.2* | 7 | 3 | 5 | 2 | 1 | 12 | 5 | **100** | 38 |
| carré | 12 | *5.5* | 6 | 2 | 2 | 2 | 1 | 8 | 4 | 67 | 31 |
| furcula | 7 | *3.2* | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 5 | 17 | 38 |
| coracoïde | 2 | *0.9* | | | 2 | | 1 | 2 | | 17 | |
| scapula | 7 | *3.2* | 3 | | 3 | 1 | 1 | 6 | 1 | 50 | 8 |
| humérus | 11 | *5.0* | 2 | 1 | 5 | | 1 | 7 | 1 | 58 | 8 |
| radius | 2 | *0.9* | 1 | | 1 | | 1 | 2 | | 17 | |
| ulna | 9 | *4.1* | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 | 33 | 23 |
| carpométacarpe | 1 | *0.5* | 1 | | | | 1 | 1 | | 8 | |
| sternum | 27 | *12.3* | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 8 | 8 | 67 | 62 |
| synsacrum | 4 | *1.8* | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 33 | 15 |
| pelvis | 10 | *4.5* | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 5 | 3 | 42 | 23 |
| fémur | 6 | *2.7* | 2 | | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 33 | 8 |
| tibiotarse | 9 | *4.1* | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 33 | 31 |
| tarsométatarse | 33 | *15.0* | 8 | 7 | 4 | 6 | 1 | 12 | 13 | **100** | **100** |
| autre | 10 | *4.5* | | | | | nombre de demi-squelettes : | **12** | **13** | | |
| **Total** | **220** | *100* | | | | | | | | | |

**Tabl. 7.10 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) droit (D) et gauche (G) de Poule dans la fosse 276 (XIB), avec A : adulte, J : juvénile, p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organe pondéré, TPp : taux pondéré de présence, autre : fibula, os du carpe et du tarse, phalanges aile/pied.**

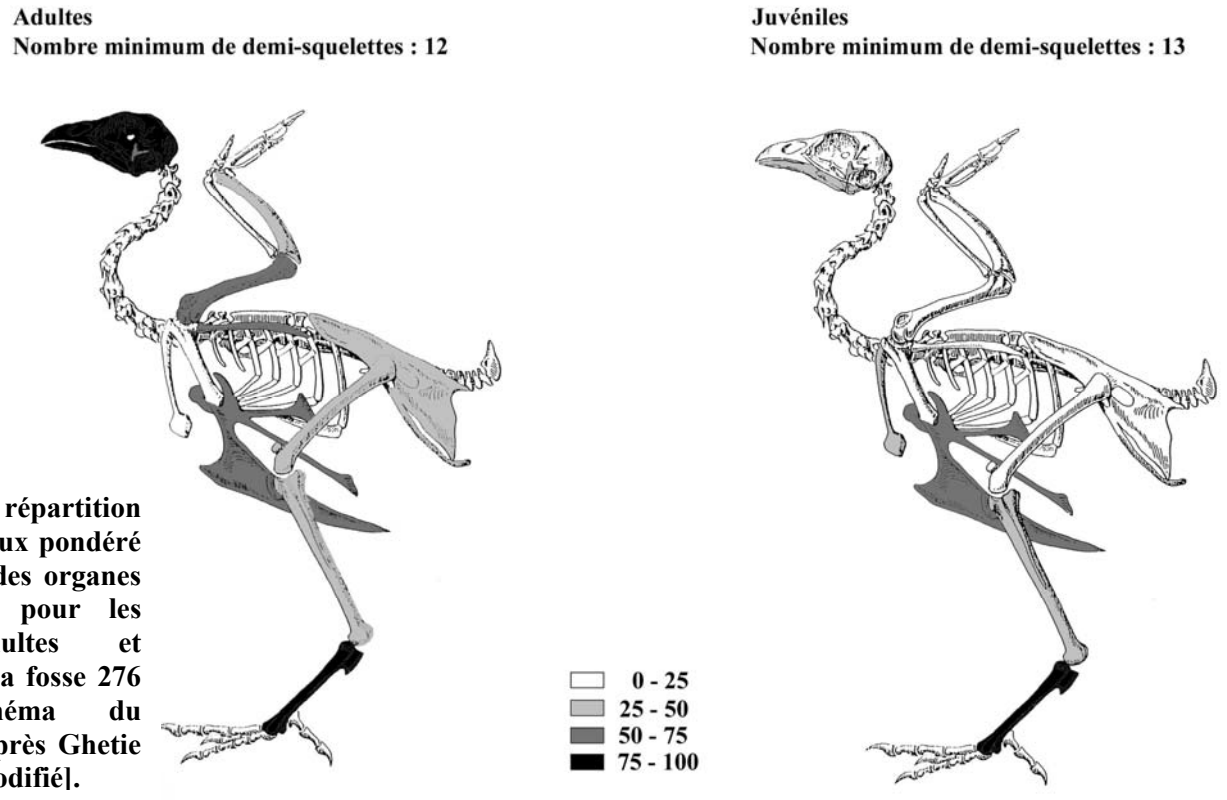



**Fig. 7.6 : répartition relative en taux pondéré de présence des organes squelettiques pour les Poules adultes et juvéniles de la fosse 276 (XIB) [schéma du squelette d'après Ghetie *et al.* 1981, modifié].**

La répartition anatomique des restes de Poule issus du **remplissage 36 de la structure 472** (XI$^{e}$ siècle) est présentée dans le tableau 7.11 et illustrée sur la figure 7.7. Ce comblement a livré 198 restes de Poule, parmi lesquels les humérus, le sternum et les tarsométatarses sont les plus nombreux. En taux pondéré de présence, les tarsométatarses et les humérus sont les mieux représentés chez les adultes, tandis que chez les juvéniles, ce sont les tibiotarses et les coracoïdes, suivi des humérus, des radius et du sternum.

| | NR | | NMO G | | NMO D | | *p* | NMOp total | | TPp | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **totall** | ***%NR*** | **A** | **J** | **A** | **J** | | **A** | **J** | **A** | **J** |
| crâne | 2 | *1.0* | 1 | | 1 | | 1 | 2 | | 11 | |
| mandibule | 2 | *1.0* | 1 | | 1 | | 1 | 2 | | 11 | |
| furcula | 3 | *1.5* | 3 | | 1 | | 1 | 4 | | 22 | |
| coracoïde | 17 | *8.6* | 2 | 3 | 5 | **7** | 1 | 7 | **10** | 39 | **100** |
| scapula | 14 | *7.1* | 3 | 3 | 4 | 2 | 1 | 7 | 5 | 39 | 50 |
| humérus | 23 | *11.6* | **10** | 4 | 4 | 5 | 1 | 14 | 9 | 78 | **90** |
| radius | 14 | *7.1* | 4 | 5 | 2 | 3 | 1 | 6 | 8 | 33 | **80** |
| ulna | 13 | *6.6* | 2 | 3 | 4 | 3 | 1 | 6 | 6 | 33 | 60 |
| carpométacarpe | 4 | *2.0* | 3 | | 1 | | 1 | 4 | | 22 | |
| sternum | 28 | *14.1* | 2 | 3 | 5 | 5 | 1 | 7 | 8 | 39 | **80** |
| synsacrum | 5 | *2.5* | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 4 | 6 | 22 | 60 |
| pelvis | 14 | *7.1* | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 3 | 7 | 17 | 70 |
| fémur | 13 | *6.6* | 2 | **6** | 4 | 1 | 1 | 6 | 7 | 33 | 70 |
| tibiotarse | 18 | *9.1* | 4 | 5 | 3 | 5 | 1 | 7 | **10** | 39 | **100** |
| tarsométatarse | 28 | *14.1* | 8 | 4 | **10** | 2 | 1 | **18** | 6 | **100** | 60 |
| **Total** | **198** | *100* | nombre minimum de demi-squelettes : | | | | | **18** | **10** | | |

**Tabl. 7.11 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) droit (D) et gauche (G) de Poule du remplissage 36 de la structure 472 (XI), avec A : adulte, J : juvénile, p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organe pondéré, TPp : taux pondéré de présence, autre : fibula, os du carpe et du tarse, phalanges aile/pied.**

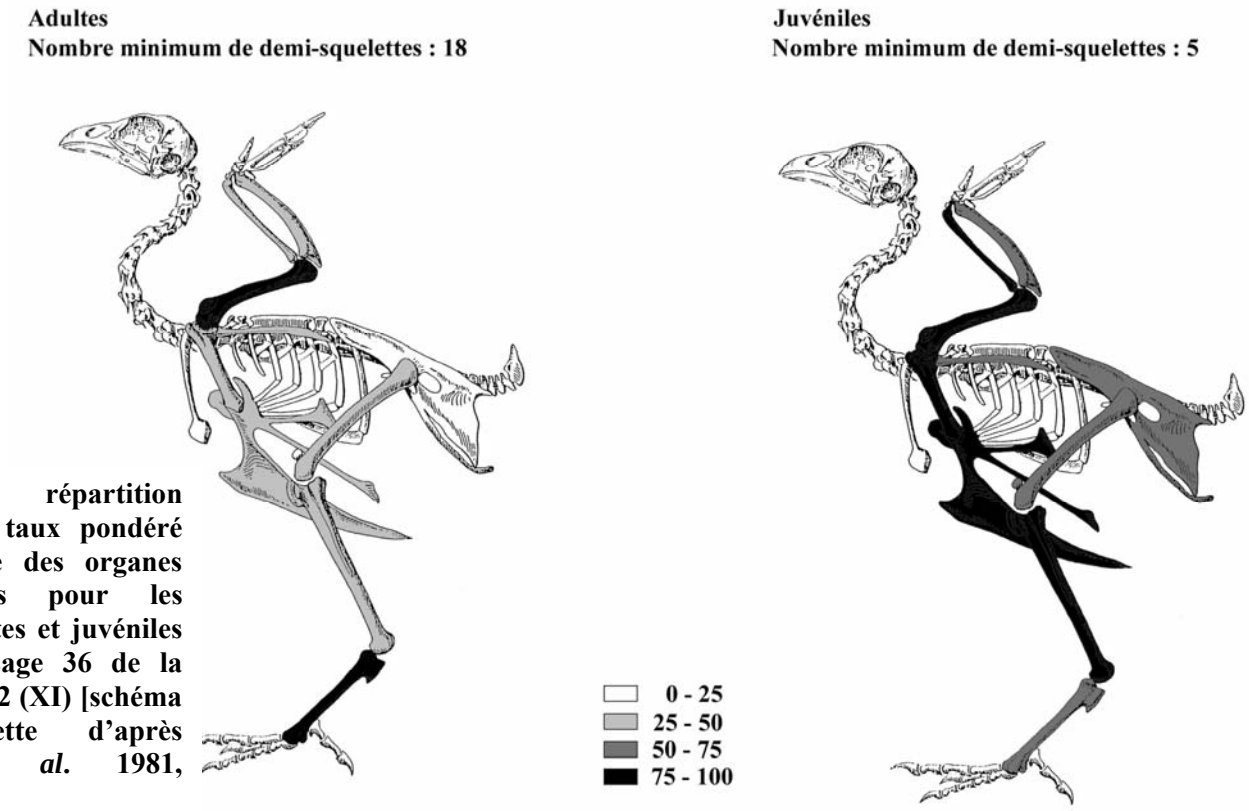



**Fig. 7.7 : répartition relative en taux pondéré de présence des organes squelettiques pour les Poules adultes et juvéniles du remplissage 36 de la structure 472 (XI) [schéma du squelette d'après Ghetie *et al.* 1981, modifié].**

Les informations concernant la Poule sont très disséminées pour l'intervalle de temps allant du **début du XII^e^ au XVIII^e^ siècle** (tabl. 7.12). Sa présence est attestée par 82 vestiges. Les adultes sont représentés par 38 restes, soit 46% du total, pour au minimum 10 individus. Les juvéniles totalisent 44 restes (54%), pour au moins sept individus. Cette proportion élevée d'ossements de jeunes est cependant surtout liée au remblai 31 (XV^e^-XVI^e^ siècles). Celui-ci montre une répartition anatomique assez particulière, avec la présence de 16 tarsométatarses, soit 40% des vestiges du remblai. Parmi ces tarsométatarses, trois appartiennent à des adultes, cinq à des juvéniles et huit à des poussins, pour au minimum, respectivement, deux, deux et trois individus. Avec 21 restes de poussins sur les 44 restes de juvéniles (4 pour le remplissage 71 du puits 68, 1 pour la fosse 306 et 16 pour le remblai 31), les ossements de poussins sont plus fréquents que pour l'ensemble du XI^e^ siècle qui livre une dizaine d'os pour trois individus.

| | début XII - fin XIV | | | | XV-XVI | | | XVII-XVIII | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **US/Str.** | **71** | | **286** | **306** | **10** | **31** | | **7** | **21** | **39** | | **40** | **47** | | **Total** | | **Total** | | **Total** | |
| | **A** | **J** | **A** | **A J** | **A** | **A** | **J** | **A J** | **A** | **A J** | | **A** | **A J** | | **A** | **%** | **J** | **%** | | **%** |
| crâne et face | 2 | | | | | 1 | | | | | | | | | 3 | 7.9 | | | **3** | 3.7 |
| coracoïde | | 2 | | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | | 2 | 5.3 | 3 | 6.8 | **5** | 6.1 |
| scapula | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | 2 | 4.5 | **2** | 2.4 |
| humérus | | 1 | | 1 | | 2 | 2 | | | 1 | | | | | 2 | 5.3 | 5 | 11.4 | **7** | 8.5 |
| radius | 2 | | | 1 | | | | | | | | | 1 | | 3 | 7.9 | 1 | 2.3 | **4** | 4.9 |
| ulna | 3 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 2 | | | 1 | | | 1 | | 7 | 18.4 | 4 | 9.1 | **11** | 13.4 |
| carpométacarpe | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | 2.6 | | | **1** | 1.2 |
| sternum | | 2 | 1 | 1 | | 3 | 3 | | 1 | | | | | | 5 | 13.2 | 6 | 13.6 | **11** | 13.4 |
| synsacrum | | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 | 2.6 | | | **1** | 1.2 |
| pelvis | | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | 2.6 | 2 | 4.5 | **3** | 3.7 |
| fémur | 1 | 1 | | | 1 | 2 | | 1 | | | | | | 1 | 4 | 10.5 | 3 | 6.8 | **7** | 8.5 |
| tibiotarse | 1 | | | 1 | | 1 | 3 | 1 | | 1 | | | 1 | | 6 | 15.8 | 3 | 6.8 | **9** | 11.0 |
| tarsométatarse | | 2 | | | | 3 | 13 | | | | | | | | 3 | 7.9 | 15 | 34.1 | **18** | 22.0 |
| total | 10 | 11 | 2 | 3 3 | 1 | 14 | 26 | 2 1 | 1 | 1 2 | | 1 | 3 1 | | **38** | 100 | **44** | 100 | **82** | 100 |
| total par US/Str. | **21** | | **2** | **6** | **1** | **40** | | **3** | **1** | **3** | | **1** | **4** | | | | | | | |
| % | 25.6 | | 2.4 | 7.3 | 1.2 | 48.8 | | 3.7 | 1.2 | 3.7 | | 1.2 | 4.9 | | | | | | | |

**Tabl. 7.12 : répartition anatomique des restes de Poules adultes (A) et juvéniles (J) en nombre de restes pour les US/Str. postérieures au XI^e^ siècle.**

### 1.1.2. Traces

Des marques consécutives à l'utilisation d'outils ont été observées sur différentes parties du squelette. Elles ne sont cependant pas très nombreuses sur chaque organe squelettique considéré individuellement, et elles n'apparaissent pas comme extrêmement régulières. Ceci peut s'expliquer par le fait que l'espèce est de taille moyenne, et qu'il n'est donc pas forcement besoin d'outil pour séparer les différentes portions. De plus, si l'animal est très cuit, la viande se détache facilement. Cela pourrait être le cas notamment au sein de la fosse 276 (XIB), où sur 220 restes de Poule, seulement 13 os comportent des traces d'outils. Il ne paraît donc pas très réaliste de restituer un véritable schéma de découpe. La plupart des traces sont de fines incisions attribuables à l'utilisation d'un couteau ou d'un outil similaire. Quelques marques, réalisées à l'aide d'un objet de type couperet, ont également été observées. Les traces sont principalement de deux types : celles de désarticulation, localisées sur ou à proximité des surfaces articulaires, et celles de désossage correspondant au prélèvement de la

viande. Ces deux grands types d'observations, assez régulièrement rencontrées, peuvent provenir d'une séparation de l'animal en morceaux ou bien de sa consommation.

Des traces de dents ont été observées sur 8% des restes de Poule. Les proportions oscillent entre 2 et 3% pour chaque type de marque (mâchonnage, impact punctiforme et dents de Rongeurs). La première moitié du XI$^{e}$ siècle livre près des trois quarts des observations et notamment de très nombreuses marques de dents de Rongeurs. Le nombre de traces de dents est plus réduit pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle. Les traces de brûlures sont très ponctuelles et concernent moins de 1% des restes. Aucune brûlure d'extrémité n'a été observée.

### 1.1.3. Sexe

Deux types d'observations permettent de sexer les individus : la présence ou non d'ergot sur les tarsométatarses (Carey 1982, West 1982, Bökönyi & Bartosiwicz 1983, Coy 1983, Benecke 1989, Benecke 1993, Clavel *et al*. 1997) et la présence d'un dépôt minéral à l'intérieur des os longs de femelles en période de ponte (Rick 1975, Driver 1982, Coy 1983, Serjeantson 1998, Van Neer *et al*. 2002b).

#### 1.1.3.1. Les tarsométatarses

Les tarsométatarses sont régulièrement utilisés dans la littérature archéozoologique pour sexer les individus (Carey 1982, Bökönyi & Bartosiwicz 1983, Benecke 1989, 1993, Clavel *et al*. 1997). En théorie, les coqs sont caractérisés par la présence d'un ergot développé et bien formé sur le tarsométatarse, tandis que les femelles en sont dépourvues. Certaines femelles âgées peuvent cependant également développer cet ergot (Coy 1983, De Cupere *et al*. 2005). La présence de cet ergot chez des femelles âgées serait liée à l'arrêt de la production d'hormones par les gonades. En effet, le fonctionnement des ovaires chez les individus matures, qui se traduit par la ponte d'œufs, empêcherait la croissance de l'ergot (West 1982). Chez ces femelles, l'ergot peut se présenter sous la forme d'un ergot kératinisé, sans développement osseux, même s'il existe parfois des modifications de la surface de l'os (Kemény 1974 *in* Bökönyi & Bartosiwicz 1983, Coy 1983, De Cupere *et al*. 2005 : fig. 1), ou bien parfois sous forme de véritable ergot osseux mais dont la forme est différente de celle des mâles (De Cupere *et al*. 2005 : fig. 2, Serjeantson 2009 : fig. 3.8). Le fait que de telles observations soient rarement mentionnées dans les élevages actuels pourrait s'expliquer par l'élimination systématique des femelles qui ne pondent plus, ou à intervalles irréguliers.

En plus des mâles et des femelles, il existe potentiellement un troisième type d'individu : les mâles castrés ou chapons. Leur existence serait attestée depuis la période romaine d'après les sources littéraires (Coy 1983). Généralement, les observations archéozoologiques décrivent ces individus comme présentant un ergot mal formé, assez rudimentaire. Toutefois il ne semble pas exister d'étude biologique fondamentale sur le sujet et leur attribution sexuelle donne parfois lieu à des interprétations variées, de mâles castrés ou femelles âgées. Par ailleurs, B. West (1982) contredit l'hypothèse que la castration inhibe et réduit tous les caractères sexuels secondaires, incluant le développement des ergots. Ses recherches montrent au contraire que la présence d'un ergot indique toujours un mâle, entier ou castré, mais que les ergots les plus développés se retrouveraient chez ces derniers. De plus, la castration à des âges différents implique très certainement des morphologies différentes de l'ergot. Une difficulté supplémentaire est que les chapons peuvent être abattus relativement jeunes, ce qui implique que l'ergot ne soit pas forcement présent, et que ces individus soient donc indétectables.

Chez les mâles, le processus de développement des ergots en relation avec leur âge est relativement mal connu, de même que sa forme et sa longueur, probablement dépendants de la maturité de l'animal. P. Sadler (1991 *in* Serjeantson 1998) indique que l'ergot s'ossifie séparément du reste du tarsométatarse et se souderait à la diaphyse entre 7 et 8 mois chez les races de Poule à maturation rapide, et plus tardivement chez les autres races. Du fait de cette date de soudure de l'ergot, plus tardive que celle de l'épiphyse proximale du tarsométatarse (5 mois d'après Latimer 1927, et entre 4 et 6 mois d'après Sadler 1991 *in* Serjeantson 1998), il est possible que des tarsométatarses identifiés comme appartenant à des femelles, car sans ergot, soient en réalité de jeunes mâles. Et inversement, il est aussi fort possible que de jeunes mâles d'apparence adulte (avec une épiphyse proximale soudée) ne présentent pas encore d'ergot. Les protubérances parfois observées pourraient donc peut-être appartenir à des os de mâles adultes (par la taille et la soudure de l'épiphyse proximale) mais dont l'ergot n'est pas encore soudé et/ou formé.

Du fait des nombreuses incertitudes pesant sur l'attribution sexuelle des tarsométatarses, il est apparu préférable de les distinguer sans présumer de leur attribution sexuelle. Les observations ont alors été répertoriées de la façon suivante : ergot présent : e+, ergot cassé : e ?, absent : e-, protubérance : p. De plus, si l'on suppose que les individus sans ergot sont des femelles, avec ergot des mâles (et avec une protubérance des chapons ?), il faut également garder à l'esprit que la sexe-ratio obtenue est de valeur limitée du fait d'un manque d'information sur l'âge (variations entre les mâles et les femelles, Sadler 1991 *in* Serjeantson 1998), et que dans tous les cas, seule une fraction des os du corpus peut être sexée.

Au total à Montsoreau, 61 tarsométatarses sur les 146 présents (soit 42%), ont pu faire l'objet d'une observation concernant la présence ou non d'un ergot (tabl. 7.13).

| | TMT 'sexables' | | ergot présent | | ergot absent | | % ergot présent | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NR | NMI | NR | NMI | NR | NMI | NR | NMI |
| XIA | 21 | 13 | 10 | 6 | 11 | 7 | 52.4 | 53.8 |
| mil. XI | 6 | 5 | 5 | 4 | 1 | 1 | 16.7 | 20 |
| XIB | 14 | 10 | 1 | 1 | 13 | 9 | 92.9 | 90 |
| XI | 17 | 10 | 3 | 2 | 14 | 8 | 82.4 | 80 |
| XV-XVI | 2 | 2 | | | 2 | 2 | 100 | 100 |
| XVII-XVIII | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 100 | 100 |
| total | 61 | 41 | 19 | 13 | 42 | 28 | 68.9 | 68 |

**Tabl. 7.13 : corpus de tarsométatarses « sexables » en nombre de restes (NR) et en nombre minimum d'individus (NMI) par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

Pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, les proportions entre les tarsométatarses avec ou sans ergot sont pratiquement équivalentes en nombre de restes et d'individus. La part des ossements présentant un ergot est de 15 à 20% pour le milieu du XI$^{e}$ siècle suivant le paramètre de quantification pris en compte, mais le nombre de restes est faible. Postérieurement au milieu du XI$^{e}$ siècle, ce sont les individus qui ne présentent par d'ergot qui dominent très nettement (80 à 100%).

Les données ostéométriques disponibles pour le XI$^{e}$ siècle concernant la grande longueur et la largeur de l'extrémité proximale sont présentées sur la figure 7.8.

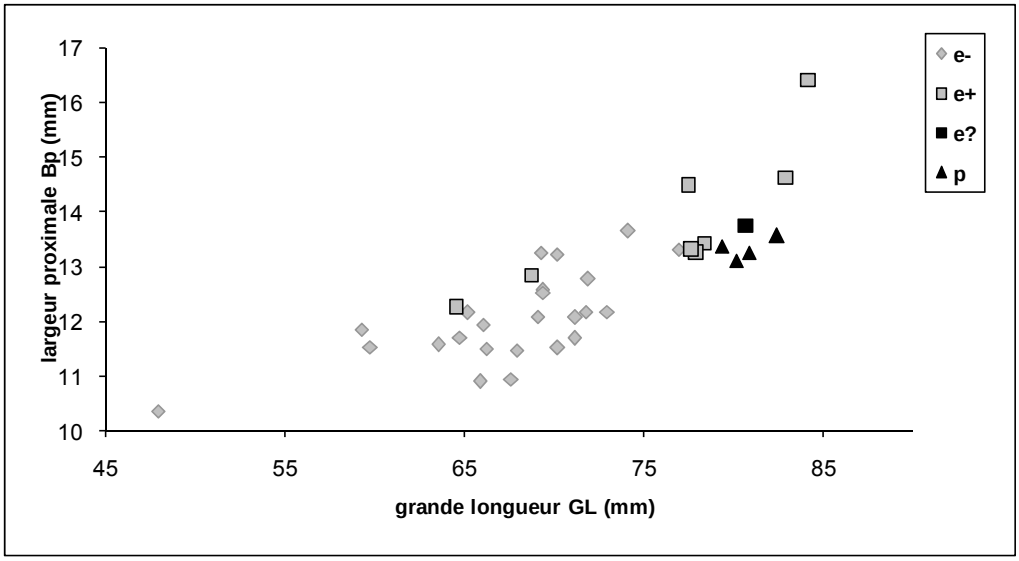



**Fig. 7.8 : dimensions en millimètres (grande longueur GL et largeur de l'extrémité proximale Bp) des tarsométatarses de Poules (n = 37) pour l'ensemble du XI^e^ siècle, avec ergot présent : e+, ergot cassé : e ?, absent : e-, protubérance : p.**

Les dimensions des tarsométatarses sont variables avec un chevauchement assez important des mensurations entre les individus pourvus d'un ergot et ceux qui en sont dépourvus, et ce quelle que soit la mesure considérée, la grande longueur ou la largeur de l'extrémité proximale. Bien qu'une limite semble apparaître vers une grande longueur de 75 mm, entre les 'possibles' mâles et femelles, deux os, présentant des ergots bien formés (fig. 7.8) appartenant à des mâles probablement déjà âgés (4-5 ans au moins, Robin *comm. pers.*), se situent en plein milieu des 'femelles', et au moins un individu sans ergot apparaît parmi l'hypothétique groupe des 'mâles'. Les quatre individus présentant une protubérance en lieu d'ergot sont regroupés ; leurs grandes longueurs les positionneraient plutôt dans l'intervalle des 'mâles'.

Le tarsométatarse présentant une grande longueur de 48 mm et une largeur de l'extrémité proximale de 10,4 mm correspond à un individu de très petit format. Un second os de format similaire provient de la même structure (fosse 276, XIB), mais fragmenté, il n'a pu être mesuré. Ces deux tarsométatarses proviennent de deux individus distincts. La présence de formes « naines », bien qu'elles soient citées par les auteurs antiques (Columelle 'De de rustica' *in* Martin 1998), semble rare au Moyen Âge. Ces formes naines sont mentionnées par B. Clavel *et al*. (1997) sur deux sites archéologiques (château de Chevreuse, Yvelines, XIV^e^ siècle, étudié par P. Méniel, et Orléans, Loiret, XVI^e^ siècle, par M.-C. Marinval), mais les mensurations ne sont pas indiquées.

À la vue de la figure 7.8, en plus de la forme « naine », la question peut être posée quant à la présence d'au moins deux morphotypes principaux, avec une population d'assez grande taille et une plus petite, dont les grands individus de la petite population chevaucheraient les plus petits individus de la population la plus grande, ou bien d'une seule population (très ?) polymorphe.

Afin d'essayer de répondre à cette question, il paraît intéressant de regarder quelles sont les variations observables dans des races actuelles constituées. Les études utilisées à titre de comparaison concernent la Gournay (Marguerie 2002) et la Noire de Challans (Lelièvre 2005), parmi la cinquantaine de races présentes aujourd'hui en France. Ce sont deux races dites anciennes et à faibles effectifs. Leurs localisations géographiques respectives sont restreintes : la Normandie et plus particulièrement la Seine-Maritime pour la Gournay

(éponyme de la ville de Gournay-en-Bray) et la Vendée pour la Noire de Challans (éponyme de la ville de Challans). Elles sont de petit format et à croissance lente par rapport aux standards actuels. Les mesures des grandes longueurs des tarsométatarses ont été réalisées sur des animaux vivants, de plus grande taille que les spécimens archéologiques (tabl. 7.14 à 7.16). Toute tentative de comparaison directe des valeurs brutes est donc impossible. Il s'agit alors de voir si les variations de tailles observées sur les ossements archéologiques sont compatibles avec la variabilité au sein de populations actuelles. Le paramètre utilisé pour comparer ces différentes populations est la variabilité maximale des mesures, définie de la façon suivante : (valeur maximale - valeur minimale) / valeur minimale. Il est calculé sur les grandes longueurs car ce sont les données disponibles pour les races actuelles.

L'échantillon pour la Gournay est assez conséquent pour les femelles avec 100 individus, et plus restreint pour les mâles, avec 24 individus. La répartition entre individus sélectionnés et non sélectionnés est à peu près égale (tabl. 7.14).

| | | n | moyenne | minimum | maximum | variabilité maximale |
|---|---|---|---|---|---|---|
| femelles | total | 100 | 10.0 | 8.5 | 11.6 | 0.36 |
| | "sélectionnées" | 51 | 10.4 | 11.2 | 13.3 | 0.19 |
| | "non-selectionnées" | 49 | 9.6 | 8.5 | 10.7 | 0.26 |
| mâles | total | 24 | 12.3 | 11.1 | 13.3 | 0.20 |
| | "sélectionnés" | 11 | 12.5 | 11.2 | 13.3 | 0.19 |
| | "non-selectionnés" | 13 | 12.1 | 11.1 | 13.3 | 0.20 |
| | | | variabilité maximale échantillon : | | | 0.56 |

**Tabl. 7.14 : longueurs en centimètres des tarsométatarses (moyenne, valeur minimum et maximum, variabilité maximale de la mesure) d'une race de Poule actuelle, la Gournay, dans différents types d'élevage (sélection ou non sur la masse à 7 semaines), d'après les données de J. Marguerie (2002, avec n : nombre de mesures) [Il semblerait qu'il y ait une erreur pour les femelles « sélectionnées » pour les valeurs minimum et maximum et/ou la moyenne].**

L'échantillon pour la Noire de Challans est un peu moins important que pour la Gournay et les mesures concernent 88 femelles et 26 mâles se répartissant dans trois grands types d'élevages (tabl. 7.15).

| | | n | moyenne | minimum | maximum | variabilité maximale |
|---|---|---|---|---|---|---|
| femelles | total | 88 | 10.8 | 9.3 | 14.8 | 0.59 |
| | anciens éleveurs | 24 | 11.1 | 9.9 | 14.8 | 0.50 |
| | nouveaux éleveurs | 25 | 10.2 | 9.3 | 11.5 | 0.24 |
| | éleveurs sportifs | 39 | 10.9 | 9.4 | 11.8 | 0.26 |
| mâles | total | 26 | 13.1 | 11.5 | 15.0 | 0.31 |
| | anciens éleveurs | 6 | 13.9 | 13.2 | 14.9 | 0.13 |
| | nouveaux éleveurs | 8 | 12.4 | 11.5 | 14.8 | 0.29 |
| | éleveurs sportifs | 12 | 13.4 | 12.3 | 15.0 | 0.22 |
| | | | variabilité maximale échantillon : | | | 0.62 |

**Tabl. 7.15 : longueurs en centimètres des tarsométatarses (moyenne, valeur minimum et maximum, variabilité maximale de la mesure) d'une race de Poule actuelle, la Noire de Challans, dans différents types d'élevage, d'après les données de A. Lelièvre (2005, avec n : nombre de mesures).**

Quelle que soit la race actuelle considérée, on peut observer que les moyennes des grandes longueurs des mâles et des femelles sont différentes, bien que les grandes longueurs des petits mâles chevauchent celles des grandes femelles. La variabilité maximale pour

l'ensemble des individus est de 0,56 pour la Gournay et 0,62 pour la Noire de Challans. Les variabilités maximales sont cependant différentes entre les sexes avec une variabilité plus forte chez les femelles que les mâles : 0,36 pour 0,20 chez la Gournay et 0,59 pour 0,31 chez la Noire de Challans. Cette différence peut être en lien avec la taille de l'échantillon, ou liée au fait que l'on sélectionne souvent plus facilement les mâles. Les variations de tailles sont plus importantes chez la Noire de Challans.

Qu'en est-il de cette variabilité de la mesure pour les individus du XI$^{e}$ siècle à Montsoreau ? L'échantillon est bien moins conséquent, avec trois à quatre fois moins d'individus. Les mêmes données que pour les deux races actuelles prises en exemple, sont indiquées dans le tableau 7.16.

| | | n | moyenne | minimum | maximum | variabilité maximale |
|---|---|---|---|---|---|---|
| e- | total | 25 | 6.8 | 4.8 | 7.7 | 0.61 |
| | XIA | 5 | 6.9 | 6.7 | 7.1 | 0.07 |
| | XIB | 8 | 6.7 | 4.8 | 7.7 | 0.61 |
| | XI | 12 | 6.7 | 5.9 | 7.3 | 0.23 |
| e+ | total | 8 | 7.7 | 6.5 | 8.4 | 0.30 |
| | XI A | 4 | 7.8 | 6.9 | 8.4 | 0.23 |
| | mil. XI | 1 | 7.7 | 7.7 | | |
| | XI | 3 | 7.4 | 6.5 | 7.8 | 0.21 |
| p | total | 4 | 8.1 | 7.9 | 8.2 | 0.04 |
| | XI A | 2 | 8.1 | 7.9 | 8.2 | 0.04 |
| | mil. XI | 2 | 8.1 | 8.0 | 8.1 | 0.01 |
| | | | variabilité maximale échantillon : | | | 0.76 |

**Tabl. 7.16 : longueurs en centimètres des tarsométatarses (n : nombre de mesures, moyenne, valeur minimum et maximum, variabilité maximale de la mesure) des Poules de Montsoreau pour le XI$^{e}$ siècle (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

Les individus présentant une protubérance, comme précédemment remarqué (fig 7.8), présentent une faible variabilité des mesures (0,04). Les 8 tarsométatarses présentant un ergot ont une variabilité maximale de 0,30 et les 25 ossements qui ne présentent pas d'ergot de 0,61. La variabilité maximale de la grande longueur des tarsométatarses pour les trois échantillons est présentée dans le tableau 7.17.

| | | | Montsoreau | |
|---|---|---|---|---|
| | Gournay | Noire de Challans | avec Poule 'naine' | sans |
| femelle / e- | 0.36 | 0.59 | 0.61 | 0.30 |
| mâle / e+ | 0.20 | 0.31 | 0.30 | 0.30 |
| échantillon total | 0.56 | 0.62 | 0.76 | 0.42 |

**Tabl. 7.17 : variabilité maximale de la grande longueur des tarsométatarses pour la Gournay, la Noire de Challans et les Poules de Montsoreau pour le XI$^{e}$ siècle (avec n : nombre de mesures, ergot présent : e+, absent : e-).**

Quel que soit l'échantillon considéré, actuel ou archéologique, la variabilité maximale des mesures est supérieure chez les femelles ou les individus ne présentant pas d'ergot. Cependant à Montsoreau, la variabilité maximale des femelles (si l'on considère avec toutes les réserves énoncées plus haut que les e- sont bien des femelles, et les e+ des mâles) est liée à

la présence de la forme de très petite taille (GL = 4,8 cm). En effet sans cet individu, la variabilité maximale des ossements sans ergot est de 0,30, soit la même valeur que pour les individus avec ergot. Comparativement aux deux races actuelles, les tarsométatarses des 'femelles' archéologiques présentent alors moins de variations de leur longueur. Sous réserve que le référentiel actuel soit adapté, la variabilité maximale des mesures observée à Montsoreau est plus faible que celle des races actuelles, sauf en incluant la Poule naine. Cette dernière semble donc réellement se distinguer de l'ensemble des autres ossements. Il semble alors assez cohérent de classer un peu « à part » cet individu du reste de la population archéologique de Poules.

Ainsi, si des races actuelles peuvent présenter de telles variations, il est fort probable qu'il en soit de même pour les populations archéologiques. Hormis le cas du très petit format, les grandes longueurs des tarsométatarses sont compatibles avec la variabilité observée au sein d'une population actuelle. L'hypothèse d'une seule population archéologique est donc vraisemblable, bien qu'aucun élément ne permette d'écarter définitivement la coexistence de deux morphotypes ou d'un ensemble de petites populations.

Les grandes longueurs et les largeurs de l'extrémité proximale de ces tarsométatarses sont comparées à celles retrouvés dans différents sites archéologiques dans les tableaux 7.18 et 7.19. Comme cela a déjà observé pour les tarsométatarses de Montsoreau pour le XI$^{e}$ siècle (fig. 7.8) et les deux races actuelles, les chevauchements de taille entre les individus avec (les plus grands) ou sans ergot (un peu plus petits) se retrouvent un peu partout, régionalement ou à l'échelle de la France, entre le X$^{e}$ et le XIII$^{e}$ siècle. Les individus présentant une protubérance osseuse en lieu d'ergot sont peu rencontrés (car classés avec les mâles ?). S'il existe des morphotypes locaux différents, ils risquent d'être difficiles à repérer.

| **tarsométatarses** | | x ≥ | | 9 | 9.5 | 10 | 10.5 | 11 | 11.5 | 12 | 12.5 | 13 | 13.5 | 14 | 14.5 | 15 | 15.5 | 16 | total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **largeur de l'extrémité proximale Bp** | | x < | 9 | 9.5 | 10 | 10.5 | 11 | 11.5 | 12 | 12.5 | 13 | 13.5 | 14 | 14.5 | 15 | 15.5 | 16 | | NR |
| Montfort | X | e- | | | | | | | | 2 | | 1 | | | | | | | 3 |
| Andone | mil X - dbt XI | e- | | | | 1 | | 2 | | 1 | | | | | | | | | 4 |
| **Montsoreau** | **XIA** | **e-** | | | | | **2** | | **6** | **3** | **2** | **2** | | | | | | | **15** |
| **Montsoreau** | **XIB** | **e-** | | | **1** | **1** | | | **3** | **1** | **1** | **1** | **1** | | | | | | **9** |
| Isle-Jourdain | XI - mil XII | e- | | | | | | 1 | | 5 | | 1 | | | | | | | 7 |
| Montsoreau | XV-XVI | e- | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | 2 |
| **Montsoreau** | **XIA** | **e+** | | | | | | | | **1** | **1** | **3** | | | **1** | **1** | | | **7** |
| **Montsoreau** | **mil XI** | **e+** | | | | | | | | | | | | | **1** | | | | **1** |
| Isle-Jourdain | XI - mil XII | e+ | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 |
| **Montsoreau** | **XIA** | **e?** | | | | | | | | | | | **1** | | | | | | **1** |
| **Montsoreau** | **XIA** | **p** | | | | | | | | | | **1** | **1** | | | | | | **2** |
| **Montsoreau** | **mil XI** | **p** | | | | | | | | | | **2** | | | | | | | **2** |
| Montfélix | X-XI | ? | | | 1 | 2 | 2 | 5 | 1 | | 1 | 3 | | | | | | | 15 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | **total** | **69** |

**Tabl. 7.18 : variations de la largeur de l'extrémité proximale (Bp) en millimètres des tarsométatarses des Poules de Montsoreau, comparées aux données (NR : nombre de restes) d'Andone (Rodet-Belarbi 2009), Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Montfélix (Robin 2004) et Montfort (Borvon 2010) [avec : min : minimum, moy : moyenne, max : maximum, e- : absence d'ergot, e+ : présence d'un ergot, p : protubérance osseuse en lien d'ergot].**

| **tarsométatarses** | | x ≥ | | 45 | 48 | 51 | 54 | 57 | 60 | 63 | 66 | 69 | 72 | 75 | 78 | 81 | 84 | 87 | 90 | 93 | total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **grande longueur GL** | | x < | 45 | 48 | 51 | 54 | 57 | 60 | 63 | 66 | 69 | 72 | 75 | 78 | 81 | 84 | 87 | 90 | 93 | | NR |
| Castelnau d'Estrefonds | X | e- | | | | | | | 1 | | 2 | | | | | | | | | | 3 |
| Montfort | X | e- | | | | | | | 2 | | | | 1 | | | | | | | | 3 |
| Andone | mil X - dbt XI | e- | | | | | 1 | | 1 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | 6 |
| **Montsoreau** | **XIA** | **e-** | | | | | | | | | **2** | **3** | | | | | | | | | **5** |
| **Montsoreau** | **XIB** | **e-** | | **1** | | | | | | **1** | **2** | **2** | **1** | **1** | | | | | | | **7** |
| **Montsoreau** | **XI** | **e-** | | | | | | **2** | | **3** | **1** | **5** | **1** | | | | | | | | **12** |
| Aimargues | XI | e- | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 |
| Isle-Jourdain | XI - mil XII | e- | | | | | | | | | 2 | 4 | | | 1 | | | | | | 7 |
| Béziers | XI-XII | e- | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Saint-Avit-Sénieur | XI-XIII | e- | | | | | | | min | | moy | max | | (max) | | | | | | | 13 |
| Toulouse | XII-XIII | e- | | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | | 1 | 1 | | | | 5 |
| Beauvais | XII-XIII | e- | | | | | | | 1 | 5 | 6 | 1 | | 1 | | | | | | | 14 |
| Montsoreau | XV-XVI | e- | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 3 |
| Castelnau d'Estrefonds | X | e+ | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| Andone | mil X - dbt XI | e+ | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| **Montsoreau** | **XIA** | **e+** | | | | | | | | | **1** | | | **1** | | **1** | **1** | | | | **4** |
| **Montsoreau** | **mil XI** | **e+** | | | | | | | | | | | | **1** | | | | | | | **1** |
| **Montsoreau** | **XI** | **e+** | | | | | | | | **1** | | | | | **2** | | | | | | **3** |
| Aimargues | XI | e+ | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | 2 |
| Isle-Jourdain | XI - mil XII | e+ | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| Toulouse | XII-XIII | e+ | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | 2 |
| Beauvais | XII-XIII | e+ | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| **Montsoreau** | **XIA** | **e?** | | | | | | | | | | | | | **1** | | | | | | **1** |
| **Montsoreau** | **XIA** | **p** | | | | | | | | | | | | | **1** | **1** | | | | | **2** |
| **Montsoreau** | **mil XI** | **p** | | | | | | | | | | | | | **2** | | | | | | **2** |
| Montfelix | X-XI | ? | | | | | | 1 | 5 | 1 | 5 | 3 | | 2 | | 1 | | | | | 18 |
| Charavines | XI | ? | | | | | | min | | moy | | | | max | | | | | | | 9 |
| Troclar | IX-XIII | ? | | | | | | | 1 | 4 | 8 | 5 | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | | 22 |
| Bourges | fin XII - mil XIII | ? | | | | | | | min | | moy | | | max | | | | | | | 12 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **total** | **162** |

**Tabl. 7.19 : variations de la grande longueur (GL) en millimètres des tarsométatarses des Poules de Montsoreau, comparées aux données (NR : nombre de restes) de Charavines (Olive 1993), Saint-Avit-Sénieur (Gautier 1972), Bourges (Callou & Marinval-Vigne 1999), Troclar (Dereclenne 2001), Andone, Castelnau d'Estrefonds, Aimargues, Béziers, Toulouse et Beauvais (Rodet-Belarbi 2009), l'Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Montfélix (Robin 2004), Montfort (Borvon 2010) [avec : min : minimum, moy : moyenne, max : maximum, e- : absence d'ergot, e+ : présence d'un ergot, p : protubérance osseuse en lien d'ergot].**

En conclusion, l'identification sur les tarsométatarses, des mâles (avec ergot) et des femelles (sans ergot) n'est pas aussi évidente qu'il n'y paraît au premier abord. Le cas des tarsométatarses présentant de légères excroissances en lieu et place d'ergot n'est pas résolu et demanderait une étude approfondie sur des populations actuelles. À Montsoreau, les mensurations des individus sont assez variables, avec de probables mâles de petite taille, et la présence de morphotypes 'Poule naine'. Sans ce petit format, les variations observées au sein de l'échantillon peuvent être compatibles avec une seule population assez polymorphe, sans qu'il soit possible d'écarter complètement la présence de plusieurs morphotypes.

#### 1.1.3.2. Les dépôts minéraux de calcium dans les os longs

L'utilisation de la présence d'os médullaire au sein des os longs pour reconnaître les femelles chez la Poule, mais également employé comme indicateur de saisonnalité chez les espèces sauvages, est régulièrement mentionnée dans la littérature archéozoologique (Rick 1975, Monks 1981, Driver 1982, Lentacker & Van Neer 1996, Serjeantson 1998, Van Neer *et al*. 2002b). La présence de ce dépôt minéral n'est pas toujours indiquée dans les études de sites et est peu souvent utilisée pour sexer les individus (exemples dans Driver 1982, Coy 1983, Lentacker & Van Neer 1996, De Cupere *et al*. 2005).

L'os médullaire est un dépôt de calcium stocké temporairement dans le squelette des Oiseaux : il sert de réservoir labile de calcium, nécessaire à la fabrication de la coquille d'œuf lors de la période de ponte. Bien que peu de travaux physiologiques lui ait été consacré (Serjeantson 1998), ce dépôt semble concerner un grand nombre d'espèces. Régulièrement utilisé en archéozoologie pour répondre à des questions de saisonnalité (Rick 1975, Münzel 1983, Gourichon 2004), il semble cependant que certaines espèces, notamment les bécasseaux du genre *Calidris*, aient développé d'autres mécanismes afin de constituer des réserves de calcium (MacLean 1974 *in* Rick 1975).

Parmi les Oiseaux, la Poule domestique constitue un cas particulier. En effet, c'est chez cette espèce qu'il est le plus souvent détecté, car elle pond régulièrement durant une grande partie de l'année, tout du moins au printemps et en été pour les races anciennes d'après A. M. Rick (1975). Pour W. Van Neer *et al*. (2002b) cette saison de ponte, bien que variable, est longue mais ne dure jamais toute l'année. Ces auteurs indiquent que pour les élevages en plein air, les pontes se déroulent au printemps. Chez les Oiseaux sauvages en revanche, l'os médullaire est présent seulement lors des trois à quatre semaines que dure le cycle de reproduction, et est de ce fait rarement retrouvé en contexte archéologique (Coy 1983). Parmi les os d'Oiseaux retrouvés à Montsoreau, la Poule est la seule espèce où ce dépôt minéral a été observé. De plus, il ne faut pas oublier que par définition, ces observations concernant la présence d'os médullaire ne concernent que la moitié des reproducteurs (donc sans compter les immatures), et quand il est absent, il peut s'agir de mâles, tout comme de femelles hors période de ponte ; il ne s'agit donc que d'un nombre minimum.

Selon la littérature histologique sur des Poules modernes (synthèse bibliographique dans Lentacker & Van Neer 1996), ce type de tissu osseux est présent entre 10 et 14 jours avant la ponte du premier œuf (Simkiss 1967 *in* Rick 1975). Sa composition est proche de celle des autres tissus osseux : présence de collagène et de phosphate de calcium (apatite), avec quelques différences dans la proportion d'azote et autres éléments chimiques (Rick 1975, Lentacker & Van Neer 1996, Whitehead 2004). Comme son nom l'indique, ce tissu minéralisé s'accumule dans la cavité médullaire de la plupart des os, mais plus particulièrement au sein de la diaphyse des os longs des membres des femelles juste avant la période de ponte. La quantité d'os médullaire accumulée est variable suivant les éléments squelettiques considérés. Elle peut être importante, jusqu'à remplir complètement la cavité médullaire (fig. 7.9), dans les éléments du squelette les plus vascularisés tels que les fémurs, tibiotarses et ulnas (confirmé également à Montsoreau, cf. tabl. 7.21). Elle est en revanche relativement faible au sein des éléments fortement pneumatisés comme l'humérus qui contient des sacs aériens (Simkiss 1967, cité dans la plupart des publications consultées), bien que certains individus puissent en présenter une quantité conséquente (Whitehead 2004 : fig. 23.2). En contexte archéologique, ce sont les fémurs et les tibiotarses qui sont les plus étudiées (Driver 1982, Coy 1983, Serjeantson 1998, Van Neer *et al*. 2002b, De Cupere *et al*. 2005).

En plus des variations entre les différents os, le degré de remplissage de la cavité est également variable suivant les individus, dans les différentes parties d'un même os et fluctue

durant la période de ponte (Taylor 1962 et Taylor *et al*. 1971 *in* Serjeantson 1998, Van Neer *et al*. 2002b). Les informations manquent en effet sur l'accumulation graduelle et la diminution d'os médullaire au cours de la période de ponte sur les populations modernes. Il existe notamment peu d'informations relatives à la résorption de l'os médullaire lorsque la période de reproduction est terminée (analyse histologique de Van Neer *et al*. 2002b). L'épaisseur du dépôt de calcium n'est donc pas un critère très fiable pour estimer des moments précis du cycle de ponte et donc des périodes d'abattage (réforme ?), car des résidus d'os médullaire persistent quelques temps après la ponte du dernier œuf (Rick 1975, Van Neer *et al*. 2002b).

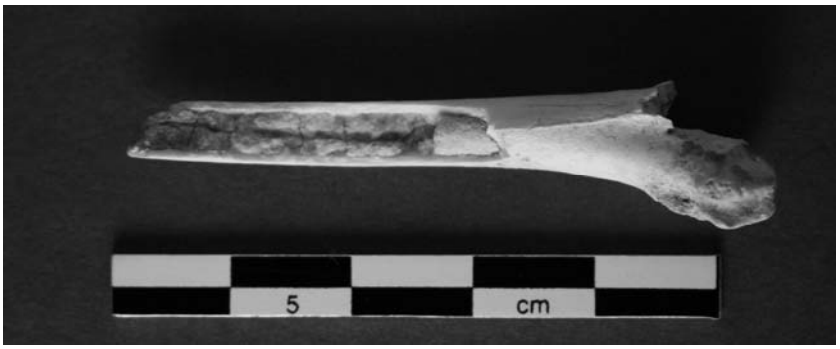



**Fig. 7.9 : dépôt d'os médullaire à l'intérieur d'un fémur de Poule (remblai 10, XV^e^-XVI^e^ siècles), caractéristique d'une femelle en période de ponte.**

L'observation de cet os médullaire consiste à examiner à l'œil nu ou à la loupe si nécessaire, la cavité médullaire des ossements fragmentés. Ils ont été relevés sur tous les os fracturés avec la notation suivante : dm- / dm+ / dm ++. La mention de dm ++ n'est utilisée pour les diaphyses pratiquement complètement remplies d'os médullaire (fig. 7.9), et dm- lorsque le dépôt calcaire n'est attesté que par une fine couche. Sur l'ensemble des 754 restes adultes de Poule, 34 os fragmentés, soit 4,5% de l'échantillon, présentaient de l'os médullaire (tabl. 7.20). Leur répartition anatomique est indiquée dans le tableau 7.21. Comme mentionné dans la littérature, ce sont les ulnas, les fémurs et les tibiotarses qui sont les plus concernés par cette présence d'os médullaire à Montsoreau.

| | XI A | mil. XI | XI B | XI | post XI | total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| NR avec os médullaire | 12 | 0 | 9 | 7 | 6 | 34 |
| NR d'adultes | 376 | 14 | 225 | 101 | 38 | 754 |
| % NR avec os médullaire | 3.2 | 0 | 4.0 | 6.9 | 15.8 | 4.5 |

**Tabl. 7.20 : proportion des os adultes présentant un dépôt minéral pour l'ensemble des restes de Poules de Montsoreau (NR : nombre de restes ; A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472, post : niveaux postérieurs au XI^e^ siècle).**

| | XI A | XI B | XI | post XI | total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| coracoïde | 1 | | 1 | | 2 | 5.9 |
| scapula | 2 | | | | 2 | 5.9 |
| radius | 1 | | | | 1 | 2.9 |
| ulna | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 | 23.5 |
| pelvis | 1 | | | | 1 | 2.9 |
| fémur | 1 | 4 | 1 | 2 | 8 | 23.5 |
| tibiotarse | 3 | 2 | 3 | 2 | 10 | 29.4 |
| tarsométatarse | 1 | 1 | | | 2 | 5.9 |
| total | 12 | 9 | 7 | 6 | 34 | 100 |

**Tabl. 7.21 : nombre de restes (NR) de Poules présentant de l'os médullaire, pour les organes fragmentés adultes (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472, post : niveaux postérieurs au XI^e^ siècle).**

Cependant un problème se posait pour les os longs entiers. Comment déterminer si l'os appartenait à une femelle en période de ponte ? La première méthode de vérification est de fracturer délibérément l'os à la moitié ou de créer une petite ouverture dans la diaphyse (Rick 1975, Driver 1982, Coy 1983, Serjeantson 1998). Cette méthode implique cependant d'abîmer au moins partiellement les pièces archéologiques. Afin de minimiser cet inconvénient, J. Coy (1983) recommande pour une analyse systématique, de sélectionner un seul élément, le fémur, lorsque les restes de Poule domestique sont abondants. Une alternative peut être de sélectionner le tibiotarse car il plus souvent retrouvé cassé que le fémur (Serjeantson 1998). Une seconde méthode, non destructive, consiste à radiographier les ossements (Rick 1975, Serjeantson 1998) pour détecter la présence d'os médullaire. Pour cela, l'ensemble des fémurs a été radiographié (service d'imagerie médicale de l'ENVN-Oniris), de façon à retrouver les femelles en période de ponte, mais aussi de tester cette méthode sur le matériel ostéologique.

Deux radiographies ont été réalisées (fig. 7.10 et 7.12). Elles comportaient tous les fémurs entiers, ainsi que certains brisés (avec dépôt ou non), afin qu'ils servent de référence pour identifier la présence d'os médullaire dans les premiers. À partir des radiographies, une observation visuelle a permis de suspecter certains ossement d'appartenir à des femelles. Il restait donc à vérifier si réellement c'était le cas, ou bien s'il s'agissait d'ossements avec une corticale épaisse par exemple. Afin de ne pas trop dégrader les pièces et de conserver au maximum l'intégrité des os, cette vérification a consisté en la réalisation d'une fente dans la diaphyse de l'os (fig. 7.11). Cette fente a été effectuée à l'aide d'une mini-perceuse Dremel au laboratoire de restauration/préparation des collections du MHNN par T. Boisgard, en prenant soin d'éviter les éventuelles traces d'outils, morsures, etc. La cavité médullaire des fémurs a été ensuite observée à la loupe binoculaire, notamment pour vérifier la présence effective du dépôt lorsqu'il est peu épais. Une double fente a parfois dû être réalisée pour lever tout doute quant à la présence de cet os médullaire. Les tableaux 7.22 et 7.23 synthétisent les données concernant l'observation des dépôts calcaires dans la cavité médullaire des fémurs adultes.

| | NR | NR avec présence d'os médullaire | en % |
|---|---|---|---|
| fémurs cassés | 24 | 7 | 29.2 |
| fémurs entiers | 28 | 10 | 35.7 |
| total | 52 | 17 | 32.7 |

**Tabl. 7.22 : ensemble des fémurs de Poules adultes, fragmentés ou entiers, présents à Montsoreau, comportant ou non, un dépôt minéral de calcium (NR : nombre de restes).**

| | total fémurs | | présence dm | | % dm | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | NR | NMI | NR | NMI | NR | NMI |
| XI A | 28 | 15 | 7 | 4 | 25.0 | 26.7 |
| XI B | 14 | 6 | 5 | 3 | 35.7 | 50.0 |
| XI | 6 | 4 | 2 | 2 | 33.3 | 50.0 |
| post XI | 4 | 3 | 3 | 2 | 75.0 | 66.7 |
| total | 52 | 28 | 17 | 11 | 32.7 | 39.3 |

**Tabl. 7.23 : ensemble des fémurs de Poules adultes de Montsoreau comportant un dépôt minéral de calcium (dm), détaillé en nombre de restes (NR) et en nombre minimum d'individus (NMI), par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472 ; post : niveaux postérieurs au XI^e^ siècle).**

**Fig. 7.10 : radiographie des fémurs de Poules du silo 418 (XIA) [cliché S. Madec, Service d'Imagerie Médicale, ENVN-Oniris].**

**Fig. 7.11 : exemple de fente réalisée par T. Boisgard (MHNN) pour vérifier la présence (à droite) ou non (à gauche) d'os médullaire dans la diaphyse des fémurs de Poules.**

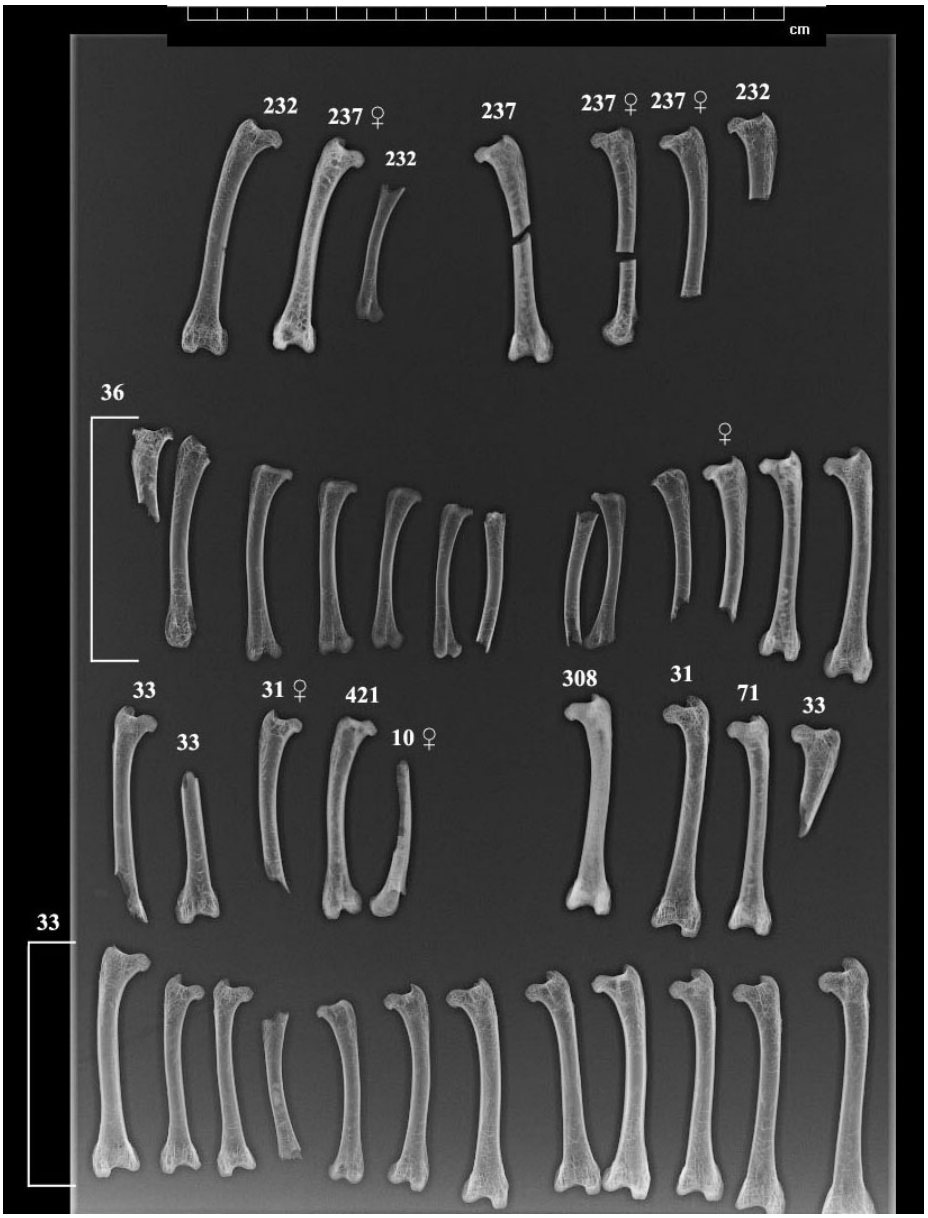



**Fig. 7.12 : radiographie des fémurs de Poule de différentes US/Str. du site de Montsoreau (cliché S. Madec, Service d'Imagerie Médicale, ENVN-Oniris).**

Ainsi sur l'ensemble des 52 fémurs de Poule présents à Montsoreau, 24 étaient cassés dont 7 présentaient un dépôt calcaire (29,2%) ; 28 étaient entiers, dont 10 ont montré, après étude, de l'os médullaire (35,7%). Sur les 28 fémurs entiers, les observations se répartissent de la manière suivante :

- 7 fémurs (25%) suspectés de présenter de l'os médullaire à la radiographie ;
- 6 fémurs (21,4%) présentant réellement un dépôt calcaire après confirmation par une fente dans la diaphyse ; le septième issu du silo 418 (XIA) présentait en réalité une corticale épaisse (faux positif : le second fémur en haut à gauche sur la fig. 7.10) ;
- 4 fémurs (14,3%) non détectés par la radiographie (fine couche d'os médullaire) et retrouvés grâce à la fente.

Toutes les observations réalisées concernant l'os médullaire sont indiquées dans le tableau 7.24. Au total, 17 fémurs sur 52 présentaient un dépôt de calcium dans leur cavité médullaire, soit une fréquence de 32,7%. Les observations directes sur les os fragmentés permettent d'en détecter sept, soit 13,5%. En étudiant systématiquement les fémurs entiers, le nombre d'os présentant un dépôt minéral augmente grâce à l'étude par radiographie : six fémurs supplémentaires, soit une augmentation de 11,5%. La réalisation d'une petite fente pour inspecter la cavité médullaire permet de découvrir quatre fémurs de plus, soit une augmentation de 7,7% des fémurs présentant de l'os médullaire. L'étude des fémurs entiers permet donc d'augmenter fortement la proportion des os de femelles en période de ponte : 10 fémurs sur 17, soit 58,8%, n'auraient pas été détectés.

| phase | structure / US | D/G | **fémurs cassés** avec dm | **fémurs entiers** observation des radiographies | fente (confirmation de l'observation radiographique) | "non prévu" par l'observation des radiographies | "résultat" |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XI A | 33 | G | | | | dm- | 1 |
| XI A | 33 | D | | | | dm- | 1 |
| XI A | 33 | D | | | | dm- | 1 |
| XI A | 418 | G | dm+ | | | | 1 |
| XI A | 418 | G | | dm ou corticale épaisse ? | pas de dm | | 0 |
| XI A | 418 | D | | dm ? | dm+ | | 1 |
| XI A | 418 | G | | | | dm- | 1 |
| XI A | 421 | G | | dm ? | dm+ | | 1 |
| XI B | 237 | D | dm+ | | | | 1 |
| XI B | 237 | D | dm++ | | | | 1 |
| XI B | 237 | G | | dm ? | dm+ | | 1 |
| XI B | 276 | G | dm++ | | | | 1 |
| XI B | 308 | D | | dm ? | dm++ | | 1 |
| XI | 36 | D | dm+ | | | | 1 |
| XI | 36 | D | | dm ? | dm+ | | 1 |
| XII-XIII | 71 | D | | dm ? | dm+ | | 1 |
| XV-XVI | 10 | G | dm++ | | | | 1 |
| XV-XVI | 31 | G | dm- | | | | 1 |
| | | | | | | nombre d'observations : | 17 |

**Tabl. 7.24 : détail des observations des fémurs présentant un dépôt minéral (dm) à l'intérieur de leur diaphyse, par observation directe et par radiographie, avec vérification par une fente (A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

Ainsi, la méthode qui permet de détecter tous les individus en période de ponte est celle qui consiste en la réalisation d'une fente dans la diaphyse de l'os afin de déterminer si un dépôt est présent ou non dans la cavité médullaire. Cependant, cette méthode altère, du moins en partie, l'intégrité de l'os. Un autre inconvénient est qu'elle peut prendre un temps conséquent si le corpus est important. La méthode radiographique semble être un compromis entre, d'un côté, l'observation des os fragmentés, et de l'autre, la fracturation intentionnelle (100%). En effet, en utilisant cette technique sur le corpus de Montsoreau, en observant les os fragmentés et en procédant par radiographie, ce sont 76,5% des os comportant un dépôt minéral qui sont détectés. En revanche, la radiographie ne permet pas de détecter les ossements présentant seulement une fine couche d'os médullaire, se confondant avec la corticale sur les clichés radiographiques. Cet inconvénient a déjà été souligné par différents auteurs (Rick 1975, Driver 1982, Serjeantson 1998). Cette technique peut également parfois créer des faux positifs. C'est le cas pour le silo 418 (XIA), où un fémur présentait une corticale très épaisse faisant penser à un éventuel dépôt minéral. Or après vérification, il s'est avéré que cet os présentait simplement une corticale plus épaisse que les autres fémurs. Le grand avantage cependant de cette technique non invasive est de permettre de traiter des corpus importants en un minimum de temps.

Si l'on couple les observations de présence ou non d'os médullaire et les données ostéométriques disponibles pour les fémurs (fig. 7.13), nous pouvons observer que les os appartenant avec certitude à des femelles grâce à la présence d'os médullaire se situent plutôt dans les tailles les plus petites, mais qu'il existe un recouvrement avec ceux appartenant aux autres individus que l'on ne peut distinguer, femelles hors période de ponte, et mâles.

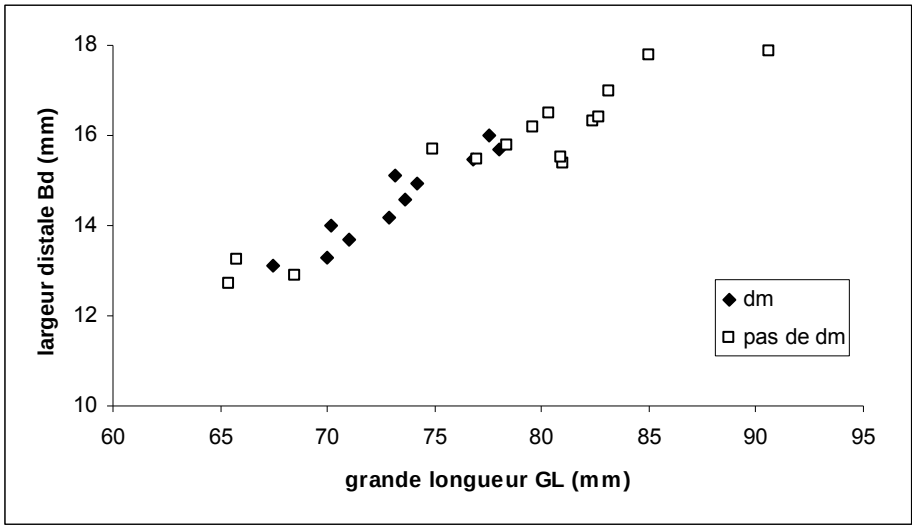



**Fig. 7.13 : dimensions (grande longueur GL et largeur distale Bd) en millimètres des fémurs de Poules présentant ou non un dépôt minéral (dm) pour l'ensemble du XI^e^ siècle (n = 36).**

La proportion de fémurs présentant un dépôt minéral est relativement importante (17 fémurs sur 52 soit 32,7%). Pour essayer d'approcher au plus près de la réalité quelle proportion de femelles est abattue autour de la période de ponte, nous avons couplé les données concernant l'os médullaire présent dans les fémurs, avec les ratios mâles/femelles obtenus pour les tarsométatarses (tabl. 7.25). D'après les ratios obtenus, globalement, il semblerait qu'environ la moitié des femelles soient abattues aux alentours de leur période de ponte pour l'ensemble du XI^e^ siècle.

| | (1) total fémurs | | (2) % femelles TMT (tabl. 7.13) | | (3) fémurs femelles si toutes en période de ponte (théorique) | | (4) femelles observées en période de ponte (tabl. 7.23) | | (5) ratio (observé/théorique) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NR | NMI | NR | NMI | NR | NMI | NR | NMI | NR | NMI |
| XI A | 28 | 15 | 52.4 | 53.8 | 15 | 8 | 7 | 4 | 0.5 | 0.5 |
| XI B | 14 | 6 | 92.9 | 90 | 13 | 5 | 5 | 3 | 0.4 | 0.6 |
| XI | 6 | 4 | 82.4 | 80 | 5 | 3 | 2 | 2 | 0.4 | 0.6 |
| post XI | 4 | 3 | 100 | 100 | 4 | 3 | 3 | 2 | 0.8 | 0.7 |
| total | 52 | 28 | 68.9 | 68 | 36 | 19 | 17 | 11 | **0.5** | **0.6** |

**Tabl. 7.25 : proportions estimées de femelles abattues en période de ponte (5), en nombre de restes (NR) et en nombre minimum d'individus (NMI), par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472 ; post : niveaux postérieurs au XI^e^ siècle). Le ratio (5) est calculé à partir des observations d'os médullaire dans les fémurs (1, 4) et des proportions de femelles sexées sur les tarsométatarses (TMT) qui ne présentent pas d'ergot (2) [calcul de (3) : (1) x (2) / 100].**

En conclusion, un nombre relativement important de restes de Poule comporte de l'os médullaire. Bien que seules les femelles en période de ponte soient détectées de cette manière, ces observations permettent d'avoir une idée du minimum de femelles. L'hypothèse d'un abattage d'une partie des femelles juste après la fin de la saison de ponte semble raisonnable. Par ailleurs, l'étude radiologique peut être intéressante pour étudier des grandes séries en un minimum de temps, tout en conservant l'intégrité des os.

Pour conclure sur le sexe des individus, il ressort que l'attribution sexuelle sur les tarsométatarses n'est pas exempte de questionnements. La présence d'os médullaire permet de détecter une partie des femelles, celles en période de ponte. D'après ces deux types de données, le nombre de mâles est inférieur à celui des femelles.

### 1.1.4. Ostéométrie

Les mesures des ossements sont régulièrement utilisées dans les études archéozoologiques pour distinguer les mâles des femelles (Coy 1983, Clavel *et al*. 1997 par exemple). Le dimorphisme sexuel est en effet « normalement » relativement marqué au sein de cette espèce, avec des mâles théoriquement plus grands que les femelles. D'après N. Benecke (1989 : tabl. 6), suivant l'élément du squelette, la race et la période considérée, les os longs des femelles sont de 10 à 20% plus petits que ceux des mâles. Ces différences de taille sont également enregistrées pour la Gournay et Noire de Challans (tabl. 7.14 et 7.15). Ce dimorphisme sexuel implique donc des distributions bimodales, avec cependant un recouvrement entre les grandes femelles et les petits mâles au sein d'une même population. Cela semble fonctionner tant qu'une seule population est présente, mais si plusieurs morphotypes sont présents cette distinction n'est pas réalisable. Ainsi, comme cela a déjà été remarqué pour les tarsométatarses, les tailles sont variables, à Montsoreau comme sur d'autres sites, et la distribution n'est pas vraiment bimodale. Qu'en est-il pour les autres éléments du squelette ? Les tableaux 7.26 à 7.29 permettent de positionner les données ostéométriques des Poules de Montsoreau parmi celles d'autres sites contemporains. Les graphiques présentés (fig. 7.14 et 7.15) sont réalisés à l'aide des données ostéométriques brutes disponibles pour quelques sites. Pour Montsoreau, toutes les données brutes sont en annexe 6.2.

| **coracoïde** | x ≥ | | 33 | 35 | 37 | 39 | 41 | 43 | 45 | 47 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| grande longueur GL | x < | 33 | 35 | 37 | 39 | 41 | 43 | 45 | 47 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | | NR |
| Montfort | X | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | | | | 2 |
| Montfélix | X | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | 4 |
| Montfélix | fin X -dbt XI | | | | | | | 2 | 1 | | 1 | 2 | | | | 1 | | | | 7 |
| Andone IRB | fin X - dbt XI | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | 1 | | | | | 3 |
| Andone RG | fin X - dbt XI | | | min | | | | | | | moy | | | | max | | | | | 28 |
| **Montsoreau** | **XIA** | | | | | | | | **2** | **2** | **1** | **2** | **3** | **5** | **5** | | **2** | | | **22** |
| **Montsoreau** | **mil XI** | | | | | | | | | | | | | | **1** | | | | | **1** |
| **Montsoreau** | **XIB** | | | | | | | **1** | **1** | **1** | **1** | | | **2** | | | | | | **6** |
| **Montsoreau** | **XI** | | | | | | | | | **2** | **1** | **1** | **1** | | | | | | | **5** |
| Montfélix | XI | | | | | | | | 1 | 3 | 1 | 3 | | 1 | | 1 | | | | 10 |
| Isle-Jourdain | XI - mil XII | | | | | | | | 1 | 2 | 2 | 1 | | 1 | 3 | 3 | 1 | | | 14 |
| Troclar | IX-XIII | | | | | | | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | | 1 | 2 | | | | | 14 |
| Montsoreau | XV-XVI | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **total** | **117** |

**Tabl. 7.26 : variations de la grande longueur (GL) en millimètres des coracoïdes des Poules de Montsoreau, comparées aux données (NR : nombre de restes) de Troclar (Dereclenne 2001), Andone IRB (Rodet-Belarbi 2009), Andone RG (Gilles 1991), Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Montfélix (Robin 2004) et Montfort (Borvon 2010).**

| **humérus** | x ≥ | | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 89 | 91 | 93 | total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| grande longueur GL | x < | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 89 | 91 | 93 | | NR |
| Montfélix | Xe | | | | | 2 | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | 4 |
| Montfélix | fin X - dbt XI | | | 1 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 5 |
| Andone IRB | fin X - dbt XI | | | | | 2 | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| Andone RG | fin X - dbt XI | | min | | | | moy | | | | | | | | max | | | | | | | | 10 |
| **Montsoreau** | **XIA** | | | **1** | | **2** | **2** | | | **3** | **2** | **1** | **1** | | **1** | | | **1** | | | | | **14** |
| **Montsoreau** | **XIB** | | | **1** | | **1** | **2** | **1** | **1** | | **1** | **2** | | | | | | | | | | | **9** |
| **Montsoreau** | **XI** | | | | | **1** | | | **3** | | | **1** | | | | | | | | | | | **5** |
| Montfélix | XI | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | 4 |
| Isle-Jourdain | XI - mil XII | | 2 | | 2 | 2 | 3 | 5 | 2 | 4 | 2 | | 1 | | | | | | | | | | 23 |
| Troclar | IX-XIII | | | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | | 1 | 1 | | | | | | | | | | 1 | | 15 |
| Montsoreau | XV-XVI | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Fontevraud | XVI | | | | 2 | | 2 | | | | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | | 8 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **total** | **102** |

**Tabl. 7.27 : variations de la grande longueur (GL) en millimètres des humérus des Poules de Montsoreau, comparées aux données (NR : nombre de restes) de Troclar (Dereclenne 2001), Andone IRB (Rodet-Belarbi 2009), Andone RG (Gilles 1991), Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Montfélix (Robin 2004) et Fontevraud (Robin 1996).**

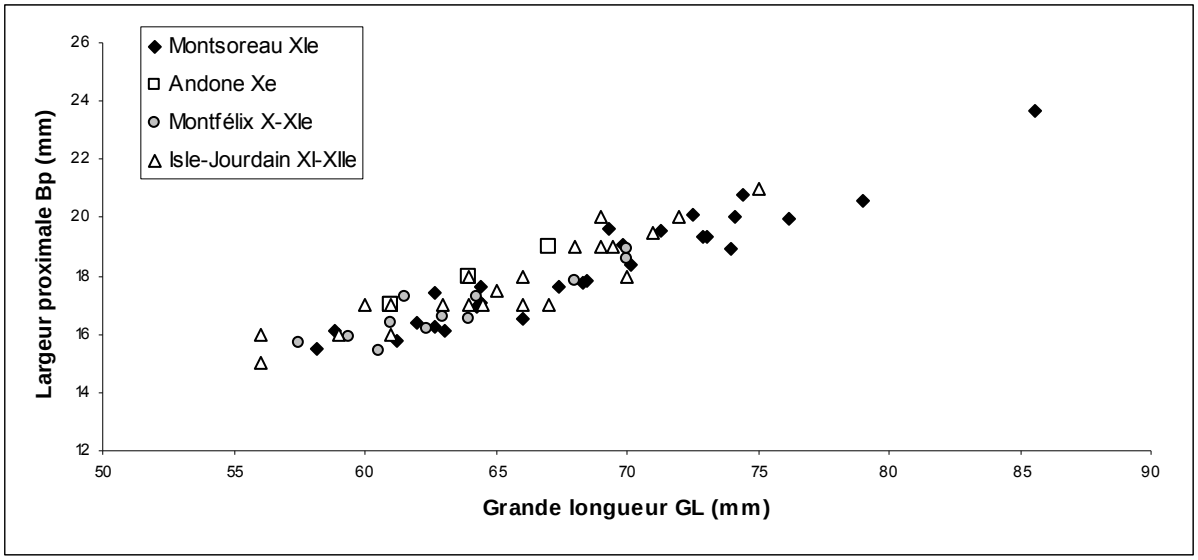



**Fig. 7.14 : dimensions en millimètres des humérus (grande longueur GL et largeur de l'extrémité proximale Bp) de Poules de Montsoreau comparées à celles d'Andone (Rodet-Belarbi 2009), de l'Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), et de Montfélix (Robin 2004).**

| **ulna** | x ≥ | | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| grande longueur GL | x < | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | | NR |
| Castelnau d'Estrefond | X | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Montfélix | X | | | | | 1 | | 1 | 2 | | | | | | | | | | 4 |
| Montfélix | fin X - dbt XI | | | | 2 | 1 | | 1 | 1 | | | | | | | | | | 5 |
| Andone RG | fin X - dbt XI | | | | min | | | | moy | | | | | max | | | | | 4 |
| Andone IRB | fin X - dbt XI | | | 1 | | 2 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | | 7 |
| **Montsoreau** | **XIA** | | | **1** | **2** | **1** | | **2** | **3** | **2** | **3** | **1** | | **1** | | | | | **16** |
| **Montsoreau** | **mil XI** | | | | | | | | | | **1** | **1** | | | | | | | **2** |
| **Montsoreau** | **XIB** | | | | | **1** | **2** | **1** | | | | | | | | | | | **4** |
| **Montsoreau** | **XI** | | | | **1** | | | **2** | | | | **1** | | | | | | | **4** |
| Montfélix | XI | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 2 | | | | | | | | | | 6 |
| Isle-Jourdain | XI - mil XII | | | | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | | 1 | | | | 18 |
| Lyon Ste-Croix | X-XI | | | | | min | | | moy | | max | | | | | | | | 2 |
| Beauvais | XII-XIII | | | | 3 | 4 | | 1 | 2 | | | | 1 | | | | | | 11 |
| Toulouse | mil XIII- mil XIV | | | | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | 3 |
| Montsoreau | XII-XIII | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Troclar | IX-XIII | | | 1 | 1 | 5 | 2 | 1 | | | | 1 | | | | | | | 11 |
| Fontevraud | XVI | | | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | 8 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | **total** | **108** |

**Tabl. 7.28 : variations de la grande longueur (GL) en millimètres des ulnas des Poules de Montsoreau, comparées aux données (NR : nombre de restes) de Troclar (Dereclenne 2001), Castelnau d'Estrefonds, Toulouse, Beauvais et Andone IRB (Rodet-Belarbi 2009), Andone RG (Gilles 1991), Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Lyon Sainte-Croix (Forest 1987), Montfélix (Robin 2004), Fontevraud (Robin 1996).**

| **fémur** | x ≥ | | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 89 | 91 | 93 | total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| grande longueur GL | x < | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 89 | 91 | 93 | | NR |
| Castelnau d'Estrefond | X | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Montfélix | X | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | | | | 6 |
| Montfélix | fin X - dbt XI | | | | | 1 | | | 2 | | | | | | | | | | | | | 3 |
| Andone | fin X - dbt XI | | 1 | | 3 | 5 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | | 21 |
| Lyon Sainte-Croix | fin X - dbt XI | | | | | min | | | | moy | | | | max | | | | | | | | 13 |
| **Montsoreau** | **XIA** | | | | | | **2** | **2** | **2** | | | **2** | **3** | **1** | **3** | **1** | **1** | | **1** | | | **18** |
| **Montsoreau** | **XIB** | | | | | | | | | **1** | **3** | | | **1** | | | | | | | | **5** |
| **Montsoreau** | **XI** | | | | | | | | **1** | **1** | | | **1** | | | | | | | | | **3** |
| Montfélix | XI | | | | | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | 3 |
| Isle-Jourdain | XI - mil XII | | | | | | | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | | 2 | | | | | 17 |
| Béziers | XI - XII | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| Saint-Avit-Sénieur | XI-XIII | | | | | min | | | moy | | | | | max | | | | | | | | 23 |
| Beauvais | XII-XIII | | | | | | 2 | 6 | 4 | 4 | 2 | 4 | | | 2 | | 1 | | | | | 25 |
| Montsoreau | XII-XIII | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 |
| Troclar | IX-XIII | 1 | | | | | 1 | | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | | 2 | | | | | | | 14 |
| Montsoreau | XV-XVI | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| Fontevraud | XVI | | | | | | 1 | 1 | 3 | | | 1 | | | | | | | | | | 6 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **total** | **162** |

**Tabl. 7.29 : variations de la grande longueur (GL) en millimètres des fémurs de Poules de Montsoreau, comparées aux données (NR : nombre de restes) de Troclar (Dereclenne 2001), Saint-Avit-Sénieur (Gautier 1972), Castelnau d'Estrefonds, Béziers, Beauvais et Andone (Rodet-Belarbi 2009), Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Lyon Sainte-Croix (Forest 1987), Montfélix (Robin 2004), Fontevraud (Robin 1996).**

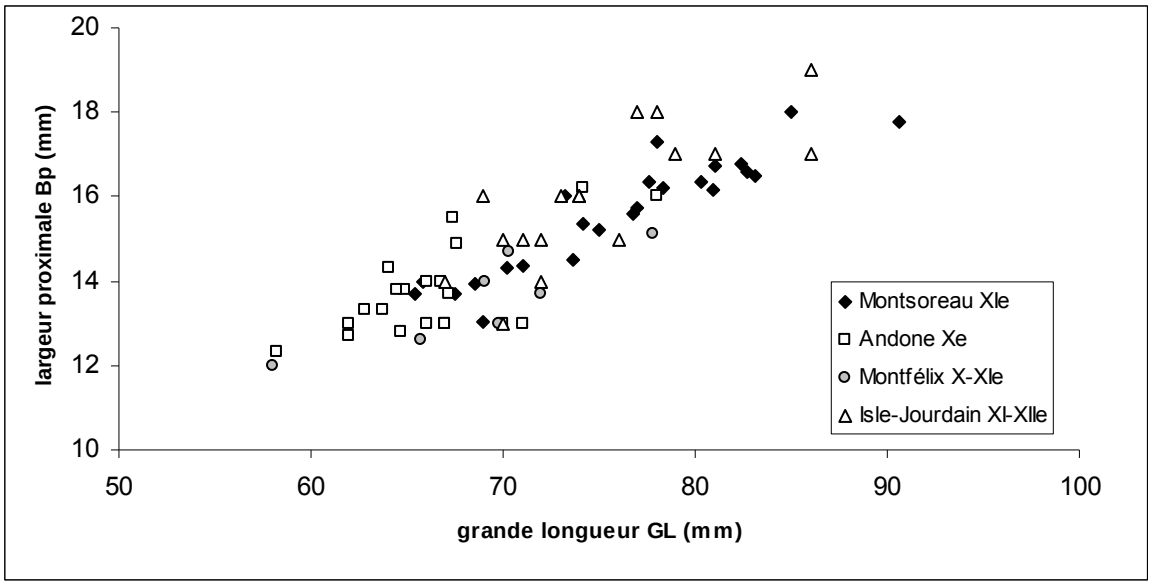



**Fig. 7.15 : dimensions en millimètres des fémurs (grande longueur GL et largeur de l'extrémité proximale Bp) de Poules de Montsoreau comparées à celles d'Andone (Rodet-Belarbi 2009, Gilles 1991), de l'Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a) et de Montfélix (Robin 2004).**

Les données ostéométriques des Poules de Montsoreau se situent dans l'intervalle des variations observées sur des sites contemporains. Pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle, l'étendue de variation (différence entre la valeur maximale et la valeur minimale) semble plus importante à Montsoreau que sur les autres sites, particulièrement dans le cas des humérus (tabl. 7.27 et fig. 7.14). Pour les fémurs (tabl. 7.29 et fig. 7.15), les mensurations varient suivant les sites : ceux d'Andone (Rodet-Belarbi 2009) et de Montfélix (Robin 2004) semblent plus petits que ceux Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), tandis que ceux de Montsoreau, comme pour les autres éléments mesurés, présentent une grande amplitude de variation. Dans cette étude, et comme l'ont montré V. Forest (2005) et I. Rodet-Belarbi (2009), il n'est pas évident de sexer les os long uniquement sur la base de la taille, les chevauchements entre les individus mâles et femelles étant importants. Ceci semble se vérifier dès que les données ostéométriques sont en nombre assez conséquent.

### 1.1.5. Affections osseuses

Quelques ossements comportaient des lésions osseuses. Les éléments squelettiques concernés sont un coracoïde, un humérus et trois tarsométatarses. Le coracoïde (fosse 276, XIB) présente des traces d'exostose périarticulaire proximale et distale, correspondant probablement à de l'arthrose (affection dégénérative des articulations) chez un individu âgé. L'humérus (remplissage 33, Str. 473, XIA) présente une modification (ostéolyse superficielle ?) de la structure osseuse (corticale et surface osseuse) au niveau de sa diaphyse. Il peut s'agir d'une infection par blessure qui a entraîné une réaction périostée et une ostéolyse (Baker 1978 *in* Etier-Lafon 1997). Un premier tarsométatarse (remplissage 36, Str. 472, XI) présente une exostose périarticulaire proximale et un remodelage osseux. Il peut s'agir d'arthrite (affection articulaire d'origine inflammatoire) ou bien d'une nécrose osseuse septique. Le second (remblai 400, milieu XI) montre sur son extrémité proximale un ostéophyte (excroissance exubérante de tissu osseux se développant à proximité d'une articulation). Il présente aussi une production d'os au niveau des insertions musculaires, résultant très probablement d'une arthrose généralisée chez un vieil individu. Le troisième tarsométatarse (silo 418, XIA) qui appartient à un jeune individu (épiphyse proximale non fusionnée), présente une déformation de la diaphyse avec cal osseux et déviation, suite à une fracture ou à une fêlure de l'os (fig. 7.16).

**Fig. 7.16 : clichés de tarsométatarses de juvéniles de Poules (silo 418, XIA), à droite, sain, et à gauche, présentant une déviation de la diaphyse avec cal osseux, consécutif à une fracture ou à une fêlure de l'os (radiographie S. Madec, Service d'Imagerie Médicale, ENVN-Oniris).**

D'autres ossements présentent des variations anatomiques un peu extrêmes par rapport à l'ensemble du corpus, mais qui semblent rester dans le cadre d'une variabilité que l'on peut qualifier de « normale ». Les variations observées semblent en effet se situer dans les limites de la variabilité physiologique. Deux scapulas par exemple (fosse 276, XIB) présentent une petite marque d'ostéolyse au niveau de l'articulation, probablement une variation idiosyncrasique, ainsi qu'un aspect relativement fragile. Cet aspect fragile peut aussi être en lien avec l'utilisation du calcium pour la production de coquille d'œuf chez les femelles dont la fragilité des os est accrue en période de ponte (Whitehead 2004). De même, plusieurs tibiotarses présentent des diaphyses un peu déviées. Il reste cependant difficile de savoir si ces légères déviations sont le résultat de variabilité naturelle de l'os, ou bien si la taphonomie et le poids des sédiments sont en cause. De telles déformations sont également parfois observées sur la furcula et le sternum.

#### 1.1.6. Conclusion

À Montsoreau, la Poule est l'espèce aviaire la plus fréquente du corpus en nombre de restes. Toutes les parties du squelette sont représentées, bien que dans des proportions variables. Les ossements montrent régulièrement des marques consécutives à l'utilisation d'outils, du couteau le plus souvent. Ces traces peuvent correspondre à une préparation et/ou une consommation des Oiseaux. Le nombre d'individus adultes (tabl. 7.30) est légèrement supérieur au nombre de juvéniles et la proportion de ces adultes est d'environ 60%. Cette proportion semble relativement stable au cours du XI$^{e}$ siècle, et notamment aucun changement important n'intervient entre la première (XIA) et la seconde (XIB) moitié du XI$^{e}$ siècle (différence statistiquement non significative, Khi-deux, p = 0,07). Parmi les adultes, d'après la morphologie des tarsométatarses, les femelles sont plus nombreuses que les mâles. La présence des femelles en période de ponte est détectée par la présence d'os médullaire dans les diaphyses de leurs os longs, particulièrement celles des fémurs. Les mensurations des différentes parties du squelette montrent une assez grande variabilité comparativement aux sites de comparaison, sans que la présence de différents morphotypes ne puisse être certaine, en dehors de la forme « naine ». Les lésions osseuses sont assez rares.

| | XI A | | mil. XI | | XI B | | XI | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | J | A | J | A | J | A | J |
| NMI | 17 | 12 | 4 | 2 | 14 | 9 | 10 | 7 |
| % total | 58.6 | 41.4 | 66.7 | 33.3 | 60.9 | 39.1 | 58.8 | 41.2 |
| total | 29 | | 6 | | 23 | | 17 | |

**Tabl. 7.30 : nombre de Poules (en nombre minimum d'individus : NMI) adultes (A) et juvéniles (J) pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

### 1.2. Les autres Phasianidés

#### 1.2.1. Le Paon

Le Paon *Pavo cristatus* appartient comme la Poule à la famille des Phasianidés, mais il est beaucoup plus grand, et ne peut se confondre avec aucune autre espèce de cette famille. En effet, l'autre espèce de grand format est le Dindon *Meleagris gallopavo*. Celui-ci peut

cependant être écarté du fait de son arrivée en Europe depuis l'Amérique centrale au début du XVI$^{e}$ siècle (Serjeantson 2009). La présence du Paon est attestée par deux restes, une ulna et un radius, retrouvés respectivement dans la fosse 334 (XIA) et dans le remplissage 36 de la structure 472 (XI). Les deux vestiges peuvent appartenir à un même individu adulte.

Une trace de coup est présente à mi-diaphyse de l'ulna, avec enlèvement d'une petite portion de la corticale. Ce coup n'a apparemment pas sectionné l'os en deux parties. En revanche ce choc l'a très certainement fragilisée, ce qui expliquerait qu'il ait été retrouvé en deux morceaux. La diaphyse du radius présente également une trace de coup avec section de l'os (section puis pression ?).

### 1.2.2. Les Perdrix

Sept restes, dont quatre proviennent du tamisage des sédiments, sont attribués à la Perdrix : trois pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, deux pour la seconde moitié, un reste pour le remplissage 36 (Str. 472, XI), et un pour les XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles (tabl. 7.31). Deux espèces peuvent être présentes dans la région (Peterson *et al*. 2006) : la Perdrix grise *Perdix perdix* et la Perdrix rouge *Alectoris rufa*, la première étant légèrement plus petite que la seconde. Il existe une troisième espèce, un peu plus grande mais plus méridionale, la Perdrix bartavelle *Alectoris graeca*. Une attention particulière a été prêtée aux Tétraonidés de taille voisine, comme la Gélinotte des bois *Tetrastes bonasia*, mais cette dernière n'a pas été reconnue. La distinction des deux espèces de Perdrix, morphologiquement proches, a pu être réalisée sur une partie des ossements (tabl. 7.31), à l'aide des publications d'A. Cohen & D. Serjeantson (1996) et de E. Kraft (1972) proposant des critères de différenciation, et devant les spécimens de la collection de référence du MNHN.

| | XIA | | XI B | | XI | XV-XVI |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 33 | 334 | 276 | 392 | 36 | 31 |
| scapula | | *Perdix perdix ?* | | | | |
| humérus | | *Perdix perdix* | *Alectoris / Perdix* | | *Perdix perdix* | *Alectoris rufa* |
| ulna | *Alectoris / Perdix* | | | | | |
| fémur | | | | *Alectoris rufa* | | |

**Tabl. 7.31 : détermination anatomique et spécifique des restes de Perdrix (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

La distinction entre les deux espèces n'a pas pu être réalisée pour l'humérus de la fosse 276 (XIB), car c'est un os de juvénile et les critères de détermination sont valides pour des os adultes. Elle n'a pas non plus été réalisée pour l'ulna du remplissage 33 (Str. 473, XIA), car une partie de l'extrémité proximale manque. Pour la scapula de la fosse 334 (XIA), il reste un point d'interrogation après *P. perdix*, car les critères sont moins évidents sur cette partie du squelette. Deux restes pour au moins un Oiseau adulte, sont attribués à la Perdrix grise *P. perdix* (fosse 334, XIA, et remplissage 36, Str. 472, XI). Les deux restes de Perdrix rouge *A. rufa* (remblais 392, XIB et 31, XV-XVI) proviennent de deux individus distincts. L'humérus du remplissage 36 (XI) est brûlé, de coloration blanche à gris clair pour tout le fragment présent (extrémité proximale), de même que celui du remblai 31 (moitié distale) daté des XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles. L'ulna du comblement 33 (Str. 473, XIA) présente des traces de dents de Rongeurs. Aucune trace d'outil n'a été observée sauf peut-être une incision sur une scapula.

### 1.2.3. La Caille des blés

La Caille des blés *Coturnix coturnix* est le plus petit représentant de sa famille. Les 23 élements identifiés proviennent tous du tamisage des sédiments. La couche 44 (XIA) livre cependant à elle seule 22 de ces 23 vestiges. La répartition anatomique de ces restes est assez particulière (fig. 7.17), puisqu'il s'agit exclusivement de tibiotarses (8) et tarsométatarses (14), pour au moins cinq adultes. Cinq des tibiotarses sont sectionnés au couteau au dessus de l'extrémité distale, tandis que pour les trois autres il n'est pas possible d'être totalement affirmatif. Une centaine de phalanges pelviennes ont par ailleurs été retrouvées au sein de cette couche, appartenant très probablement également à cette espèce et vraisemblablement aux mêmes individus. Le seul os qui ne provient pas de la couche 44 (XIA) est également une extrémité distale de tibiotarse (fosse 276, XIB).

**Fig. 7.17 : tibiotarses (à gauche) et tarsométatarses (à droite) de Caille des blés (couche 44, XIA).**

## 2. Les Anatidés

La famille des Anatidés comprend de nombreuses espèces qui peuvent être réparties en deux groupes de tailles principaux, avec d'un côté, les Cygnes *Cygnus sp*., les Oies *Anser sp*. et les Bernaches *Branta sp*. (sous-famille des Ansérinés), et de l'autre, les Canards (plusieurs genres, sous-famille des Anatinés) et les Tadornes *Tadorna sp*. (Tadorninés).

### 2.1. L'Oie

Avec 343 restes, soit 14% des restes aviaires déterminés, l'Oie est le troisième taxon le plus fréquent du corpus. Ses vestiges sont répartis dans l'ensemble des phases chronologiques et 92% proviennent des différents niveaux du XI$^{e}$ siècle. Seuls 27 pièces osseuses sont issues des niveaux postérieurs au XI$^{e}$ siècle. Avant de détailler les parties du squelette représentées, le nombre d'individus et leurs âges, ainsi que les traces, une première partie traite de l'identification des différentes espèces d'Ansérinés.

### 2.1.1. Détermination des genres et des espèces

Il est relativement complexe d'identifier spécifiquement les ossements de la sous-famille des Ansérinés. Ce problème est régulièrement soulevé dans la littérature archéozoologique (Bacher 1967, Pichon 1987, MacDonald *et al*. 1993, Gotfredsen 2002). La sous-famille des Ansérinés comprend les Oies (*Anser sp.*), les Bernaches (*Branta sp.*) et les Cygnes (*Cygnus sp*.). Si ces derniers peuvent être assez facilement identifiés par leur grande taille, il n'en est pas de même pour les Oies et les Bernaches. Sept espèces, cinq Oies et deux Bernaches, peuvent être présentes en Europe occidentale, dont aucune n'est véritablement fréquente (Peterson *et al*. 2006). Par exemple, P.-A. Millet de la Turtaudière en 1828, signale trois espèces d'Oies comme (assez) communes, et les deux espèces de Bernaches, l'une assez commune et l'autre accidentelle.

Peu de critères morphologiques existent pour distinguer les Bernaches *Branta sp*. des Oies *Anser sp*. Un premier critère est la présence de *foramina pneumatica* sur la furcula chez les Oies (Bacher 1967), tandis qu'elles sont absentes chez les Bernaches. A. B. Gotfredsen (2002) précise cependant que ce critère n'est pas toujours très bien marqué, car 10 à 20% des spécimens d'*Anser* de son étude ne présentent pas ce critère. Cet auteur précise également qu'il existe des variations dans le degré de « pneumatisation » au sein de chaque genre. À Montsoreau, sur les 12 furculas pour lesquelles le critère est observable, ces *foramina pneumatica* sont bien visibles pour six d'entre-elles (XIA : 347 et 418, mil. XI : 363, XIB : 237 avec trois observations), et peu marqués, simplement en creux, pour les six autres (XIA : 418, 419 et 421, XIB : 232, 276 et 308).

A. Bacher (1967) propose un second critère de distinction en partie rostrale (*rostrum sterni*) du sternum : les Bernaches présentent un aplatissement, une compression bilatérale de la *spina sterni externa*, tandis chez les Oies, cette partie rostrale du sternum est habituellement pointue. Ce critère semble cependant fluctuer entre les espèces d'un même genre (Allison 1985 *in* MacDonald *et al*. 1993). De même, A. B. Gotfredsen (2002 : 185, tabl. II) dans son analyse de trois espèces d'Oies et de trois Bernaches, observe qu'il est pointu pour 80% des Oies, mais varie également de 0 à 18% pour les Bernaches suivant les espèces. Archéologiquement, peu d'observations sont possibles sur cette partie rostrale du sternum, car elle est peu représentée et souvent fragmentée. Seulement six exemplaires sont disponibles pour l'ensemble du site, et la *spina sterni externa* est cassée dans quatre cas. L'examen des deux restes intacts ne nous apporte que peu d'information, l'un étant pointu et l'autre plutôt aplati… L'utilisation de ce critère pour distinguer les deux genres semble donc ici bien limitée.

Les critères ostéométriques peuvent également aider à la discrimination des deux genres, les ossements des Bernaches étant un peu plus petits que ceux d'Oies (Bacher 1967). Ces mesures ne sont pas cependant d'une grande utilité pour différencier les espèces au sein des genres, car les données ostéométriques des espèces se chevauchent largement sur les spécimens actuels, notamment pour les organes osseux des ailes (Bacher 1967, Gotfredsen 2002). De plus, les espèces d'Oies présentent un dimorphisme sexuel, et il existe donc un recouvrement important des tailles entre les mâles et les femelles, pour les spécimens modernes et archéologiques (Bacher 1967, Gotfredsen 2002). À Montsoreau, les mesures réalisées sur les os d'Ansérinés (annexe 6.3) sont pour la plupart comprises dans les variations de l'Oie domestique *Anser anser* f. *domesticus* et de l'Oie cendrée *Anser anser anser* d'après le référentiel d'A. Bacher (1967). Quelques os se situent à la limite entre l'Oie cendrée et l'Oie des moissons *A. fabalis* (ulnas des remblais 231, XIB et 411, mil. XI). Les mensurations d'une ulna (remblai 392, XIB) sont également compatibles avec celles de l'Oie rieuse *A. albifrons*.

La distinction des genres est loin d'être aisée, qu'en est-il alors de la distinction entre l'Oie domestique *A. anser* f. *domesticus* et son ancêtre sauvage l'Oie cendrée *A. anser anser* ? Les éventuels effets de la domestication sont-ils visibles sur le squelette ?

Comme nous venons de le voir, les différentes espèces du genre *Anser* sont difficilement distinguables. Néanmoins, plusieurs auteurs ont tenté de séparer la forme domestique de la forme sauvage. Les effets de la domestication sont en effet perceptibles sur le squelette, et notamment sur les membres. Les Oies ont en effet une tendance naturelle à l'accumulation de graisse, en vue des migrations saisonnières qu'elles réalisent. Une sélection possible des Oiseaux en direction d'une production de viande, en plus d'une inactivité forcée, diminuerait les capacités de vol et augmenterait l'effort lié à la marche (Serjeantson 2002). En conséquence de cette augmentation de poids et de temps de marche, les os des membres pelviens (fémur, tibiotarse et tarsométatarse) auraient tendance à devenir plus robustes chez les individus domestiques. Sur la base de corpus ostéométriques importants, ces effets de la domestication ont pu être mis en évidence sur les tarsométatarses par D. Bramwell (1977 *in* MacDonald *et al*. 1993) : la robustesse de l'os augmente du fait de la plus forte croissance pondérale et de la sollicitation plus importante des membres inférieurs. De même, H. Reichstein & H. Pieper (1986 *in* Serjeantson 2002) ont mis en évidence que, les étendues et les moyennes des grandes longueurs sont identiques, mais que la largeur des os est modifiée.

À Montsoreau, le corpus ostéométrique est trop faible (annexe 6.3) pour pouvoir confirmer de cette façon le statut domestique ou sauvage de l'Oie, bien que les mesures de trois tarsométatarses s'intègrent bien dans les intervalles de variations des Oies du corpus médiéval de Dublin et des populations d'Oies médiévales et modernes (Angleterre, Irlande et Allemagne) présentées par R. H. MacDonald *et al*. (1993 : 217, tabl. 1).

Concernant les os de l'aile, leur taille diminuerait en relation avec la réduction de l'activité liée au vol. Ce phénomène a pu être mis en évidence par H. Reichstein & H. Pieper (1986 *in* MacDonald *et al*. 1993 : 210, fig. 3) sur les humérus médiévaux d'Haithabu (Allemagne), dont la taille (grande longueur et largeur proximale) est moindre que celles des Oies cendrées sauvages. D. Serjeantson (2002) a également mis en évidence que les carpométacarpes du site de Winchester (Angleterre) avaient une longueur moyenne plus petite que l'échantillon actuel de comparaison d'A. Bacher (1967). À Montsoreau le corpus de mesures n'est pas assez étoffé pour permettre ce type d'argumentation.

La diminution de l'activité liée au vol suite à la domestication, peut également être perceptible morphologiquement sur certains os de l'aile, notamment sur l'ulna avec la réduction des insertions des tendons des rémiges secondaires qui ne sont presque plus visibles sur les individus domestiques (MacDonald *et al*. 1993). *A contrario*, lorsque ces insertions pour les plumes sont bien marquées, il peut s'agir d'individus sauvages. Quelques ulnas se distinguent au sein du corpus de Montsoreau par de fortes insertions pour les plumes (*papillae remigiales caudales*, Baumel *et al*. 1993). Ces insertions sont très marquées pour trois ulnas (mil. XI : 411, XIB : 231 et 392), et font donc penser à des individus sauvages.

Comme pour l'ensemble des espèces d'Oies, la distinction sur la base de critères ostéométriques est compliquée par le dimorphisme sexuel qui existe entre les mâles et les femelles. Les mâles sont théoriquement plus grands que les femelles, mais les mesures se chevauchent largement (Bacher 1967). L'utilisation de différence de taille pour séparer les formes domestique et sauvage est rendue difficile par des mâles de la forme sauvage qui peuvent être de même format que les femelles domestiques. De plus, bien qu'elle ne soit pas souvent mentionnée dans la littérature, l'hybridation entre les deux formes existe, qu'elle soit

volontaire ou non (Serjeantson 2002). Il semble donc que l'analyse ostéométrique ne permette pas de séparer les différentes espèces proches en taille, ici la forme domestique de la forme sauvage, en dehors des quelques exemples issus de la littérature mentionnés ci-dessus, mais qui correspondent à de grands corpus. De manière générale, le format des Oies domestiques médiévales, hormis les quelques études citées, est assez mal documenté, notamment pour les plus petits et les plus grands individus.

En résumé, pour les ossements d'Ansérinés retrouvés à Montsoreau :

- les critères morphologiques pour la distinction des genres *Anser* (Oies) et *Branta* (Bernaches), appliqués au corpus de Montsoreau, n'ont pas été très concluants, que ce soit sur la furcula ou le sternum ;
- presque tous les os mesurés se situent dans l'intervalle de variation du genre *Anser*. Dans l'ensemble, le nombre de mesures réalisées n'est pas très important, du fait notamment de la fragmentation ;
- les mensurations disponibles se situent en grande majorité dans les intervalles de variation de taille de l'Oie cendrée *A. anser anser* et de sa forme domestique *A. anser* f. *domesticus*, d'après le corpus de A. Bacher (1967), bien que certaines mesures puissent également correspondre aux plus grands individus de l'Oie des moissons *A. fabalis* ;
- quelques restes s'individualisent au sein du corpus, que ce soit par leur morphologie (ulna), ou par leur taille, non comprise dans les intervalles de variation de l'Oie domestique et de l'Oie cendrée proposés par A. Bacher (1967).

Au total, sept os s'individualisent :

- ✓ trois de format « Oie cendrée forme sauvage *A. anser anser* - Oie des moissons *A. fabalis* » : deux ulnas (remblais 231, XIB et 411, mil. XI), et un radius (remblai 411, mil. XI) ;
- ✓ quatre de format « Oie rieuse *A. albifrons* » : une ulna et un sternum (remblai 392, XIB), un tibiotarse (remplissage 33 de la Str. 473, XIA), et un carpométacarpe (remblai 31, XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles).

Hormis ces sept restes pouvant éventuellement appartenir à des individus sauvages, soit 2% des vestiges d'Ansérinés, l'ensemble des restes semble appartenir à la forme domestique ou sauvage d'*A. anser*. Du fait des incertitudes pesant sur détermination spécifique, tous les ossements d'Oie sont regroupés et étudiés ensemble dans les parties suivantes.

### 2.1.2. Âge

La grande majorité des vestiges (94%) appartient à des Oiseaux adultes. Des individus plus jeunes sont représentés : leurs ossements montrent un aspect poreux d'os juvénile, mais sont pratiquement de taille identique à celle des os adultes. Par exemple, deux tarsométatarses du comblement 36 de la structure 472 (XI), appartenant probablement à un seul individu, présentent des épiphyses proximales qui ne sont pas soudées (fig. 7.18). Il n'y a pas d'oisons reconnus pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle. Il faut attendre les XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles (remblai 31) pour rencontrer un individu vraiment jeune (tarsométatarse). Les données d'âge sont peu nombreuses concernant la séquence et l'âge de maturation du squelette chez l'Oie. D'après les données de D. Serjeantson (2002) sur quatre individus actuels d'âge connu, le squelette est presque entièrement mature à 4 mois. Cette maturation complète est relativement rapide, en lien avec l'indispensable fonctionnalité pour la première migration. À 1 mois, l'extrémité proximale du tibiotarse est soudée, même si la ligne de soudure est encore visible, tandis qu'à

4 mois la plupart des os sont matures. Le seul signe d'immaturité à cet âge peut être la ligne de soudure de l'épiphyse proximale du tarsométatarse toujours visible. Les deux tarsométatarses issu du remplissage 36 de la structure 472 (XI) correspondraient alors à un individu âgé d'un peu moins de 4 mois ; l'animal du remblai 31 datés des XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles aurait moins de 4 mois. Sans écarter une possible mortalité juvénile, ce faible nombre de jeunes rencontré ne semble pas être en lien avec la conservation différentielle, de nombreux os d'immatures ayant été retrouvés pour la Poule.

**Fig. 7.18 : tarsométatarses d'Oies, adulte à gauche, et juvéniles (épiphyses proximales non soudées) à droite (comblement 36 de la structure 472, XI$^{e}$ siècle).**

### 2.1.3. Parties du squelette et nombre minimum d'individus

Les parties du squelette d'Oie sont détaillées dans les tableaux 7.32 à 7.39. Pour la **première moitié du XI$^{e}$ siècle** (tabl. 7.32), la plupart des éléments du squelette sont présents, hormis le fémur qui est absent. Certains os sont peu nombreux, comme la scapula et le coracoïde pour la ceinture thoracique. Le crâne et le sternum, plutôt bien représentés, sont cependant assez fragmentés. Les 85 restes appartiennent à des individus adultes, au moins quatre (carpométacarpes) pour le silo 418 qui livre plus de la moitié des restes d'Oie (54%). Cette fosse est détaillée en taux pondéré de présence dans le tableau 7.33. Aucun Oiseau supplémentaire n'a pu être décompté parmi les restes des autres US/Str. Le nombre minimum d'individus est toujours de quatre individus d'après la furcula, l'humérus et la phalange proximale du doigt principal de l'aile.

La seule anomalie de conformation relevée pour l'ensemble des restes d'Oie du site est localisée sur un des carpométacarpes du silo 418. Son *os metacarpale minus* (Baumel *et al*. 1993) est soudé à l'*os metacarpale majus* en partie proximale de la diaphyse. Une telle variation morphologique est probablement d'ordre idiosyncrasique et n'est donc pas véritablement considérée comme pathologique.

| | 33 | 160 | 334<br>359 | 341 | 347 | 371 | 418 | 419 | 421 | Total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| crâne | 2 | | | | | | 9 | | | **11** | 12.9 |
| carré | | | | | | | 2 | | | **2** | 2.4 |
| mandibule | | | | | | | 2 | | 1 | **3** | 3.5 |
| furcula | | | | | 1 | | 2 | 1 | 1 | **5** | 5.9 |
| coracoïde | | | 1 | | | | 1 | | | **2** | 2.4 |
| scapula | 1 | | | | | | | | | **1** | 1.2 |
| humérus | 2 | 1 | 3 | | | | 2 | | | **8** | 9.4 |
| radius | 2 | | | | | | 4 | | | **6** | 7.1 |
| ulna | 1 | | | 1 | | 1 | 2 | | | **5** | 5.9 |
| carpométacarpe | | | | | | | 7 | | | **7** | 8.2 |
| phalange aile | | | | | 1 | | 7 | | 1 | **9** | 10.6 |
| sternum | 4 | | 7 | | | | | 1 | 1 | **13** | 15.3 |
| vertèbres | | | | | | 1 | | | | **1** | 1.2 |
| synsacrum | | | | | | | 1 | | | **1** | 1.2 |
| pelvis | | | | | | | 2 | | | **2** | 2.4 |
| fémur | | | | | | | | | | **0** | 0 |
| tibiotarse | 1 | | | | | | 3 | 1 | | **5** | 5.9 |
| tarsométatarse | | | | | | | 1 | 1 | | **2** | 2.4 |
| phalanges pied | | | | | | | 1 | 1 | | **2** | 2.4 |
| **total** | **13** | **1** | **11** | **1** | **2** | **2** | **46** | **5** | **4** | **85** | 100 |

**Tabl. 7.32 : répartition anatomiques des restes d'Oies en nombre de restes pour les US/Str. de la première moitié du XI^e^ siècle (phalange aile : phalange proximale du doigt principal de l'aile).**

| | NR | | NMO | | p | NMOp | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | total | %NR | NMO G | NMO D | | total | |
| crâne | 9 | 19.6 | 1 | 1 | 1 | 2 | 29 |
| carré | 2 | 4.3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 29 |
| mandibule | 2 | 4.3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 29 |
| furcula | 2 | 4.3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 43 |
| coracoïde | 1 | 2.2 | | 1 | 1 | 1 | 14 |
| humérus | 2 | 4.3 | 2 | | 1 | 2 | 29 |
| radius | 4 | 8.7 | 1 | 2 | 1 | 3 | 43 |
| ulna | 2 | 4.3 | | 2 | 1 | 2 | 29 |
| carpométacarpe | 7 | 15.2 | 3 | 4 | 1 | 7 | 100 |
| phalange aile | 7 | 15.2 | 3 | 2 | 1 | 5 | 71 |
| synsacrum | 1 | 2.2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 29 |
| pelvis | 2 | 4.3 | 2 | | 1 | 2 | 29 |
| tibiotarse | 3 | 6.5 | 1 | 2 | 1 | 3 | 43 |
| tarsométatarse | 1 | 2.2 | 1 | | 1 | 1 | 14 |
| phalange pied | 1 | 2.2 | 1 | | 10 | 0.1 | 1 |
| **Total** | **46** | 100 | nombre minimum de demi-squelettes : | | | **7** | |

**Tabl. 7.33 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) droit (D) et gauche (G) d'Oies du silo 418 (XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organe pondéré, TPp : taux pondéré de présence, phalange aile : phalange proximale du doigt principal de l'aile.**

Seulement 19 restes proviennent des niveaux datés du **milieu du XI^e^ siècle** (tabl. 7.34). Au moins deux individus adultes sont attestés. Le membre pelvien est totalement absent.

| | 85 | 363<br>411 | 400 | total |
|---|---|---|---|---|
| crâne | | 3 | | 3 |
| furcula | | 1 | | 1 |
| scapula | 1 | | | 1 |
| humérus | | 1 | | 1 |
| radius | | 2 | | 2 |
| ulna | | 2 | | 2 |
| carpométacarpe | | | 1 | 1 |
| sternum | | 8 | | 8 |
| **total** | **1** | **17** | **1** | **19** |

**Tabl. 7.34 : répartition anatomique des restes d'Oies en nombre de restes pour les US/Str. du milieu du XI^e^ siècle.**

La **seconde moitié du XI^e^ siècle** (XIB) est la phase chronologique qui comprend le plus grand nombre de restes d'Oie : 175 vestiges soit 51% de l'ensemble des vestiges du site. Leur répartition est cependant très inégale entre les différentes US/Str. (tabl. 7.35). La fosse 276 livre à elle seule 57% des restes. En additionnant les éléments du remblai 237 et du sol 232 (qui constitue le sommet du remblai 237 ; remontage de deux moitiés d'un même humérus, issues de 237 et 232), avec respectivement 19 et 27 restes, ce sont 85% des vestiges qui proviennent de ces trois unités spatialement proches (espace E, cf. fig. 3.3). Toutes les parties du squelette sont représentées (tabl. 7.35). Les fémurs absents jusqu'ici sont attestés. Comme pour la première moitié du XI^e^ siècle, le crâne et le sternum sont fréquents, mais assez fragmentés. De plus, pour la fosse 276, également détaillée en taux pondéré de présence pour les adultes dans le tableau 7.36, sur 31 morceaux de tête osseuse, 16 proviennent du tamisage. Toujours concernant cette fosse, la partie nasale de la tête permet de décompter au minimum sept individus. Une même portion de tête osseuse est issue du remblai 237, ce qui indique au minimum huit individus pour cette phase chronologique. Sur ces huit Oiseaux, six sont des adultes et deux des subadultes. Les ossements de ces derniers ne sont attestés que pour la fosse 276 et le remblai 237, et il pourrait s'agir des restes des mêmes individus du fait de la proximité spatiale de ces lots (espace E).

| | 98 | 231 | 232 | 233 | 237 | | 238 | 276 | | 278 | 308 | 311 | 317 | 348 | 392 | 397 | Total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | SA | | A | SA | | | | | | | | | |
| crâne | | | 1 | | | | | 31 | 2 | 1 | | | | | | | **35** | 20.0 |
| carré | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | **3** | 1.7 |
| mandibule | | | 2 | | 4 | | | 9 | | | | | | | | | **15** | 8.6 |
| furcula | | | 1 | | 4 | 1 | | 7 | | | 1 | | | | | 1 | **15** | 8.6 |
| coracoïde | | | 1 | | 2 | | | 6 | | | | | | | | | **9** | 5.1 |
| scapula | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | **1** | 0.6 |
| humérus | | | 2 | | 3 | | | 2 | | | | | | | | | **7** | 4.0 |
| radius | | | 1 | | 1 | 2 | 1 | 10 | | | | | | | 1 | | **16** | 9.1 |
| ulna | | 2 | 1 | | 5 | | | 3 | | | | | | | 2 | | **13** | 7.4 |
| carpométacarpe | | 1 | 1 | 2 | 2 | | | 1 | | | 1 | 1 | | | | | **9** | 5.1 |
| phalange aile | 1 | 2 | | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | | | | **6** | 3.4 |
| sternum | | 1 | 2 | | | | | 10 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | **17** | 9.7 |
| synsacrum | | | 1 | | | | | 2 | | | | | | | | | **3** | 1.7 |
| pelvis | | | 1 | | | 1 | | 2 | | | | | | | | | **4** | 2.3 |
| fémur | | | 2 | | 1 | | | 2 | | | | 1 | | | 1 | | **7** | 4.0 |
| tibiotarse | | | 2 | | 4 | | | 2 | | | | | | | | | **8** | 4.6 |
| tarsométatarse | | | 1 | | 1 | | | 2 | | | | | | | | | **4** | 2.3 |
| phalanges pied | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | **3** | 1.7 |
| **total** | **1** | **6** | **19** | **3** | **27** | **4** | **1** | **97** | **2** | **1** | **2** | **3** | **1** | **1** | **5** | **2** | **175** | 100 |

**Tabl. 7.35 : répartition anatomique des restes d'Oies par US/Str. pour la seconde moitié du XI^e^ siècle, avec distinction des adultes (A) et des sub-adultes (SA) pour le remblai 237 et la fosse 276 (phalange aile : phalange proximale du doigt principal de l'aile).**

**Tabl. 7.36 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) droit (D) et gauche (G) d'Oies adultes dans la fosse 276 (XIB), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence, phalange aile : phalange proximale du doigt principal de l'aile.**

| | NR | | NMO | | P | NMOp | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | total | %NR | NMO G | NMO D | | total | |
| crâne | 31 | 32.0 | 5 | 5 | 1 | 10 | 100 |
| carré | 3 | 3.1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 30 |
| mandibule | 9 | 9.3 | 3 | 4 | 1 | 7 | 70 |
| furcula | 7 | 7.2 | 4 | 4 | 1 | 8 | 80 |
| coracoïde | 6 | 6.2 | 2 | 3 | 1 | 5 | 50 |
| scapula | 1 | 1.0 | 1 | | 1 | 1 | 10 |
| humérus | 2 | 2.1 | | 2 | 1 | 2 | 20 |
| radius | 10 | 10.3 | 3 | 3 | 1 | 6 | 60 |
| ulna | 3 | 3.1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 30 |
| carpométacarpe | 1 | 1.0 | | 1 | 1 | 1 | 10 |
| phalange aile | 1 | 1.0 | | 1 | 1 | 1 | 10 |
| sternum | 10 | 10.3 | 2 | 2 | 1 | 4 | 40 |
| synsacrum | 2 | 2.1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 40 |
| pelvis | 2 | 2.1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 20 |
| fémur | 2 | 2.1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 20 |
| tibiotarse | 2 | 2.1 | | 2 | 1 | 2 | 20 |
| tarsométatarse | 2 | 2.1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 20 |
| phalange pied | 3 | 3.1 | 3 | | 10 | 0.3 | 3 |
| **Total** | **97** | 100 | nombre minimum de demi-squelettes : | | | **10** | |

Le **remplissage 36** (Str. 472, XI$^{e}$ siècle) a livré 37 restes d'Oie (tabl. 7.37), dont 12 ossements de juvéniles pour au moins deux individus (radius). Au moins quatre adultes (carpométacarpes) sont présents. La répartition anatomique est présentée en nombre de restes dans le tableau 7.37 et en taux pondéré de présence dans le tableau 7.38. L'humérus est totalement absent.

| | 36 | | total |
|---|---|---|---|
| | A | SA | |
| crâne | 1 | | **1** |
| mandibule | 4 | | **4** |
| coracoïde | | 1 | **1** |
| radius | 2 | 4 | **6** |
| ulna | 1 | 2 | **3** |
| carpométacarpe | 4 | | **4** |
| phalange aile | 1 | 1 | **2** |
| sternum | 4 | | **4** |
| vertèbres | 5 | | **5** |
| fémur | 1 | | **1** |
| tibiotarse | 1 | | **1** |
| tarsométatarse | 1 | 3 | **4** |
| phalanges pied | | 1 | **1** |
| **total** | **25** | **12** | **37** |

**Tabl. 7.37 : répartition anatomique des restes d'Oies du remplissage 36 de la structure 472 (XI$^{e}$ siècle), avec distinction des adultes (A) et des sub-adultes (SA) [phalange aile : phalange proximale du doigt principal de l'aile].**

| | NR | | NMO G | | NMO D | | p | NMOp total | | TPp | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | total | %NR | A | J | A | J | | A | J | A | J |
| crâne | 1 | 2.7 | 1 | | 1 | | 1 | 2 | | 50 | |
| mandibule | 4 | 10.8 | 1 | | 2 | | 1 | 3 | | 75 | |
| coracoïde | 1 | 2.7 | | 1 | | 1 | 1 | | 2 | | 50 |
| radius | 6 | 16.2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 50 | 100 |
| ulna | 3 | 8.1 | 1 | 2 | | | 1 | 1 | 2 | 25 | 50 |
| carpométacarpe | 4 | 10.8 | 1 | | 3 | | 1 | 4 | | 100 | |
| phalange aile | 2 | 5.4 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 25 | 25 |
| sternum | 4 | 11 | 2 | | 2 | | 1 | 4 | | 100 | |
| vertèbres | 5 | 13.5 | 5 | | 5 | | 20 | 0.5 | | 12.5 | |
| fémur | 1 | 2.7 | 1 | | | | 1 | 1 | | 25 | |
| tibiotarse | 1 | 2.7 | 1 | | | | 1 | 1 | | 25 | |
| tarsométatarse | 4 | 10.8 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 25 | 50 |
| phalange pied | 1 | 2.7 | | 1 | | | 20 | | 0.05 | | 1 |
| **Total** | **37** | 100 | nombre minimum de demi-squelettes : | | | | | **4** | **4** | | |

**Tabl. 7.38 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) droit (D) et (G) d'Oies adultes du remplissage 36 (Str. 472, XI$^{e}$ siècle), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence, phalange aile : phalange proximale du doigt principal de l'aile.**

Peu d'ossements d'Oie sont retrouvés dans les **niveaux postérieurs au XI$^{e}$ siècle**. Leur répartition est inégale suivant les siècles (tabl. 7.39). La grande majorité des restes provient du remblai 31 (XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles) avec 18 restes, soit 67% des restes d'Oies, pour au moins trois individus : un jeune et deux adultes (carpométacarpes). Bien qu'il y ait peu de vestiges, presque toutes les parties du squelette sont présentes.

| | XII-XIII | fin XII début XIV | XV-XVI | | XVII-XVIII | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 71 | 286 299 | 31 | | 39 | 47 | total |
| | | | A | SA | | | |
| crâne | | | 4 | | | | **4** |
| coracoïde | | | 1 | | | | **1** |
| humérus | | | 1 | | | 1 | **2** |
| radius | 1 | | | | | | **1** |
| carpométacarpe | 2 | 1 | 3 | 1 | | | **7** |
| phalange aile | | | 2 | | 1 | | **3** |
| sternum | 1 | 1 | | | | | **2** |
| pelvis | | | 1 | | | | **1** |
| tibiotarse | | 1 | | | | | **1** |
| tarsométatarse | | | | 1 | | | **1** |
| autres | | | 4 | | | | **4** |
| **total** | **4** | **3** | **16** | **2** | **1** | **1** | **27** |

**Tabl. 7.39 : répartition anatomique des restes d'Oies pour les XII$^{e}$-XVIII$^{e}$ siècles (avec A : adulte et SA : subadulte, phalange aile : phalange proximale du doigt principal de l'aile ; la catégorie « autre » comprend les os du carpe et du tarse).**

**Pour l'ensemble du site**, toutes les régions du squelette sont représentées, dans des proportions variables. Certains organes, comme la scapula, sont très peu nombreux, de même que les vertèbres. Pour ces dernières, cette faible fréquence relative est probablement liée au fait qu'elles sont un peu moins facilement identifiables spécifiquement que d'autres parties du squelette. Certains éléments sont très fréquents, du fait de leur plus forte fragmentation comme les têtes osseuses et le sternum. Les carpométacarpes sont assez nombreux, ainsi que la phalange proximale du doigt principal de l'aile, contrairement à ce qui a pu être observé pour la Poule. Ces deux os semblent plus solides et plus résistants à la fragmentation. Leur longueur moindre par rapport aux autres os longs explique aussi probablement qu'ils soient souvent retrouvés entiers.

En résumé, hormis le milieu du XI$^{e}$ siècle qui ne livre que 19 restes et qui montre une répartition anatomique un peu particulière (absence du membre pelvien), quelle que soit la phase considérée, on observe :

- une prédominance des os de l'aile,
- de faibles proportions des os de la ceinture scapulaire et du membre pelvien,
- des proportions à peu près équivalentes entre têtes osseuses et ceinture pelvienne, sternum et vertèbres, en lien avec leur fragmentation élevée, sauf pour les vertèbres.

### 2.1.4. Traces

Avec près de trois fragments d'os sur dix concernés, les traces laissées par des outils sont relativement nombreuses. Elles sont un peu plus fréquentes que pour les vestiges de Poule, probablement du fait de la plus grande taille de l'Oiseau, qui nécessite probablement qu'on le découpe avant de le consommer. Les marques attribuables au couteau sont deux fois plus nombreuses que celles au couperet, et ce pour toutes les phases chronologiques. Les traces de désarticulation, de désossage et de découpe de portions de viande sont retrouvées en quantités similaires. Aucune trace n'est véritablement systématique, car peu de restes sont retrouvés pour chaque élément squelettique. Ces marques sont un peu plus fréquentes sur les pièces du membre thoracique, mais ce sont aussi les organes les plus nombreux.

Quelques fractures médiales des mandibules (seconde moitié du XI$^{e}$ siècle) peuvent évoquer la suspension des Oies par la tête, accrochées par la mandibule, afin de les dépouiller et de récupérer les peaux, comme l'a proposé J. Pichon (1987) pour la Charité-sur-Loire aux XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles. Concernant la préparation de l'aile, les os longs portent des incisions réalisées au couteau (enlèvement de la viande et/ou désarticulation). Les os de la ceinture pectorale qui relient l'aile au corps montrent des stries consécutives à la désarticulation, plus particulièrement sur l'extrémité proximale du coracoïde. Les carpométacarpes présentent de fines incisions uniquement sur l'extrémité proximale. Il peut s'agir d'une séparation d'une partie de l'aile, moins riche en viande et faisant éventuellement l'objet d'une préparation particulière. Les phalanges proximales du doigt principal de l'aile, bien présentes, sont indemnes de traces. Concernant le membre pelvien, bien moins documenté que le membre thoracique, les marques sont rares. Seules quelques entailles pouvant correspondre à un enlèvement de viande sont visibles. La séparation de la patte du reste du corps au niveau de la ceinture pelvienne n'est attestée que par trois incisions sur une tête fémorale et deux acétabulums du coxal.

Les traces de brûlures sont rares, à peine plus de 1% pour l'ensemble des vestiges osseux d'Oie. Les empreintes de dents sont assez fréquentes, avec près de 10% des restes concernés. Une observation sur deux correspond à des marques de dents attribuables aux Rongeurs.

### 2.1.5. Conclusion

Les ossements d'Oie sont en grande majorité attribués à l'espèce *Anser anser*, les seuls critères ostéologiques étant cependant insuffisants pour déterminer son statut, domestique ou sauvage. Toutes les parties du squelette sont représentées, quoique dans des proportions variables. Les traces d'outils sont relativement fréquentes. Au moins 20 individus sont présents pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle. Les adultes sont les plus nombreux, avec au moins 16 Oies : quatre pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, deux pour le milieu du XI$^{e}$ siècle, six pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, et quatre pour le remplissage 36 de la structure 472 datée du XI$^{e}$ siècle. Les quatre subadultes sont issus pour deux d'entre eux des niveaux de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, et du comblement 36 de la structure 472 pour les deux autres.

## 2.2. Les Canards

Les Anatidés de la taille des Canards sont désignés ci-après sous le terme de « Canards » car différentes espèces sont attestées. La détermination de ces espèces est détaillée après la présentation des différentes parties du squelette et des traces. Ces Canards sont représentés par 194 restes, soit 8% du corpus aviaire déterminé, ce qui en fait le quatrième taxon en nombre de vestiges. Les ossements sont répartis au sein des différentes phases chronologiques. Tous les restes appartiennent à des individus dont le squelette est mature. Aucun os de juvénile n'a été retrouvé. De même que pour les autres espèces aviaires, peu d'informations sont disponibles sur la croissance et l'âge de maturation des différentes pièces du squelette. L'étude histologique de J. Castanet *et al*. (1996) donne quelques éléments d'âge pour le Canard colvert, comme la taille définitive du tarsométatarse à 7-8 semaines après l'éclosion.

### 2.2.1. Parties du squelette

Pour chaque période, la répartition des différents éléments squelettiques est indiquée dans les tableaux 7.40 à 7.42. Pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, toutes les parties du squelette sont présentes, mais des proportions variables. Les humérus et les ulnas sont relativement nombreux, tandis que certains éléments sont quasiment absents, comme le fémur, le synsacrum et le pelvis notamment. La seule lésion osseuse rencontrée est localisée sur une scapula (remplissage 33, Str. 473, taille du Canard colvert) qui montre une exostose périarticulaire. Il peut s'agir d'arthrose chez un individu âgé.

| | **XI A** | | | | | | | | | | **mil. XI** | | | | | | **XI** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 33 | 334 | 347 | 371 | 382 | 418 | 419 | 421 | **Total** | % | 85 | 342 | 400 | 411 | **Total** | % | **36** | % |
| tête osseuse | | | 1 | | | | | | **1** | 1.4 | | | | | | | **3** | 10.7 |
| furcula | | | 4 | | | 1 | | | **5** | 7.0 | | | | | | | | |
| coracoïde | 3 | | | | | 2 | | | **5** | 7.0 | | | | 2 | **2** | 11.8 | **2** | 7.1 |
| scapula | 5 | | 1 | 1 | | 1 | | | **8** | 11.3 | | | | | | | **2** | 7.1 |
| humérus | 1 | 3 | 2 | | | 2 | 1 | 1 | **10** | 14.1 | | | 1 | | **1** | 5.9 | **3** | 10.7 |
| radius | | 1 | | | | 3 | | | **4** | 5.6 | | | | 1 | **1** | 5.9 | **3** | 10.7 |
| ulna | | 1 | 2 | 2 | | 8 | | | **13** | 18.3 | | | 1 | 3 | **4** | 23.5 | **3** | 10.7 |
| carpométacarpe | 4 | | 1 | | | 2 | | | **7** | 9.9 | | | 1 | 3 | **4** | 23.5 | **5** | 17.9 |
| phalange aile | | | | | | | | | | | | | | | | | **1** | 3.6 |
| sternum | 4 | | 3 | 1 | | 1 | | | **9** | 12.7 | 1 | | | 1 | **2** | 11.8 | | |
| synsacrum | | | | | | 1 | | | **1** | 1.4 | | | | | | | **1** | 3.6 |
| pelvis | | | | | | | | | | | | | | | | | **1** | 3.6 |
| fémur | 1 | | | | | | | | **1** | 1.4 | | | | | | | | |
| tibiotarse | 1 | | 2 | | 1 | | | | **4** | 5.6 | | | | 2 | **2** | 11.8 | **3** | 10.7 |
| tarsométatarse | | | 3 | | | | | | **3** | 4.2 | | 1 | | | **1** | 5.9 | **1** | 3.6 |
| **Total** | 19 | 5 | 19 | 4 | 1 | 21 | 1 | 1 | **71** | 100 | 1 | 1 | 3 | 12 | **17** | 100 | **28** | 100 |

**Tabl. 7.40 : répartition anatomique des restes de Canards par US/Str. au sein de différentes phases chronologiques du XI$^{e}$ siècle (A : première moitié, mil. : milieu du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472 ; phalange aile : phalange proximale du doigt principal de l'aile).**

Le milieu du XI^e siècle livre 17 éléments osseux. Les carpométacarpes et les phalanges proximales du doigt principal de l'aile sont légèrement plus nombreux. Pour le remplissage 36 de la structure 472 (XI^e siècle), les différentes parties du squelette sont attestées, et le carpométacarpe est également bien présent.

Pour la seconde moitié du XI^e siècle, toutes les parties du squelette sont présentes (tabl. 7.41), et ce de façon assez équilibrée entre les différents organes. La fosse 276 comprend des vestiges plus nombreux que les autres US/Str. Un élément un peu particulier a été retrouvé dans cette fosse, il s'agit d'une syrinx. La syrinx est l'organe vocal des Oiseaux. Elle est située en bas de la trachée, à la bifurcation des deux bronches et résulte de la modification de la jonction trachéobronchique, et notamment des premiers anneaux bronchiques, pièces cartilagineuses soutenant les conduits aériens. Cet organe vibre au passage de l'air dans l'appareil respiratoire. La syrinx des Anatidés présente certaines particularités liées au dimorphisme sexuel chez les mâles (fig. 7.19). De type trachéobronchiale (pour les différents types morphologiques, voir Baumel *et al*. 1993 : 269, 290-297), elle présente notamment la particularité de s'ossifier partiellement (Frank *et al*. 2006, 2007).

| | XI B | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 96 | 231 | 232 | 233 | 237 | 238 | 276 | 279 | 308 | 316 | 323 | 325 | 343 | 392 | 404 | **Total** | % |
| tête osseuse | | | | | | | 7 | | | | | | | | | **7** | 9.7 |
| syrinx | | | | | | | 1 | | | | | | | | | **1** | 1.4 |
| furcula | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | | | | | | **3** | 4.2 |
| coracoïde | 1 | | | | 3 | | 4 | | | | | | | | | **8** | 11.1 |
| scapula | | | | | | | 4 | | | | | | | | | **4** | 5.6 |
| humérus | | | 2 | | 1 | | 2 | | | | | | | | | **5** | 6.9 |
| radius | | | | | 1 | 2 | 2 | | 1 | | 1 | | 1 | | | **8** | 11.1 |
| ulna | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | **3** | 4.2 |
| carpométacarpe | | | | 1 | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | | **4** | 5.6 |
| sternum | | 1 | 2 | | | | 3 | | | | | 1 | | | | **7** | 9.7 |
| synsacrum | | | | | | | 2 | | | | | | | | | **2** | 2.8 |
| pelvis | | | | | | | 3 | | | | | | | | | **3** | 4.2 |
| fémur | | | | | 3 | | | | 1 | | | | | | | **4** | 5.6 |
| tibiotarse | | | | | 1 | | 4 | | | | | | | 1 | | **6** | 8.3 |
| tarsométatarse | | | | | 1 | | 6 | | | | | | | | | **7** | 9.7 |
| **Total** | 1 | 1 | 4 | 1 | 11 | 3 | 39 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | **72** | 100 |

**Tabl. 7.41 : répartition anatomique des restes de Canards par US/Str. pour la seconde moitié du XI^e siècle (XIB).**

**Fig. 7.19 : syrinx de Canard mâle (fosse 276, XIB).**

De manière générale, quelle que soit la phase du XI$^{e}$ siècle, les éléments du membre thoracique prédominent assez nettement. Seule la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle livre ces éléments en quantité relative un peu moindre. Associés aux pièces de la ceinture pectorale, ces différents organes représentent près de la moitié, et plus, des vestiges. Le membre pelvien, l'ensemble « ceinture pelvienne - sternum - vertèbres », et surtout les têtes osseuses, sont les parties anatomiques les moins fréquentes du corpus.

Les niveaux postérieurs au XI$^{e}$ siècle livrent seulement six restes de Canards (tabl. 7.42). Il s'agit d'un sternum, d'éléments de la ceinture pectorale (scapulas) et du membre thoracique (ulnas).

**Tabl. 7.42 : répartition anatomique des restes de Canards pour les US/Str. postérieures au XI$^{e}$ siècle.**

| | XII-XIII<br>71 | XII-XIV<br>286 | XII-XIV<br>306 | XV-XVI<br>31 | **total** |
|---|---|---|---|---|---|
| scapula | | 1 | 1 | | 2 |
| ulna | 2 | | | 1 | 3 |
| sternum | | | 1 | | 1 |
| **Total** | 2 | 1 | 2 | 1 | **6** |

### 2.2.2. Traces

Entre trois et quatre os sur dix présentent des traces d'outils, presque toutes réalisées à l'aide d'un ustensile de type couteau. Plus des trois-quarts sont localisées sur ou à proximité des articulations. Les marques les plus nombreuses se retrouvent sur les os du membre thoracique et de la ceinture pectorale, probablement en lien avec le fort taux de représentation de ces parties du squelette. Le coracoïde porte souvent des traces de désarticulation, vraisemblablement en relation avec celles observées sur l'extrémité proximale de l'humérus, et celles parfois présentes sur l'articulation de la scapula. Ces incisions correspondent sans doute à une séparation de l'aile du reste du corps. Les stries sur les radius et les ulnas sont presque toutes localisées aux extrémités proximales et distales. Les stigmates d'une désarticulation sont aussi visibles sur l'extrémité proximale du carpométacarpe. Le sternum est également souvent concerné par la présence de stries, probablement car il porte les magrets. Les os du membre pelvien, peu ou assez bien représentés (5 fémurs, 15 tibiotarses et 12 tarsométatarses au total), comportent peu de traces : un fémur présente des stries à proximité de l'articulation avec le coxal ; sept tibiotarses montrent des marques au couteau mais leur répartition semble assez aléatoire ; un seul tarsométatarse dévoile une incision sur son articulation proximale.

Comme pour l'ensemble des os d'Oiseaux, les traces de brûlures sont rares (1,5%). Les traces de dents sont plus fréquentes avec environ un reste sur dix concerné. Environ un tiers d'entre elles sont dues aux Rongeurs.

### 2.2.3. Détermination des genres et des espèces

Les Anatidés de la taille des Canards comprennent deux sous-familles : celle des Tadornes, les Tadorninés, et celle des Canards au sens large, les Anatinés. Les Tadornes sont des Oiseaux de taille intermédiaire entre les Oies et les Canards. Elles comprennent deux espèces pour un seul genre, le Tadorne de Belon *Tadorna tardona*, et le Tadorne casarca

*T. ferruginea*, dont la répartition géographique actuelle se situe beaucoup plus à l'est (Peterson *et al*. 2006). Les genres et les espèces sont beaucoup plus nombreux chez les Anatinés européens, avec 8 genres et 20 espèces possibles (Peterson *et al*. 2006), répartis dans quatre groupes :

- les Canards de surface représentés par le genre *Anas* comprenant sept espèces ;
- les Canards plongeurs avec trois genres : *Netta*, *Bucephala* et *Aythya*. Les deux premiers comprennent chacun une espèce, le genre *Aythya*, quatre ;
- les Harles avec trois espèces appartenant au genre *Mergus* ;
- les espèces marines avec trois genres : *Somateria* (une espèce), *Melanitta* (deux espèces) et *Clangula* (une espèce).

Au total, ce sont donc 9 genres pour 22 espèces de la taille des Canards qui sont potentiellement présents en Europe de l'Ouest. Ce nombre élevé de genres et d'espèces complique les identifications. Les mesures des ossements peuvent parfois aider à orienter la détermination vers un ou des genres ou espèces. C'est le cas notamment pour les petites espèces comme les Sarcelles (voir Bochenski & Bochenski 1992 : 127, fig. 4). Pour les autres taxons, l'utilisation de l'ostéométrie n'est pas toujours d'une grande utilité du fait des chevauchements importants des classes de tailles entre les différents genres et espèces, d'après l'important corpus actuel étudié par E. Woelfle (1967 : diagrammes I à XI).

L'identification, au niveau générique, et spécifique si possible, a été entièrement réalisée grâce aux collections de références du MNHN, avec l'aide de V. Forest (INRAP). Deux publications concernant des corpus actuels ont été consultées : la thèse de E. Woelfle (1967), avec des critères morphologiques de diagnose et des données ostéométriques, et l'article de H. Pieper (1982) portant uniquement sur le genre *Aythya* (ostéométrie principalement).

En pratique, et sans *a priori* quant aux espèces possibles ou non du fait des éventuelles modifications temporelles des aires de répartition, tous les genres et espèces ont été échantillonnés par au moins un spécimen de référence. La première étape a consisté à déterminer le genre, puis si possible l'espèce. Cette identification des genres a été tentée sur les organes squelettiques suivants : le coracoïde, l'humérus et l'ulna pour le membre thoracique ; le fémur, le tibiotarse et le tarsométatarse pour le membre pelvien. Pour les autres pièces squelettiques, les restes ont été répartis, sans préjuger du genre, dans la catégorie « Anatidés Canard » et répartis en trois classes de taille décroissante : taille 'Canard colvert', taille 'intermédiaire' et taille 'Sarcelle'. Lorsque le genre *Anas* a été identifié, mais pas l'espèce, les ossements ont également été répartis par classe de taille : *Anas* f. colvert, f. chipeau et f. Sarcelle. L'attribution spécifique au sein du genre *Anas* est complexifiée par le nombre d'espèces possibles. Seules les Sarcelles sont un peu plus facilement identifiables spécifiquement du fait de leur petite taille et du nombre d'espèces réduit à deux. De manière générale, et probablement en lien avec le nombre d'espèces, la variabilité observée au sein du genre *Anas* est généralement plus grande qu'entre les différents genres.

Les résultats de la détermination sont présentés par phases chronologiques dans le tableau 7.43 et détaillés par organe dans les tableaux 7.44 à 7.46. Un point d'interrogation après le nom d'espèce signifie qu'il subsiste un doute sur l'attribution spécifique, soit car l'os est incomplet et/ou que le degré de fiabilité des critères morphologiques retenus pour la discrimination reste inconnu. Toutes les données ostéométriques sont présentées en annexe 6.4, avec mention des informations de détermination ainsi que les classements par taille.

Sur les 194 restes d'Anatidés de Montsoreau, six genres sur les neuf possibles ont été identifiés : *Anas*, *Tadorna*, *Aythya*, *Mergus*, *Netta*, *Bucephala*, et 12 espèces sur les 22 potentielles en Europe. Aucune espèce inféodée au milieu marin n'a été rencontrée. Les ossements d'Anatidés non déterminés au niveau du genre sont au nombre de 105, soit 54% des restes. Parmi les restes déterminés au niveau générique, le genre *Anas*, avec 83 restes est le mieux représenté (43%), tandis que les cinq autres genres, correspondant chacun à une seule espèce, ne sont représentés que par six restes (3%).

Parmi les ossements attribués au genre *Anas*, 56 restes (67,5%) ne sont pas identifiés spécifiquement et ont donc été uniquement classés par taille. Les sept espèces possibles du genre *Anas* sont présentes (27 restes). Le Canard colvert arrive en tête avec 11 restes. Les Sarcelles sont également bien présentes avec 11 restes également. Les autres Canards ne sont représentés que par un ou deux restes.

| | | XI A | mil. XI | XI B | XI | post XI | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Anas* f. colvert** | | 15 | 3 | 21 | 5 | | 45 |
| *Anas platyrhynchos* | Canard colvert | 2 | 2 | 7 | 1 | | 11 |
| ***Anas* f. chipeau** | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| *Anas acuta* | Canard pilet | 1 | | | | | 1 |
| *Anas clypeata* | Canard souchet | | | | 1 | | 1 |
| *Anas penelope* | Canard siffleur | | | | 1 | | 1 |
| *Anas strepera (?)* | Canard chipeau | 1 | | 1 | | | 2 |
| ***Anas* f. Sarcelle** | | 3 | | 1 | 1 | 1 | 6 |
| *Anas querquedula* | Sarcelle d'été | 2 | | | | | 2 |
| *Anas querquedula ?* | | 1 | | | | | 1 |
| *Anas crecca* | Sarcelle d'hiver | 2 | | 1 | 1 | 1 | 5 |
| *Anas crecca ?* | | 3 | | | | | 3 |
| **autres genres** | | | | | | | |
| *Aythya fuligula ?* | Fuligule morillon | | | | 1 | | 1 |
| *Bucephala clangula ?* | Garrot à œil d'or | | 1 | | | | 1 |
| *Mergus serrator ?* | Harle huppé | | 1 | | | | 1 |
| *Netta rufina ?* | Nette rousse | | | 2 | | | 2 |
| *Tadorna tadorna ?* | Tadorne de Belon | 1 | | | | | 1 |
| **Anatidés "Canard"** | taille colvert | 24 | 6 | 32 | 13 | 1 | 76 |
| | taille intermédiaire | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| | taille Sarcelle | 14 | 2 | 4 | 1 | | 21 |
| **Total** | | **71** | **17** | **72** | **28** | **6** | **194** |

**Tabl. 7.43 : restes de Canards répartis par taxon et par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472 ; post : niveaux postérieurs au XI^e^ siècle).**

| | | coracoïde | | | | | | | | humérus | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | XI A | | mil XI | XI B | | | XI | | XI A | | | | | | mil XI | XI B | | | XI | |
| | | 33 | 418 | 411 | 96 | 237 | 276 | 36 | **total** | 33 | 334 | 347 | 418 | 419 | 421 | 400 | 232 | 237 | 276 | 36 | **total** |
| ***Anas* f. colvert** | | 1 | 1 | | | 3 | 4 | 1 | **10** | | 3 | 1 | 2 | 1 | | 1 | 2 | 1 | | | **11** |
| *Anas platyrhynchos* | Canard colvert | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | **1** |
| ***Anas* f. chipeau** | | 1 | | 1 | 1 | | | | **3** | | | | | | | | | | | | |
| *Anas clypeata* | Canard souchet | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | **1** |
| *Anas strepera (?)* | Canard chipeau | 1 | | | | | | | **1** | | | | | | | | | | 1 | | **1** |
| ***Anas* f. Sarcelle** | | | | | | | | 1 | **1** | 1 | | 1 | | | | | | | 1 | | **3** |
| *Anas crecca* | Sarcelle d'hiver | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | **1** |
| **autres genres** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Mergus serrator ?* | Harle huppé | | | 1 | | | | | **1** | | | | | | | | | | | | |
| **Anatidés "Canard"** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| taille colvert | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | **1** |
| taille Sarcelle | | | 1 | | | | | | **1** | | | | | | | | | | | | |
| **Total** | | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 2 | **17** | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | **19** |

**Tabl. 7.44 : détermination des Canards sur les coracoïdes et les humérus (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

| | | XI A | | | | mil. XI | | XI B | | | XI | XII-XIII | XV-XVI | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 334 | 347 | 371 | 418 | 400 | 411 | 316 | 392 | 404 | 36 | 71 | 31 | total |
| ***Anas* f. colvert** | | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 1 | 1 | | | **11** |
| *Anas platyrhynchos* | Canard colvert | | | 1 | 1 | | | | | | | | | **2** |
| ***Anas* f. chipeau** | | | | | | | | | | | 1 | | | **1** |
| ***Anas* f. Sarcelle** | | | | | 1 | | | | | | | 1 | | **2** |
| *Anas querquedula* | Sarcelle d'été | | 1 | | 1 | | | | | | | | | **2** |
| *Anas crecca* | Sarcelle d'hiver | | | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | **3** |
| **autres genres** | | | | | | | | | | | | | | |
| *Aythya fuligula ?* | Fuligule morillon | | | | | | | | | | 1 | | | **1** |
| *Bucephala clangula ?* | Garrot à œil d'or | | | | | | 1 | | | | | | | **1** |
| taille colvert | | | | | 1 | | | | | | | | | **1** |
| taille Sarcelle | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | **2** |
| **Total** | | 1 | 2 | 2 | 8 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | **26** |

**Tabl. 7.45 : identification des Canards sur les ulnas (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

| | | fémur | | | | tibiotarse | | | | | | | | | tarsométatarse | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | XI A | XI B | | | | XI A | | mil. XI | XI B | | | XI | | XI A | mil. XI | XI B | | XI | |
| | | 33 | 237 | 308 | total | 33 | 347 | 382 | 411 | 237 | 276 | 392 | 36 | total | 347 | 342 | 237 | 276 | 36 | total |
| ***Anas* f. colvert** | | 1 | 1 | | **2** | | | | | 1 | 4 | 1 | 3 | **9** | | | | | | |
| *Anas platyrhynchos* | Canard colvert | | | 1 | **1** | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 5 | | **7** |
| *Anas acuta* | Canard pilet | | | | | | 1 | | | | | | | **1** | | | | | | |
| *Anas penelope* | Canard siffleur | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | **1** |
| ***Anas* f. Sarcelle** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Anas querquedula ?* | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | **1** |
| *Anas crecca* | Sarcelle d'hiver | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | **1** |
| *Anas crecca ?* | | | | | | | 1 | | | | | | | **1** | | | | | | |
| **autres genres** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Netta rufina* | Nette rousse | | 2 | | **2** | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Tadorna tadorna* | Tadorne de Belon | | | | | 1 | | | | | | | | **1** | | | | | | |
| **Anatidés "Canard"** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| taille colvert | | | | | | | | 1 | | | | | | **1** | | | | 1 | | **1** |
| taille intermédiaire | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | **1** |
| taille Sarcelle | | | | | | | | | 2 | | | | | **2** | | | | | | |
| **Total** | | 1 | 3 | 1 | **5** | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | **15** | 3 | 1 | 1 | 6 | 1 | **12** |

**Tabl. 7.46 : détermination des Canards sur les fémurs, les tibiotarses et les tarsométatarses (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

Pour l'ensemble du XI^e^ siècle, le nombre minimum d'individus de fréquence est indiqué par les 13 humérus gauches et les 14 ulnas droites. Les Oiseaux du tableau 7.47 suivant sont décomptés à partir des espèces déterminées sur ces deux pièces osseuses, en additionnant les autres genres déterminés sur des parties anatomiques différentes. Ainsi, lorsque huit humérus sont identifiés jusqu'au genre *Anas*, et qu'un autre genre est déterminé pour une ulna, le nombre minimum d'individus est de neuf.

| | XI A | mil. XI | XI B | XI |
|---|---|---|---|---|
| ***Anas* f. colvert** | **6** | **2** | **4** | **1** |
| dont Canard colvert | 2 | 2 | 4 | 1 |
| ***Anas* f. chipeau** | **2** | **1** | **1** | **2** |
| dont Canard pilet | 1 | | | |
| dont Canard souchet | | | | 1 |
| dont Canard siffleur | | | | 1 |
| dont Canard chipeau | 1 | | | |
| ***Anas* f. Sarcelle** | **3** | | **1** | **1** |
| dont Sarcelle d'été | 1 | | | |
| dont Sarcelle d'hiver | 1 | | 1 | 1 |
| **autres genres** | | | | |
| Fuligule morillon | | | | **1** |
| Garrot à œil d'or | | **1** | | |
| Harle huppé | | **1** | | |
| Nette rousse | | | **1** | |
| Tadorne de Belon | **1** | | | |
| **Total** | **12** | **5** | **7** | **5** |

**Tabl. 7.47 : nombre minimum d'individus détaillés par taxon et par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

En nombre de restes, comme en nombre minimum d'individus, le Canard colvert est l'espèce la plus fréquente. Les Sarcelles sont également bien représentées en nombre de restes et en nombre d'individus. Les autres espèces ne sont attestées que par un ou deux vestiges pour un individu. Pour les ossements issus des niveaux des XII$^{e}$-XIV$^{e}$ siècles, au moins trois Oiseaux sont présents : une Sarcelle d'hiver (comblement 71 de la structure 68) identifiée sur une ulna, et deux scapulas de la taille du colvert et de taille intermédiaire (remblai 286 et fosse 306).

#### 2.2.4. Conclusion

Les Anatidés de la taille des Canards sont représentés par 194 vestiges. Toutes les parties du squelette sont représentées. De nombreux restes comportent des traces d'outils. La détermination réalisée sur certains organes squelettiques a permis d'identifier 6 genres pour 12 espèces. Les 29 individus décomptés pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle sont tous des adultes.

## 3. LES PASSEREAUX

Le nombre de restes de Passériformes est important à Montsoreau et s'élève à 640 restes. Ce groupe représente 26% des restes aviaires déterminés, soit le deuxième taxon en nombre de vestiges. Sur les 640 éléments squelettiques présents, 639 appartiennent à des espèces de petite taille, et un seul os est attribué à la famille des Corvidés. En dehors de celle-ci, la détermination des familles, des genres et des espèces est relativement complexe. Possible uniquement sur certaines pièces anatomiques, elle est exposée dans un second temps, à la suite de la partie concernant les parties squelettiques présentes. Parmi les 639 ossements de petits passereaux, seuls 14 ont été récoltés « à vue » ; le tamisage des sédiments permet de récolter 98% des vestiges (cf. chap. 5 : importance du tamisage).

### 3.1. Parties du squelette

Les parties du squelette des petits passereaux sont indiquées dans le tableau 7.48. Tous les éléments d'un squelette sont représentés, mais la distribution est inégale suivant les pièces anatomiques considérées. Les furculas, scapulas, sternums et synsacrums sont peu fréquents avec moins de dix restes chacun, tandis que les vertèbres et carpométacarpes sont bien plus nombreux. La répartition anatomique pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle est largement influencée par les vestiges de la fosse 276. Le cas de cette fosse est un peu particulier puisque les ossements récoltés contribuent à près 70% de l'ensemble des restes de passereaux. Les 445 restes inventoriés représentent 87% des vestiges de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle. Ce nombre important de restes illustre un minimum de 39 individus tous adultes. La répartition en taux pondéré de présence est détaillée dans le tableau 7.49 et présentée sur la figure 7.20. La répartition anatomique y est très particulière, et statistiquement la différence avec le reste de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle est hautement significative (Khi-deux, $p = 0,00046$). Les carpométacarpes sont les plus nombreux, en nombre de restes, en nombre minimum d'individus, et en taux pondéré de présence, suivi des phalanges proximales du doigt principal de l'aile. Ces deux organes représentent 33% des vestiges. Et si tous les organes du membre

thoracique sont sommés, on atteint presque 50% des restes (220 éléments de l'aile). Le nombre de fragments de tête osseuse est lui aussi assez conséquent : 100 restes soit 22,5%.

| | XI A | | | | | XI B | | | | | | XI | XII-XIII | XV-XVI | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **partie anatomique** | **33** | **334** | **347** | **382** | **418** | **231** | **237** | **276** | **278** | **308** | **392** | **36** | **71** | **31** | **total** |
| crâne - bec | 2 | | 2 | | 2 | | | 46 | 2 | | 10 | 1 | 2 | | **67** |
| mandibule | | | | | | | | 29 | 2 | | | | | | **31** |
| carré | | | | | 3 | | | 25 | 1 | | | | | | **29** |
| furcula | | 1 | | | | | | | | | | | | | **1** |
| coracoïde | 4 | | | | 1 | 1 | | 14 | | | | 4 | 1 | | **25** |
| scapula | | | | | 2 | | | 5 | | | | | | | **7** |
| humérus | | | | | | | | 13 | | | | 3 | 1 | 2 | **19** |
| radius | | | | 1 | 2 | | | 17 | | | | | | | **20** |
| ulna | | 1 | | 3 | | | | 44 | 7 | 1 | 2 | 2 | | | **60** |
| carpométacarpe | | | | 1 | 1 | | | 81 | 6 | | 1 | | | 2 | **92** |
| phalange aile | 1 | | | 1 | 2 | | | 65 | 4 | | 3 | 1 | | | **77** |
| sternum | 1 | | | | | | | 2 | | | | | | | **3** |
| vertèbres | 2 | 1 | 4 | 3 | 7 | | | 63 | 4 | | 3 | 18 | 1 | 1 | **107** |
| synsacrum | 1 | | | 2 | | | | 2 | | | | | | | **5** |
| pelvis | 3 | | 1 | | | | | 5 | | | | 1 | | | **10** |
| fémur | 2 | 1 | | | | | | 8 | | | | 6 | | 2 | **19** |
| tibiotarse | 2 | | 2 | 2 | 2 | | | 12 | 2 | | 1 | 2 | | | **25** |
| tarsométatarse | | | 1 | 2 | 4 | | | 7 | 1 | | 2 | | | | **17** |
| phalanges pied | | 2 | | 2 | | 2 | 1 | 7 | | | 8 | 2 | | 1 | **25** |
| **total** | **18** | **6** | **10** | **17** | **26** | **3** | **1** | **445** | **29** | **1** | **30** | **40** | **5** | **8** | **639** |

**Tabl. 7.48 : répartition anatomique des restes de petits passereaux par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472 ; seules les US/Str. 321, 237 et 308 n'ont pas fait l'objet d'un prélèvement de sédiments et donc de tamisage) [phalange aile : phalange proximale du doigt principal de l'aile].**

| | NR | %NR | NMO G | NMO D | p | NMOp total | TPp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| crâne/bec | 46 | 10.3 | 15 | 15 | 1 | 30 | 39 |
| mandibule | 29 | 6.5 | 6 | 11 | 1 | 17 | 22 |
| carré | 25 | 5.6 | 11 | 14 | 1 | 25 | 33 |
| coracoïde | 14 | 3.1 | 3 | 9 | 1 | 12 | 16 |
| scapula | 5 | 1.1 | 2 | 3 | 1 | 5 | 7 |
| humérus | 13 | 2.9 | 5 | 7 | 1 | 12 | 16 |
| radius | 17 | 3.8 | 8 | 7 | 1 | 15 | 20 |
| ulna | 44 | 9.9 | 6 | 7 | 1 | 13 | 17 |
| carpométacarpe | 81 | 18.2 | **39** | 37 | 1 | **76** | **100** |
| phalange aile | 65 | 14.6 | 30 | 35 | 1 | 65 | 86 |
| sternum | 2 | 0.4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 |
| vertèbres | 63 | 14.2 | 63 | 63 | 20 | 6.3 | 8 |
| synsacrum | 2 | 0.4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 |
| pelvis | 5 | 1.1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 5 |
| fémur | 8 | 1.8 | 4 | 2 | 1 | 6 | 8 |
| tibiotarse | 12 | 2.7 | 4 | 6 | 1 | 10 | 13 |
| tarsométatarse | 7 | 1.6 | 2 | 5 | 1 | 7 | 9 |
| phalanges pied | 7 | 1.6 | 7 | | 28 | 0.25 | 0.3 |
| **total** | **445** | 100 | nombre minimum de demi-squelettes : | | | **76** | 100 |

**Tabl. 7.49 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de petits passereaux de la fosse 276 (XIB), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence, phalange aile : phalange proximale du doigt principal de l'aile.**

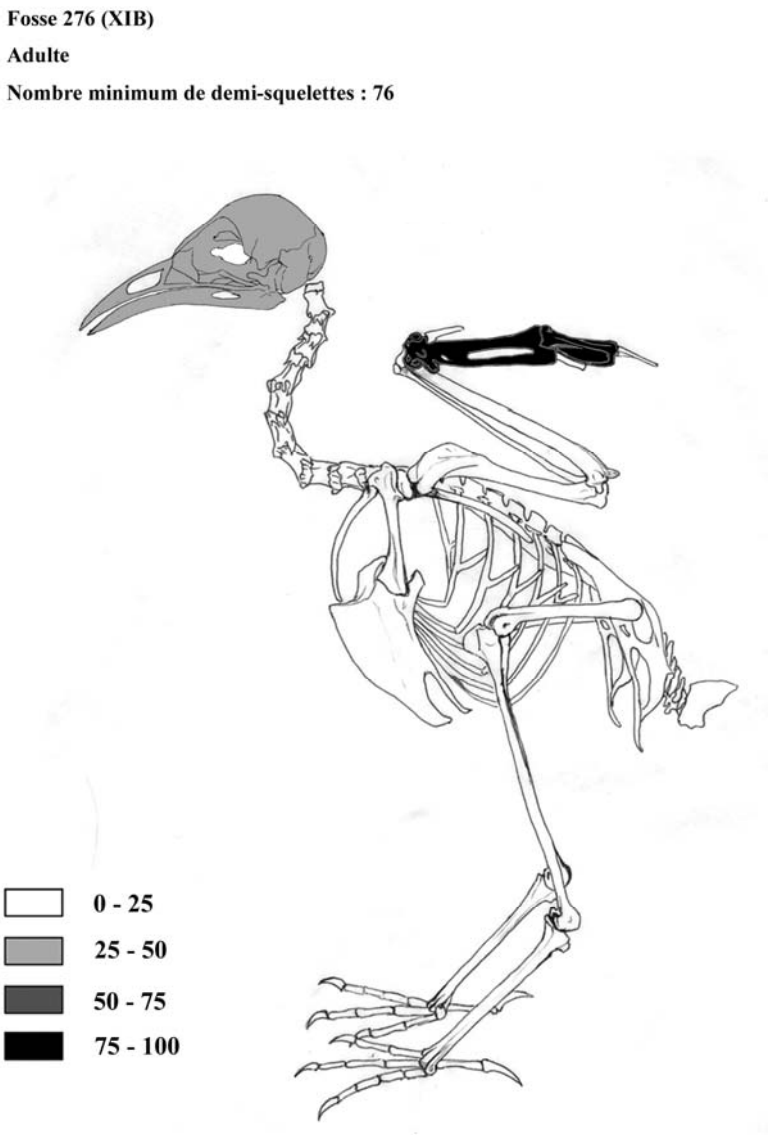



**Fig. 7.20 : répartition anatomique en taux pondéré de présence des os de petits passereaux retrouvés dans la fosse 276 (XIB) [schéma de squelette d'après le Chocard des Alpes, planche 157 d'A. Milne-Edwards 1867-1871, modifié].**

### 3.2. Traces

Aucune marque d'outil n'a été relevée sur les os de petits passereaux, très certainement en lien avec leur taille. Les traces de dents, régulièrement observées sur les restes des espèces de plus grande taille, sont absentes. Les traces de brûlures sont extrêmement rares : cinq os brûlés, soit moins de 1% des vestiges osseux de passereaux. Ces brûlures concernent l'ensemble de l'organe considéré.

### 3.3. Détermination des espèces

L'identification des restes de Passériformes ne pose pas réellement de problème à un niveau taxinomique élevé. En effet, morphologiquement, les ossements de ces Oiseaux se distinguent de ceux des familles de format similaire comme les Cuculidés (Coucous), les Apodidés (Martinets), les Alcenidés (Martin-pêcheur), les Picidés (Pics)... Les Passériformes comprennent cependant un grand nombre de familles, 24 en Europe d'après R. Peterson *et al.* (2006), et en conséquence un nombre d'espèce très élevé, de l'ordre de la centaine, ce qui rend leur identification délicate.

Une famille, celle des Corvidés, s'individualise cependant assez bien, car ses représentants sont des Oiseaux de moyenne ou grande taille. Il s'agit par exemple, du Grand corbeau *Corvus corax*, de la Corneille noire *C. corone*, du Choucas des tours *C. monedula*, de la Pie bavarde *Pica pica*, du Geai des chênes *Garrulus glandarius*. Un seul vestige appartenant à cette famille a été récolté dans les niveaux du milieu du XI$^{e}$ siècle (remblai 400). Il s'agit d'un humérus de la taille de la Corneille noire *C. corone* ou du Corbeau freux *C. frugilegus*. T. Tomek & Z. Bochenski (2000) présentent des critères morphologiques et ostéométriques permettant de distinguer les différentes espèces de Corvidés. L'os considéré, inopportunément cassé, semble plus proche morphologiquement de la Corneille que du Corbeau freux. Il s'agit d'un individu adulte et il est indemne de toute trace.

Tous les autres restes de passereaux sont de format moindre que celui des Corvidés. Cet échantillon de « petits » Oiseaux est volumineux à Montsoreau : 639 pièces squelettiques. Du fait de ce corpus conséquent, il nous a semblé intéressant de tenter de reconnaître les principaux taxons. À partir des spécimens de collection de comparaison de l'ENVN-Oniris, une première approche a permis de distinguer deux classes de tailles principales :

- les plus grands ossements atteignant la taille moyenne des Grives et des Merles (famille des Turdidés, genre *Turdus*), et correspondant également aux tailles d'autres familles comme les Sturnidés (Etourneaux), Alaudidés (Alouettes), Oriolidés (Loriot d'Europe), Laniidés (Pie-grièche), …
- les plus petits restes correspondant à la taille des Passéridés (Moineaux), des petits Fringillidés (genres *Fringilla* et *Carduelis* notamment), des Embérizidés (Bruants,…), des petits Turdidés (Rossignol, Rouge-gorge et Traquets), des Sylviidés (Fauvettes), des Paridés (Mésanges), des Motacillidés (Bergeronnettes), …

Dans un second temps, afin de préciser les diagnoses, si possible au moins au niveau des familles, les collections du MNHN ont été consultées.

Presque toutes les parties du squelette étant représentées, nous nous sommes demandé quel os utiliser pour permettre la meilleure discrimination possible des taxons. Notre choix a été guidé par deux critères :

- les données bibliographiques disponibles. Quatre références bibliographiques ont été consultées : deux portaient sur les humérus et deux principalement sur les têtes osseuses.

L'étude de D. Janossy (1983) concerne les critères morphologiques, sur l'extrémité proximale notamment, et ostéométriques des humérus. Cet auteur propose une clé de détermination des différents morphotypes rencontrés et des descriptions systématiques par famille. La publication de J. Wojcik (2002) concerne les humérus également, mais s'intéresse plus particulièrement aux passereaux de la taille du Merle.

Les études portant principalement sur les têtes osseuses sont celles de E. Moreno (1985, 1986, 1987), qui présente une clé de diagnose des têtes osseuses de passereaux de la Péninsule ibérique, ainsi que quelques informations sur le squelette postcrânien, et de J. Cuisin (1989), qui propose une clé de détermination des passereaux de France par l'examen du bec. Elles n'ont pas été utilisées ici car ces clés portent sur des parties de squelette peu représentées dans le matériel archéologique. Et lorsqu'elles sont présentes, ces parties sont fragmentées et ne permettent donc pas leur utilisation.

- les observations de V. Forest (2005) sur certaines parties du squelette. Il ressort de son étude que deux éléments sont très caractéristiques des différentes familles : l'extrémité articulaire de la mandibule, et l'os carré, son répondant fonctionnel.

La recherche de caractères distinctifs entre les différents Oiseaux par l'observation des têtes osseuses dans leur ensemble, paraît pertinente (voir par exemple Korzun *et al*. 2004). En effet que ce soit sur les « crânes » (Moreno 1985, 1986, 1987, Cuisin 1989), ou sur les articulations mandibulaires et les carrés, les différences de formes observées sont en relation avec les modes de vie des Oiseaux, et plus particulièrement leur adaptation à une large gamme de régimes alimentaires, plus ou moins spécialisés : consommation de fruits, de graines, d'insectes …

De même, les différences observées sur l'humérus sont en relation avec l'adaptation au vol, une morphologie différente impliquant un type de vol différent. D'autres parties de l'aile pourraient potentiellement être utilisées dans la recherche de critères discriminants.

Les organes retenus parmi le matériel archéologique ont donc été principalement les humérus, les mandibules et les carrés (tabl. 7.50). D'autres parties du squelette ont également été examinées afin de reconnaître les différentes familles avec toutefois moins de certitude. C'est le cas par exemple des coracoïdes et des carpométacarpes (voir aussi infra). Il s'est avéré cependant que seuls les os de la taille du Merle pouvaient éventuellement être déterminés, le nombre d'espèces concernées étant un peu moins grand que pour les espèces plus menues.

| famille | genre | phase | US/structure | mandibule | carré | humérus | total | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alaudidés | *Alauda /Galerida* | XIB | 276 | | | 2 | 2 | 3 |
| | | XI | 36 | | | 1 | 1 | |
| Turdidés | *Turdus sp.* | XIA | 418 | | 1 | | 1 | 1 |
| Embérizidés | *Emberiza sp.* | XIB | 276 | 1 | | | 1 | 1 |
| Passéridés | *Passer domesticus ?* | XIB | 276 | | | 3 | 3 | 3 |
| Fringillidés | *Fringilla sp.* | XIA | 418 | | 2 | | 2 | 43 |
| | | XIB | 276 | 14 | 22 | 4 | 40 | |
| | | XIB | 278 | | 1 | | 1 | |
| | *Carduelis sp.* | XIB | 278 | 2 | | | 2 | 2 |

**Tabl. 7.50 : détermination des passereaux présents à Montsoreau grâce aux parties anatomiques permettant une diagnose jusqu'au niveau des familles et des genres (A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

Cinq familles ont pu être identifiées. Les plus grands ossements appartiennent à deux familles distinctes : les Alaudidés et les Turdidés, les plus petits vestiges aux Embérizidés, Passéridés et Fringillidés. Ces derniers sont ceux qui livrent le plus de restes, avec 45 ossements, soit 85% des vestiges identifiés au niveau de la famille.

Les Alaudidés sont représentés par trois humérus (deux issus de la fosse 276, XIB, et un du remplissage 36 de la Str. 472, XI) pour au moins deux individus. La détermination de la famille n'est pas trop difficile, notamment grâce aux critères de D. Janossy (1983). Elle se distingue assez bien des Oiseaux de même format, comme par exemple des genres *Turdus* (Merle et Grives), *Sturnus* (Étourneaux) et *Lanius* (Pies-grièches). En revanche, déterminer de quelle espèce d'Alouette il s'agit est un peu plus complexe, bien que les six espèces possibles soient toutes dans des genres différents. De plus, dans les travaux de D. Janossy (1983), le nombre de spécimens consultés n'est pas toujours précisé, ce qui pose quelque peu problème quant à la validité des critères pour distinguer les espèces. Il existe cependant des différences de taille, ce qui permet d'en écarter certaines, et notamment les deux plus petites, l'Alouette calandrelle *Calandrella brachydactyla* et l'Alouette lulu *Lullula arborea*. D'une manière générale cependant, peu de données ostéométriques sont disponibles dans la littérature. Elles

ne concernent de plus que peu d'individus, une dizaine dans le meilleur des cas. Se pose alors toujours la question de la taille de l'échantillon. Représente-t-il bien la variabilité de l'espèce ? L'observation attentive des deux humérus présents dans la fosse 276 (XIB), un peu différents morphologiquement et ostéométriquement, semble orienter vers la présence possible de deux espèces : le Cochevis huppé *Galerida cristata* et l'Alouette des champs *Alauda arvensis*. La première est légèrement plus grande que la seconde, bien que les grandes longueurs se chevauchent (Janossy 1983, Moreno 1985, Wojcik 2002). Deux autres os appartiennent vraisemblablement aussi aux Alaudidés. Il s'agit d'un coracoïde et d'un carpométacarpe, également retrouvés dans la fosse 276 (XIB).

La présence des Turdidés est attestée par un unique carré issu du silo 418 (XIA). Il appartient au genre *Turdus* (Grives et Merles). Six espèces sont possibles. Elles sont morphologiquement très proches, ce qui les rend très délicates à distinguer, comme l'a remarqué J. Cuisin (1989) sur les têtes osseuses. Un coracoïde (silo 418) appartient également au genre *Turdus*. Une ulna (remblai 308, XIB) et un carpométacarpe (foyer 382, XIA) sont de même format. Sur ces deux os, aucun critère n'a permis de les distinguer du genre *Sturnus* (Etourneaux), bien que des différences aient été perçues pour les coracoïdes et les os carrés par exemple (Forest 2005).

Les trois familles suivantes comprennent des espèces plus ou moins granivores. Ce régime alimentaire permet de les distinguer, d'après la morphologie leurs articulations mandibulaires et leurs os carrés, d'autres familles, insectivores, comme par exemple celle des Sylviidés (Fauvettes, Roitelets).

Les Bruants composent la famille des Embérizidés. Presque toutes les espèces sont de format et de morphologie similaire, et appartiennent au genre *Emberiza*. L'identification de la seule mandibule (fosse 276, XIB) s'est arrêtée au genre. Les espèces les plus fréquentes aujourd'hui sont le Bruant jaune *E. citrinella*, le Bruant zizi *E. cirlus* et le Bruant des roseaux *E. schoeniclus*.

La présence des Passéridés (Moineaux) est attestée par trois humérus de la fosse 276 (XIB), pour deux individus. Non décrit par D. Janossy (1983), le Moineau soulcie *Petronia petronia*, en plus d'appartenir à un genre différent des autres Moineaux, a été écarté du fait de sa plus grande taille. D'après E. Moreno (1985), la grande longueur de l'humérus varie de 20,2 mm à 22,2 mm (pas de mention de critères morphologiques). Les formats des deux espèces appartenant au genre *Passer*, le Moineau domestique *P. domesticus* et le Moineau friquet *P. montanus,* sont presque identiques. Il semblerait cependant que la grande longueur de l'humérus soit légèrement plus grande chez le premier que chez que le second (tabl. 7.51). D'après les données ostéométriques fournies par D. Janossy (1983) et E. Moreno (1985), les mesures ne se chevauchent pas, et l'espèce la plus probable à Montsoreau est donc le Moineau domestique.

| | | n | GL min | GL max |
|---|---|---|---|---|
| Montsoreau | *P. domesticus ?* | 2 | 18.9 | |
| Janossy 1983 | *P. domesticus* | 10 | 18.2 | 19.7 |
| Moreno 1985 | *P. domesticus* | 13 | 18.1 | 19.5 |
| Janossy 1983 | *P. montanus* | ? | 17.5 | |
| Moreno 1985 | *P. montanus* | 10 | 16.3 | 17.2 |

**Tabl. 7.51 : grandes longueurs (GL) en millimètres des humérus retrouvés à Montsoreau comparées aux données ostéométriques de D. Janossy (1983) et E. Moreno (1985) pour le Moineau friquet *Passer montanus* et le Moineau domestique *P. domesticus* (min : minimum, max : maximum).**

Les Fringillidés sont une grande famille de passereaux granivores au bec conique, en général court, à base épaisse, et adapté à divers aliments (Peterson *et al*. 2006, Cuisin 1989). C'est la famille qui livre le plus de restes déterminés parmi les passereaux, 45 au total (tabl. 7.51), presque tous chronologiquement rattachés à la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle. Sur les différents genres et espèces que comporte cette famille, certains Oiseaux s'individualisent assez bien, notamment d'après la forme des articulations mandibulaires et des os carrés : c'est le cas du Bec-croisé des sapins *Loxia curvirostra* et du Gros-bec casse-noyaux *Coccothraustes coccothraustes*, plus grands et possédant surtout un gros bec adapté à leur régime alimentaire. Aucun reste attribuable au Bouvreuil pivoine *Pyrrhula pyrrhula* n'a été identifié, de même qu'aucun représentant du genre *Serinus* (Serin et Venturons). Finalement deux genres, se distinguant assez bien morphologiquement, ont pu être déterminés : *Fringilla* et *Carduelis*.

Presque tous les restes (43 sur 45) de fringilles sont attribués au genre *Fringilla*. Il comporte deux espèces : le Pinson des arbres *Fringilla coelebs* et le Pinson du Nord *Fringilla montifringilla*. La distinction entre ces deux espèces est extrêmement ardue : aucun critère de distinction n'a été observé sur les articulations mandibulaires et os carrés, ni sur les humérus dont les tailles sont pratiquement identiques. Établi à partir des carrés gauches, le nombre minimum d'individus est de douze pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle et de deux pour la première. Un crâne retrouvé presque entier (silo 418, XIA) est également attribué au genre *Fringilla*.

Deux articulations mandibulaires (fosse 278, XIB) pouvant appartenir à un même individu, ont été reconnues comme appartenant au genre *Carduelis*. Les espèces possibles sont un peu plus nombreuses que pour *Fringilla*. Trois sont présentes en collection de référence au MNHN : le Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*, la Linotte mélodieuse *Carduelis cannabina* et le Verdier d'Europe *Carduelis chloris*. Les deux espèces non représentées sont le Sizerin flammé *Carduelis flammea* et le Tarin des aulnes *Carduelis spinus*. En morphologie comme en taille, les deux articulations mandibulaires archéologiques étaient exactement telles que celles du Chardonneret élégant *C. carduelis*.

Bien qu'ils n'aient pas été déterminés à un niveau taxinomique fin (famille, genre et/ou espèce), les carpométacarpes de passereaux sont les os les plus nombreux, quel que soit le paramètre de quantification utilisé. Aussi nous avons essayé de les caractériser par leurs dimensions, en les comparant à des individus actuels. Ces carpométacarpes ont été mesurés d'après les propositions de T. Tomek & Z. Bochenski (2000) pour les Corvidés. Quatre mesures ont été retenues : a, b, e et i, dont deux sont illustrées sur la figure 7.21. Pour l'ensemble du site, 92 carpométacarpes sont présents, dont 81 issus de la fosse 276 (88%). Plus compact et résistant que d'autres parties du squelette, de nombreuses mesures ont pu être réalisées : 56 grandes longueurs (mesure a) ont pu être effectuées (61% des os), et 86 organes ont fait l'objet d'au moins une mesure (93%).

Deux carpométacarpes se distinguent par leur plus grande taille. Ils peuvent correspondre aux formats des Alaudidés et des Turdidés, les Sturnidés étant un peu plus grands sur cet organe. Le carpométacarpe du remblai 392 (XIB) est très petit. Il est de taille inférieure à l'Accenteur mouchet *Prunella modularis* par exemple, mais un peu plus grand qu'un Troglodyte mignon *Troglodytes troglodytes*. Hormis ces trois « exceptions », tous les carpométacarpes sont regroupés autour du format des Fringillidés, de la taille du Pinson des arbres *Fringilla coelebs*. Ces formats sont compatibles avec les taxons déterminés sur les mandibules, les os carrés et les humérus (tabl. 7.50).

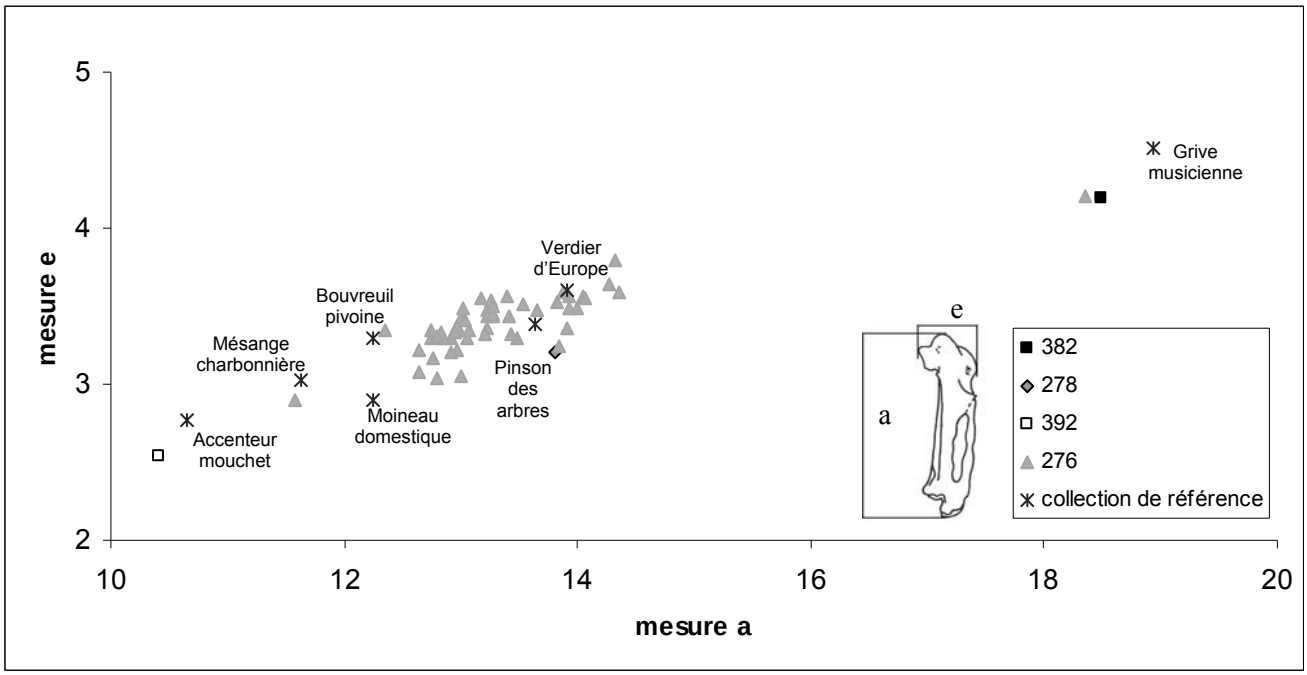



**Fig. 7.21 : dimensions en millimètres des carpométacarpes de passereaux (n = 55) retrouvés à Montsoreau (382 : première moitié du XI^e^ siècle ; 278, 276 et 392 : seconde moitié du XI^e^ siècle), comparées à quelques espèces de la collection de référence de l'ENVN-Oniris (Grive musicienne *Turdus philomelos*, Moineau domestique *Passer domesticus*, Pinson des arbres *Fringilla coelebs*, Verdier d'Europe *Carduelis chloris*, Bouvreuil pivoine *Pyrrhula pyrrhula*, Mésange charbonnière *Parus major* et Accenteur mouchet *Prunella modularis*). Les mesures a et e, proposées par T. Tomek & Z. Bochenski (2000), sont figurées sur le schéma à côté de la légende (modifié, d'après les mêmes auteurs).**

### 3.4. Conclusion

Pour l'ensemble du site, 639 vestiges de petits passereaux et un reste de Corvidé (grand passereau) ont été récoltés, essentiellement livrés par les niveaux datés du XI^e^ siècle. Le tamisage, puis le tri des sédiments, joue un rôle essentiel pour retrouver ces restes osseux de petite taille, puisque 98% des vestiges résultent de l'opération de tri.

Toutes les parties du squelette sont représentées mais de manière inégale, spécialement dans le cas de la fosse 276 (XIB). Celle-ci, qui livre à elle seule plus de 445 éléments squelettiques (87% de la phase XIB, et 70% de l'ensemble du XI^e^ siècle), présente une fréquence relative élevée des os des extrémités des ailes.

La détermination de ces Oiseaux est assez délicate. Elle ne semble pas réalisable sur toutes les parties du squelette, et surtout elle nécessite une collection de comparaison conséquente. Seule une fraction des restes a pu être déterminée à un niveau taxinomique plus fin que simple « passereau ». Un seul reste de Corvidés appartenant probablement à la Corneille noire *Corvus corone* a été identifié. Cinq autres familles sont représentées pour au moins six genres : les Alaudidés (Alouettes), les Turdidés (Merles, Grives), les Embérizidés (Bruants), les Passéridés (Moineaux) et les Fringillidés. Ces derniers livrent les restes les plus nombreux, avec 45 éléments squelettiques. Ils sont répartis en deux genres : *Fringilla* (Pinsons) et *Carduelis* (Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse), le premier étant mieux représenté que le second, en nombre de restes (43 restes) comme en nombre minimum d'individus (14 Pinsons).

## 4. LES AUTRES TAXONS

Les espèces présentées dans cette partie sont variées. Elles sont classées par famille, sauf dans le cas des limicoles qui regroupe trois familles dans cette étude.

### 4.1. Les Gruidés : la Grue cendrée

Un seul reste provenant du remblai 402 (milieu du XI$^{e}$ siècle) est attribué à cet échassier de très grande taille, d'une envergure allant de 1,80 m à 2,20 m (Mullarney *et al*. 2008). Il s'agit d'une partie proximale d'humérus appartenant à un individu adulte. Il présente une trace de section sur l'extrémité proximale (fig. 7.22, *Caput humeri*, Baumel *et al*. 1993) ainsi que deux incisions au couteau en face crâniale.

**Fig. 7.22 : humérus gauche de Grue cendrée montrant une section au niveau de son extrémité proximale (*Caput humeri,* Baumel *et al.* 1993) [remblai 402, milieu du XI$^{e}$ siècle].**

### 4.2. Les limicoles : les Burhinidés, les Charadriidés, les Scolopacidés

Le groupe des limicoles comprend de nombreuses espèces classées dans plusieurs familles. Certaines ne comprennent qu'une espèce en Europe, comme les Haematopodidés (Huîtrier-pie *Haematopus ostralegus*), les Burhinidés (Oedicnème criard *Burhinus oedicnemus*). D'autres en comportent quelques unes, comme les Recurvirostridés (Échasse et Avocette), les Glaréolidés (Glaréoles). Deux familles en comportent beaucoup plus : les Charadriidés (Gravelots, Pluviers et Vanneaux) et les Scolopacidés (Bécasseaux, Bécassines, Barges, Courlis, Chevaliers, Phalaropes). Ces deux dernières, ainsi que la famille des Burhinidés, sont attestées à Montsoreau.

La famille des **Burhinidés** est représentée par une seule espèce : l'Oedicnème criard *Burhinus oedicnemus*. Ce grand limicole est identifié sur un tarsométatarse (remplissage 33, Str. 473, XIA) qui présente une section nette de l'os sur l'extrémité proximale en face dorsale. L'individu originel était adulte.

Une seule espèce de la famille des **Charadriidés** a été reconnue à Montsoreau, le Vanneau huppé *Vanellus vanellus*. Un coracoïde et un tibiotarse, issus de la fosse 347 (XIA) peuvent appartenir à un même individu adulte. La diaphyse du tibiotarse est sectionnée juste au dessus de l'extrémité distale.

Quatre espèces de la famille des **Scolopacidés** sont attestées sur le site : le Courlis cendré *Numenius arquata*, la Bécassine des marais *Gallinago gallinago*, le Chevalier guignette *Actitis hypoleucos*, et la Bécasse des bois *Scolopax rusticola*. Presque tous les restes proviennent de la première phase d'occupation du site (XIA), excepté l'unique reste de Chevalier guignette, récolté dans les niveaux de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (XIB) et un reste de Bécasse des bois daté des XIII$^{e}$-XIV$^{e}$ siècles.

Le Courlis cendré *Numenius arquata* est le plus grand limicole d'Europe et s'individualise fortement par sa taille au sein de sa famille. Cette espèce est identifiée par deux tibiotarses droits pour deux individus adultes (comblement 36 de la Str. 472, XI). Les deux organes sont cassés au même endroit, juste en-dessous de l'extrémité proximale.

Le Chevalier guignette *Actitis hypoleucos* est l'un des plus petits représentant de sa famille. Un humérus d'adulte (fosse 276, XIB), sectionné sous l'extrémité proximale, lui est attribué. Quelques difficultés sont survenues lors de la détermination (collections MNHN), notamment car certaines espèces de dimensions proches en envergure n'étaient pas présentes, comme la Bécassine sourde *Lymnocryptes minimus* et le Phalarope à bec étroit *Phalaropus lobatus* (Peterson *et al*. 2006). En revanche cet humérus se distinguait, notamment par la taille, du Bécasseau sanderling *Calidris alba*, du Bécasseau variable *C. alpina* et du Chevalier sylvain *Tringa glareola*.

La Bécassine des marais *Gallinago gallinago* est également un Scolopacidé de petite taille, mais un peu plus grand que le Chevalier guignette *A. hypoleucos*. Malgré des envergures voisines pour plusieurs espèces, le genre est morphologiquement suffisamment différent des autres pour que la diagnose ait été validée. Une réserve est due à la possibilité d'une seconde espèce de même genre, la bécassine double *G. media*, absente de la collection de référence. Elle semble cependant de format un peu supérieur, tant sur la longueur de l'Oiseau que pour l'envergure (Peterson *et al*. 2006, Mullarney *et al*. 2008). La Bécassine des marais est attestée pour cinq restes. Quatre proviennent de la fosse 347 (XIA ; humérus droit et gauche, tarsométatarse, tibiotarse) et peuvent appartenir à un seul Oiseau adulte. Un second adulte (humérus gauche) est issu du silo 418 (XIA). Quelques traces ont été remarquées. Il s'agit d'une trace de section de la diaphyse du tibiotarse de la fosse 347, et d'une trace de dent sur l'extrémité proximale d'un humérus (fosse 347 également).

La Bécasse des bois *Scolopax rusticola* s'individualise assez bien au sein de sa famille du fait de sa grande taille. Seules quelques espèces, comme la Barge rousse *Limosa lapponica* et le Chevalier aboyeur *Tringa nebularia*, sont de corpulence semblables, autant par leurs longueurs que par leurs envergures (Peterson *et al*. 2006). Morphologiquement très proches des spécimens de référence de l'ENVN-Oniris, la comparaison aux autres espèces de cette famille au MNHN a permis de lever toute ambiguïté quant à sa diagnose. À Montsoreau, la Bécasse des bois est l'une des espèces sauvages les plus représentée avec 11 restes (tabl. 7.52). Neuf proviennent des niveaux de la première moitié du XI$^{e}$ siècle, un reste du remplissage 36 (Str. 472, XI) et un reste pour les niveaux datés du début du XII$^{e}$ siècle à la fin du XIV$^{e}$ siècle. Le membre thoracique est un peu plus fréquent et tous les vestiges appartiennent à des individus adultes. Au moins trois individus sont attestés par des humérus

droits pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle. Deux traces de section ont pu être observées. Un humérus (fosse 347) est sectionné juste en dessous de l'extrémité proximale. Un coracoïde (remblai 286) montre une section d'une partie de la facette articulaire pour la scapula (*Facies articularis clavicularis*, Baumel *et al*. 1993) Cette marque peut correspondre à la séparation de l'aile. Un humérus et un fémur (silo 418) montrent des traces de dents sur leurs extrémités proximales, et également sur l'extrémité distale de l'humérus.

| | XIA | | | | XI | XII-XIV | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 33 | 160 | 347 | 418 | 36 | 286 | **total** |
| coracoïde | | | | | 1 | 1 | 2 |
| humérus | 1 | | 1 | 2 | | | 4 |
| radius | | 1 | | 1 | | | 2 |
| ulna | | | 2 | | | | 2 |
| fémur | | | | 1 | | | 1 |
| **total** | 1 | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 | **11** |

**Tabl. 7.52 : répartition anatomique des restes de Bécasse des bois par US/Str (A : première moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

Une vingtaine d'extrémités de bec (mandibules et maxillaires) de Scolopacidés ont également été rencontrés parmi les vestiges du silo 418 et de la fosse 347, deux structures où des restes de Bécasse des bois et de Bécassine des marais ont été récoltés. Ces vestiges de bec pourraient appartenir à l'une de ces deux espèces ou bien à d'autres de la même famille.

### 4.3. Les Ciconiidés : la Cigogne blanche

Un seul tibiotarse de Cigogne blanche *Ciconia ciconia* a été identifié (remblai 392, XIB). La structure poreuse de l'os indique un juvénile (vraisemblablement non volant). L'identification des os de jeunes est toujours délicate, mais la comparaison des spécimens de Cigogne blanche et de Cigogne noire *C. nigra* (collections MNHN) a permis d'écarter cette dernière du fait de la forme différente de la diaphyse.

### 4.4. Les Ardéidés : le Héron cendré et le Butor étoilé

La famille des Ardéidés comprend les échassiers de taille moyenne à grande, tels que les Hérons et les Aigrettes. Ils sont caractérisés par un bec en dague, un long cou et de hautes jambes pour s'avancer dans l'eau. Neuf espèces sont présentes en France (Peterson *et al*. 2006). Deux ont été identifiées : le Héron cendré *Ardea cinerea* et le Butor étoilé *Botaurus stellaris*. Ces deux espèces s'individualisent assez bien par leur taille et par l'existence de différences morphologiques (Kellner 1986, collections MNHN), permettant la distinction entre les espèces de tailles proches : la Grande aigrette *A. alba* et le Héron cendré *A. cinerea* d'une part, et le Héron pourpré *A. purpurea* et le Butor étoilé *B. stellaris* d'autre part.

Le Héron cendré *Ardea cinerea* est représenté par deux restes (remplissage 36, Str. 472, XI$^{e}$ siècle). Il s'agit d'un humérus et d'une phalange proximale du doigt principal de l'aile pouvant appartenir à un même individu adulte. Aucune trace d'outil n'a été relevée mais les deux extrémités de l'humérus sont cassées.

Dix restes de Butor étoilé *Botaurus stellaris* ont été identifiés. Les pièces anatomiques sont indiquées dans le tableau 7.53. Ce sont principalement des éléments du membre thoracique. Pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle, au moins deux individus adultes sont représentés (deux coracoïdes gauches). Neuf des dix restes proviennent des niveaux de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, mais il peut s'agir d'un seul individu, les trois US/Str. étant, de plus, spatialement rapprochées (espace E, cf. fig. 3.3). Les deux os latéralisés droits, un coracoïde et un humérus, proviennent de la fosse 276, tandis que les mêmes pièces squelettiques, mais gauches, sont issues du sol 232. Les deux scapulas, droite et gauche, sont livrées par la fosse 276.

| | XIA | XIB | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 418 | 232 | 237 | 276 | **total** |
| prémaxillaire | | | 1 | | 1 |
| coracoïde | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| scapula | | | | 2 | 2 |
| humérus | | 1 | | 1 | 2 |
| fémur | | | 2 | | 2 |
| total | 1 | 2 | 3 | 4 | **10** |

**Tabl. 7.53 : répartition anatomique des restes de Butor étoilé *Botaurus stellaris* par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle).**

La moitié des os de Butor étoilé portent des traces de couteau. Deux scapulas présentent des stries sur la facette articulaire pour l'humérus, ainsi qu'une trace de « raclage » sur la diaphyse (face latérale). Un des trois coracoïdes (silo 418, XIA) est sectionné au niveau de la facette articulaire pour la scapula. L'humérus du remblai 232 (XIB) présente des traces sur son extrémité proximale ainsi qu'un enlèvement d'une portion d'os sur la tubérosité ventrale et de la crête médiane. Les marques observées sur ces trois éléments sont probablement attribuables à une séparation de l'aile. Un des deux fémurs montre également des traces de couteau sur l'extrémité proximale. Il s'agit de deux incisions parallèles situées entre la tête fémorale et le trochanter fémoral, dont une qui se poursuit jusque sous la tête fémorale. Sur ce même os, trois autres traces au couteau ont été relevées en face caudale, à proximité de l'extrémité proximale également. Ces traces peuvent correspondre, pour les premières, à une séparation de la patte et pour les secondes, à un prélèvement de la viande.

### 4.5. Les Threskiornithidés : la Spatule blanche

La famille des Threskiornithidés comprend les Ibis et les Spatules. Plusieurs espèces, aujourd'hui plutôt rares, sont présentes en Europe (Mullarney *et al*. 2008). L'Ibis falcinelle *Plegadis falcinellus* est l'espèce la plus petite. La seconde espèce d'Ibis est l'Ibis chauve *Geronticus eremita*. Il est en voie d'extinction et seulement présent au Maroc aujourd'hui. Il a disparu de la Turquie dans les années 1980 (Mullarney *et al*. 2008). Son aire de répartition était plus vaste il y a une trentaine d'année, et dans un passé un peu plus lointain, il était présent en Europe dans les Alpes, en Allemagne, en Suisse et en Autriche, jusqu'à la fin du XVII$^{e}$ siècle dans ces deux derniers pays (Pascal *et al*. 2006). Actuellement une troisième espèce d'Ibis est présente en France. Il s'agit de l'Ibis sacré *Threskiornis aethiopicus*, Oiseau africain, dont certains individus se sont échappés de parcs zoologiques dans les années 1990. Le dernier représentant de cette famille est la Spatule blanche *Platalea leucorodia*, et c'est cette espèce qui a été identifiée à Montsoreau. La diagnose n'a pas été aisée. En effet, les

vestiges d'assez grande taille se rapprochaient morphologiquement des Ardéidés, mais n'appartenaient à aucune espèce de cette famille. Il fallait donc chercher ailleurs. La collection de référence du MNHN a alors été passée systématiquement en revue, et notamment toutes les espèces dont la taille pouvait correspondre aux ossements en présence.

Localisés dans la structure 472 (remplissage 36, XI), trois restes sont attribués à la Spatule blanche. Il s'agit d'un coracoïde, d'une scapula et d'un carpométacarpe, pouvant appartenir à un même individu adulte. Une découpe est visible sur la scapula : il s'agit de la section d'une petite partie de l'os au niveau de la facette articulaire pour l'humérus. Une trace possible d'impact punctiforme a été observée sur le coracoïde. Elle se présente sous la forme d'une perforation de forme ronde. La scapula présente également une trace d'impact, peut-être de dent, mais sans perforation.

### 4.6. Les Columbidés : les Pigeons et la Tourterelle des bois

La famille des Columbidés comprend les Pigeons *Columba sp*. et les Tourterelles *Streptopolia sp*.

Trois espèces de Pigeons peuvent être rencontrées en France, le Pigeon ramier ou Palombe *Columba palumbus*, le plus gros et le plus commun, le Pigeon biset *C. livia* présent sur les côtes et les falaises, ancêtre du pigeon domestique, et le Pigeon colombin *C. oenas* qui niche dans des troncs d'arbre (Peterson *et al*. 2006).

Les Pigeons illustrent particulièrement bien le problème de la distinction des espèces au sein d'un même genre, et également l'attribution d'un statut, domestique ou sauvage, pour le Pigeon biset. Ces difficultés de détermination sont régulièrement discutées par les archéozoologues (Audoin-Rouzeau 1986 : 129, Gilles 1991, Yvinec 1993 : 499, Caillat & Laborie 1997-1998 : 165, Forest 1997-1998 : 146, Rodet-Belarbi 2009, Rodet-Belarbi & Forest 2009, par exemple) sans qu'aucune solution satisfaisante ne soit trouvée. O. K. W. Fick (1974) propose quelques critères de distinction morphologiques, mais qui restent difficiles d'utilisation. De plus, les mensurations des différents os des trois espèces se recouvrent sur une partie des os longs. Le Pigeon ramier, la plus grande des trois espèces, s'individualise cependant sur des pièces pour lesquelles il n'existe pas de chevauchements (Fick 1974). Il s'agit notamment des organes du membre thoracique, comme le coracoïde, l'humérus, le radius et l'ulna, et du fémur pour le membre pelvien. Les ossements attribués au Pigeon ramier (tabl. 7.54) le sont, sous toute réserve, sur la base de ce critère de taille. Les deux autres espèces de Pigeons, le Pigeon colombin et le Pigeon biset, presque de même corpulence, sont quasiment indistinguables. Reconnaître la forme domestique du Pigeon biset apparaît alors bien compliquée. Dans le tableau 7.54 répertoriant les pièces squelettiques présentes par US/Str. et par phase chronologique, les noms d'espèces sont donc seulement des propositions.

| | **XIA** | | | **XIB** | | | **XI** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 347 | 418 | 334 | 276 | 323 | 392 | 36 |
| coracoïde | | | | *Columba sp.* | *C. oenas/livia* | | |
| humérus | | | *C. palumbus* | *C. palumbus* | | | *C. palumbus* |
| radius | *C. oenas/livia* | | | | | | |
| ulna | | *Columba sp.* *C. oenas/livia* | *C. oenas*/livia | | | | |
| tarsométatarse | | | | | | *Columba sp.* | |

**Tabl. 7.54 : répartition anatomique des restes de Pigeons par organe et par US/Str., et propositions de diagnose (A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

Trois ossements sont attribués au genre *Columba* sans précision d'espèce, car pour deux d'entre eux, ils appartiennent à des individus dont le squelette n'est pas mature. Il s'agit d'un coracoïde de la fosse 276 et d'une ulna du silo 418. Le troisième vestige est un tarsométatarse issu du remblai 392. La taille de cet organe est en effet identique pour les trois espèces. Sous réserve que le corpus ostéométrique d'O. K. W. Fick (1974) soit assez conséquent pour représenter l'ensemble de la variabilité au sein des différentes espèces, le Pigeon ramier *C. palumbus* serait décelé pour trois restes, pour au moins un individu dans chaque phase d'occupation. Les deux autres espèces de Pigeon, biset et colombin, non distinguées, seraient représentées par quatre vestiges.

Au moins deux individus sont attestés pour la première et la seconde moitié du XI^e^ siècle, par deux ulnas (silo 418), une d'adulte et une de jeune pour la première phase d'occupation (XIA), et par deux coracoïdes d'individus d'âges différents également, pour la seconde phase d'occupation (XIB). Les parties du squelette les plus fréquentes appartiennent au membre thoracique (neuf os sur dix). L'humérus du remplissage 36 présente une trace de section nette juste sur l'extrémité proximale. Le même type de trace est observé pour l'humérus de la fosse 334, mais le coup est porté plus haut et ne concerne que la partie proximale de la tête humérale. Cet os comporte également une très petite incision au niveau de la crête bicipitale. Ces traces peuvent résulter d'une désarticulation au niveau de la ceinture scapulaire, témoignant de la séparation de l'aile. Un impact de dent a également été relevé sur l'extrémité proximale d'un humérus.

Les Tourterelles, plus petites que les Pigeons, sont actuellement représentées en France par deux espèces : la Tourterelle turque *Streptopolia decaocto*, sédentaire et anthropophile, et la Tourterelle des bois *Streptopolia turtur*, visiteuse d'été. Seule cette dernière était présente jusqu'au XIX^e^ siècle. En effet, l'extension rapide et récente de l'aire de répartition de la Tourterelle turque, à partir de la région des Balkans depuis les années 1930, est bien documentée (Yeatman 1971, Vansteenwegen 1998, Pascal *et al*. 2006). Elle est installée en France depuis les années 1950. Un humérus d'adulte attribué à la Tourterelle des bois provient du remblai 328 (XIB). Cette détermination, en plus du filtre des connaissances historiques, est également confirmée par les données ostéométriques proposées par O. K. W. Fick (1974). En effet, bien qu'il existe un léger chevauchement, l'humérus retrouvé à Montsoreau est de longueur moindre, avec 35,1 mm, que la plus petite mesure pour la Tourterelle turque qui est, de 35,9 mm. Une très fine incision au couteau est localisée sous l'extrémité proximale en face crâniale.

### 4.7. Les Accipitridés : le Pygargue à queue blanche et l'Épervier d'Europe

La distinction des cinq familles de rapaces ne pose pas de problème majeur. Les rapaces diurnes comprennent trois familles : les Accipitridés (Milans, Vautours, Busards, Éperviers, Buses et Aigles), les Pandionidés (Balbuzard pêcheur *Pandion halietus*) et les Falconidés (Faucons). Les deux familles de rapaces nocturnes sont les Tytonidés (Chouette effraie *Tyto alba*) et les Strigidés (Chouettes et Hiboux). Des critères de distinction sont indiqués par G. Langer (1980) pour ces derniers, tandis que les Accipitridés de taille moyenne (Busards, Buses et Milans) sont décrits par C. Otto (1981) pour les têtes osseuses, la ceinture pectorale et le membre thoracique, et par P. Schmidt-Burger (1982) pour la ceinture pelvienne et le membre pelvien. Les deux espèces identifiées appartiennent à la famille des Accipitridés. Il s'agit du Pygargue à queue blanche *Haliaeetus albicilla* et de l'Épervier d'Europe *Accipiter nisus*.

Le Pygargue à queue blanche *H. albicilla*, d'un genre différent des autres grands Accipitridés, se distingue morphologiquement des grands Aigles *Aquila sp.* et du Gypaète barbu *Gypaetus barbatus*, d'envergure légèrement inférieure, et des deux Vautours (Vautour fauve *Gyps fulvus* et Vautour moine *Aegyptius monachus*), un peu plus grands. Deux restes issus du remplissage 33 (Str. 473, XIA) sont attribués à cette espèce : une phalange proximale du doigt principal de l'aile et un carpométacarpe, gauches, qui peuvent appartenir à un même individu adulte. Ces os sont indemnes de toute trace.

Plusieurs espèces d'Accipitridés de petite taille sont possibles : l'Épervier d'Europe *Accipiter nisus*, l'Épervier à pieds courts *Accipiter previpes*, l'Élanion blanc *Elanus caeruleus* et le Busard cendré *Circus pygargus*. Ce dernier est le plus petit des Busards européens, mais de trop grande taille par rapport aux os à déterminer, et morphologiquement différent. L'Élanion blanc et l'Épervier à pieds courts ne sont pas présents au sein de la collection du MNHN. Le genre déterminé correspond bien à *Accipiter*, ce qui écarterait l'Élanion qui est d'un genre différent, sous réserve de différences morphologiques effectives. De plus, d'après K. Mullarney *et al*. (2008), c'est une espèce actuellement très rare et localisée. Quand à l'Épervier à pieds courts, sa répartition géographique est assez éloignée : il est aujourd'hui rencontré dans la région des Balkans (Mullarney *et al*. 2008), à condition que sa distribution n'ait pas changée au cours du temps. Les ossements présents sont donc, sous toutes réserves, attribuées à l'Épervier d'Europe *A. nisus*. Les trois restes identifiés proviennent du remplissage 71 (Str. 68) daté des XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles. Il s'agit d'une ulna, d'un tarsométatarse et d'un tibiotarse pouvant appartenir à un même individu adulte. Cet Oiseau est très probablement un mâle, car les femelles sont plus grandes chez cette espèce. Les os sont entiers et aucune trace d'outil n'a été relevée.

## IV/ LES COQUILLES D'ŒUFS

D'une manière générale, les coquilles d'œufs sont des vestiges archéologiques peu étudiés. Ces éléments sont cependant régulièrement retrouvés dans les résidus de tamisage. La coquille, formée essentiellement de carbonate de calcium, se conserve relativement bien dans des sédiments archéologiques peu acides (Chaix & Méniel 2001). À Montsoreau, les terrains calcaires ont ainsi probablement contribué à leur conservation. Après une présentation du corpus retrouvé à Montsoreau, les méthodes d'étude utilisées seront présentées puis les résultats exposés.

### 1. Le corpus

Le nombre de fragments de coquilles d'œufs est extrêmement important (tabl. 7.55). Il est estimé à environ 43 000 morceaux, pour une masse de 329 g. De telles proportions de coquilles ont été recueillies car un tamisage fin des sédiments a été réalisé (maille de 1 mm). Les densités (nombre de fragments / nombre de litre de sédiments prélevés) sont variables : de quelques fragments pour le comblement 33 de la structure 473 (XIA), à plus de 700 fragments/litre pour la fosse 276 (XIB) ; la densité moyenne est presque de 200 fragments/litre de sédiment.

| US/Str. | nombre de fragments | % | masse | % | volume de sédiments | densité |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **première moitié du XI$^{e}$ siècle** | | | | | | |
| 33 | 6 | *0.01* | 0.02 | *0.01* | 15.6 | 0.4 |
| 44 | 1 800 | *4.2* | 9.3 | *2.8* | 24.6 | 73.2 |
| 347 | 1 346 | *3.1* | 4.2 | *1.3* | 13.0 | 103.5 |
| 382 | 995 | *2.3* | 2.0 | *0.6* | 4.0 | 248.8 |
| 418 | 1 310 | *3.0* | 12.1 | *3.7* | 20.4 | 64.3 |
| 421 | 20 | *0.05* | 0.2 | *0.06* | 3.5 | 5.7 |
| **seconde moitié du XI$^{e}$ siècle** | | | | | | |
| 231 | 46 | *0.1* | 0.1 | *0.03* | 12.9 | 3.6 |
| 276 | 28 996 | *67.2* | 260.1 | *79.0* | 39.9 | 726.9 |
| 278 | 2 222 | *5.1* | 11.8 | *3.6* | 11.3 | 197.5 |
| 392 | 3 015 | *7.0* | 12.6 | *3.8* | 22.1 | 136.4 |
| **XI$^{e}$ siècle** | | | | | | |
| 36 | 1 367 | *3.2* | 6.0 | *1.8* | 17.8 | 76.8 |
| **XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècle** | | | | | | |
| 71 | 1 559 | *3.6* | 8.7 | *2.6* | 8.8 | 177.2 |
| 304 | 146 | *0.3* | 0.3 | *0.1* | 1.3 | 116.8 |
| **XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècle** | | | | | | |
| 31 | 337 | *0.8* | 2.1 | *0.6* | 23.7 | 14.2 |
| **Total** | **43 165** | ***100*** | **329.4** | ***100*** | **218.8** | **197.3** |

**Tabl. 7.55 : nombre (les valeurs soulignées sont estimées) et masse en grammes des fragments de coquilles d'œufs récoltés à Montsoreau, ainsi que le volume prélevé et étudié (en litres) et la densité des fragments (nombre de fragments par litre) par US/Str.**

## 2. Les méthodes d'identification (principe général)

Deux méthodes d'identification complémentaires ont été utilisées. Tout d'abord l'examen à fort grossissement à l'aide du Microscope Électronique à Balayage (MEB) permet d'observer la morphologie de détail de la coquille et ainsi de déterminer l'espèce (Keepax 1981, Perrin de Brichambaut 1982, Sidell 1993a, b, Eastham & Gwynn 1997). Le nombre d'échantillons observé est cependant restreint pour des questions de temps et de coût. En revanche, les mesures des épaisseurs permettent d'analyser un échantillon plus conséquent. Et même si dans ce cas la détermination spécifique reste incertaine, ces mesures donnent tout de même des indications concernant les espèces qui présentent des épaisseurs de coquilles semblables.

## 3. Les résultats

### 3.1. Observation de la morphologie au Microscope Électronique à Balayage (MEB)

Une dizaine de fragments de coquilles a pu être examinée au MEB (A. Barreau, Ingénieur du Microscope Électronique à Balayage, Université de Nantes). Les principaux critères utilisés pour la diagnose spécifique sont : la structure, les densités des mammilles sur la face interne et des pores sur la face externe (Keepax 1981, Perrin de Brichambaut 1982, Sidell 1993a, b, Eastham & Gwynn 1997). Cependant si l'identification de coquilles d'œufs de Poule ne pose pas vraiment de problème, il n'en est pas de même pour les coquilles des

autres espèces. La principale difficulté réside dans le nombre d'espèces possibles, qui ne sont pas toutes illustrées dans les référentiels publiés. À Montsoreau, la majorité des fragments observés au MEB appartiennent à des coquilles d'œufs de Poule (fig. 7.23). Un fragment de coquille d'œuf de Cane est fortement suspecté (couche 44, XIA), ainsi que peut-être un fragment d'œuf de Caille (fosse 278, XIB).

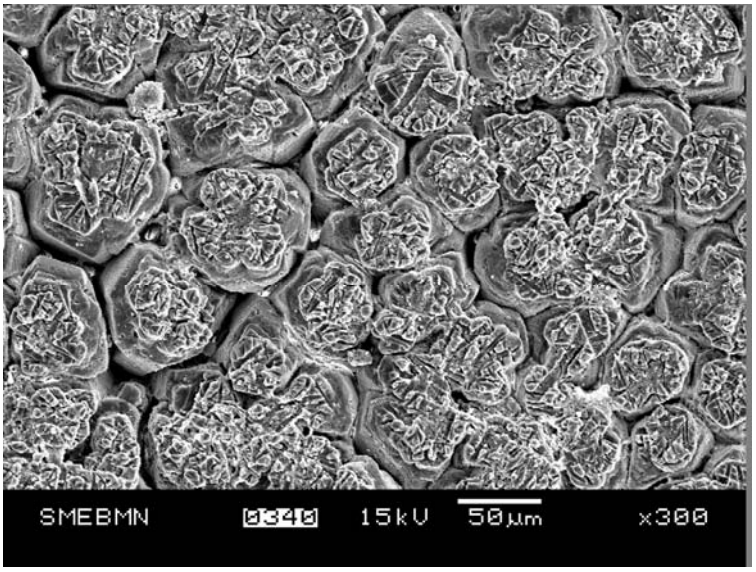



**Fig. 7.23 : vue interne des mammilles d'un fragment de coquille d'œuf de Poule retrouvé à Montsoreau (cliché A. Barreau, Ingénieur du Microscope Électronique à Balayage, Université de Nantes).**

### 3.2. Les épaisseurs des coquilles

Des référentiels d'épaisseur de coquilles d'œufs d'Oiseaux ont été réalisés par Y. Gruet et J.-G. Robin pour un œuf, et pour différentes espèces aviaires (fig. 7.24 et 7.25). Les épaisseurs sont mesurées à l'aide d'un micromètre « d'extérieur » au 1/100$^{e}$ de millimètre. Une ou plusieurs mesures, exprimées en microns, sont effectuées sur chaque fragment. Concernant les épaisseurs de la coquille d'un seul œuf, celui-ci a des épaisseurs de coquilles plus fines à ses deux extrémités (fig. 7.24). La position de morceaux de coquilles archéologiques sur l'œuf originel n'étant pas connue, les mesures des épaisseurs donnent donc une vision moyenne de l'épaisseur des coquilles.

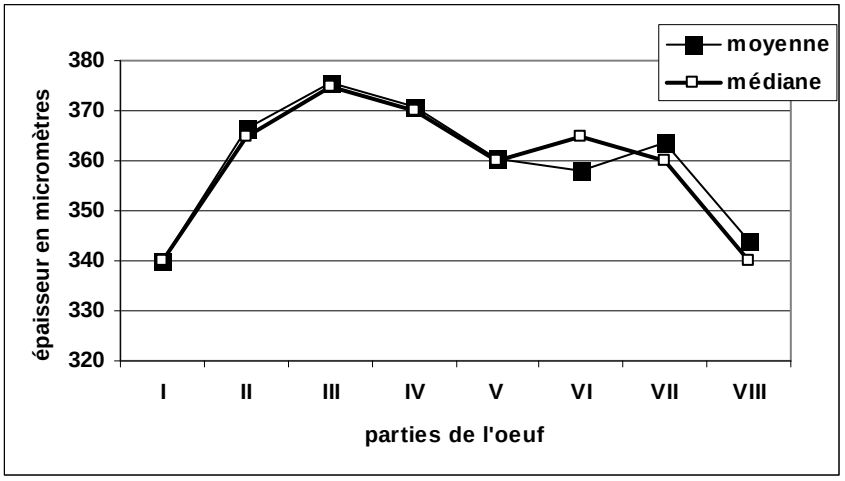



**Fig. 7.24 : épaisseurs en microns d'une coquille d'œuf de Poule du commerce selon la région de l'œuf, de son extrémité obtuse (I) à sa pointe effilée (VIII), avec 685 mesures pour un œuf de 6,1 cm de long (données Y. Gruet).**

Concernant le référentiel de différentes espèces, les épaisseurs de coquilles d'œufs de Poule (Barbarie, Tête de Nègre et Poule pondeuse du commerce), de Cane et d'Oie sont présentées sur la figure 7.25.

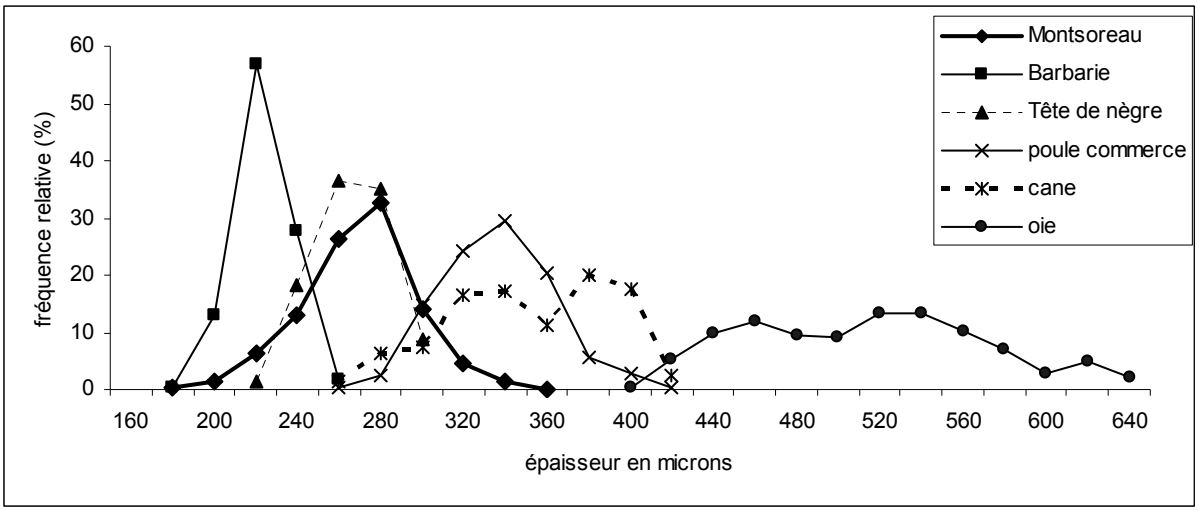



**Fig. 7.25 : épaisseurs en microns des coquilles d'œufs de Poules actuelles : Barbarie (7 œufs, 571 valeurs), Tête de nègre (2 œufs, 137 valeurs) et pondeuses du commerce (16 œufs et 1010 valeurs), de Canes (7 œufs, 386 valeurs) et d'Oies (7 œufs, 711 valeurs), d'après les données de Y. Gruet et J.-G. Robin, et position des épaisseurs mesurées de Montsoreau (1341 valeurs).**

Pour ce référentiel, le nombre de mesure par œuf est important (au total, 2 815 mesures pour 39 oeufs) de façon à avoir une vision moyenne de l'épaisseur de coquille (fig. 7.24) par espèce ou par race pour les Poules. Les épaisseurs de coquilles des différentes espèces se chevauchent partiellement pour la Cane et l'Oie, ou complètement pour la Cane et la Poule pondeuse du commerce.

Concernant les fragments de coquilles archéologiques, une partie a été mesurée et directement répartie en classes de taille pour des questions de rapidité d'enregistrement (variable discrétisée). Les fréquences absolues et relatives des épaisseurs des coquilles retrouvées à Montsoreau sont indiquées dans le tableau 7.56, et les fréquences relatives par phases chronologiques sur la figure 7.26.

| | première moitié du XI$^{e}$ siècle | | | | deuxième moitié du XI$^{e}$ siècle | | | | | | XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècle | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| épaisseur | 44 | | 418 | | 276 | | 278 | | 392 | | 71 | |
| microns | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| 180 | | | 1 | 0.3 | 1 | 0.2 | 2 | 1.3 | | | | |
| 200 | | | 2 | 0.7 | 8 | 1.7 | 6 | 3.9 | 2 | 1.4 | | |
| 220 | 4 | 3.5 | 37 | 12.5 | 35 | 7.5 | 5 | 3.3 | 2 | 1.4 | 1 | 0.6 |
| 240 | 13 | 11.3 | 31 | 10.5 | 71 | 15.3 | 21 | 13.7 | 23 | 16.0 | 16 | 9.5 |
| 260 | 29 | 25.2 | 63 | 21.4 | 161 | 34.6 | 20 | 13.1 | 45 | 31.3 | 34 | 20.1 |
| 280 | 32 | 27.8 | 124 | 42.0 | 89 | 19.1 | 50 | 32.7 | 54 | 37.5 | 87 | 51.5 |
| 300 | 17 | 14.8 | 30 | 10.2 | 61 | 13.1 | 40 | 26.1 | 13 | 9.0 | 29 | 17.2 |
| 320 | 14 | 12.2 | 7 | 2.4 | 27 | 5.8 | 8 | 5.2 | 4 | 2.8 | 2 | 1.2 |
| 340 | 6 | 5.2 | | | 10 | 2.2 | 1 | 0.7 | 1 | 0.7 | | |
| 360 | | | | | 2 | 0.4 | | | | | | |
| 380 | | | | | | | | | | | | |
| Total | 115 | 100 | 295 | 100 | 465 | 100 | 153 | 100 | 144 | 100 | 169 | 100 |

**Tabl. 7.56 : fréquences absolues et relatives des épaisseurs des fragments de coquilles d'œufs mesurés provenant de différentes US/Str.**

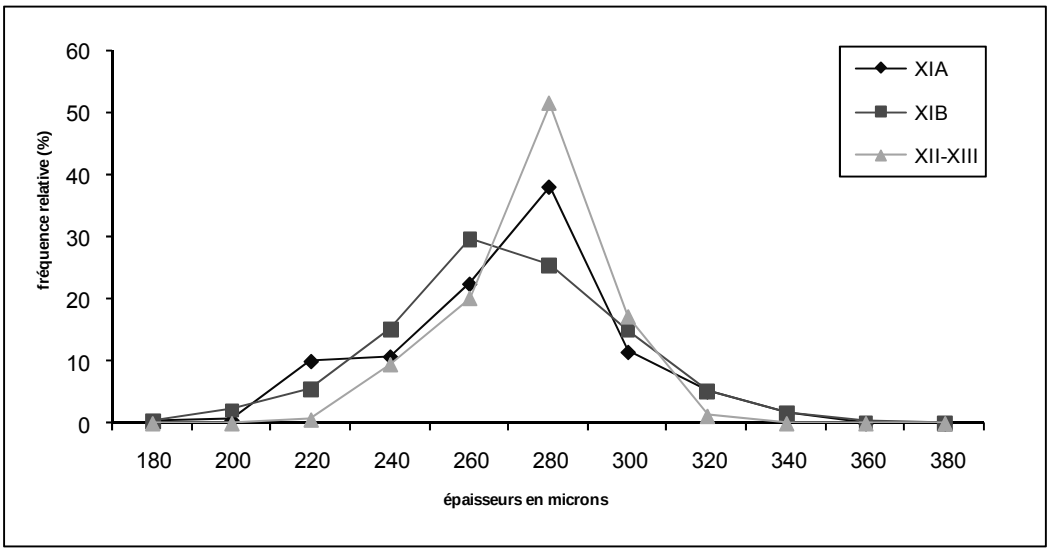



**Fig. 7.26 : fréquences relatives des épaisseurs en microns des coquilles d'œufs de Montsoreau (1341 valeurs) [A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle].**

Les épaisseurs archéologiques ont été comparées au référentiel actuel d'épaisseur de coquilles d'œufs (fig. 7.25). La distribution des épaisseurs confirme l'appartenance de ces coquilles à des Poules, sans qu'il soit toutefois possible d'exclure totalement des œufs de Canes dont les épaisseurs chevauchent celles des Poules. En effet, les épaisseurs de coquilles d'oeufs de Poule sélectionnée pour la ponte (œufs du commerce) et celles des œufs de Cane sont très proches. En revanche, pour d'autres races de Poule comme la Barbarie et la Tête de nègre, ainsi que pour les données de Montsoreau, les chevauchements avec la Cane sont un peu moins marqués.

L'épaisseur des coquilles est corrélée à la taille de l'œuf, elle-même étroitement corrélée à la taille de l'Oiseau (à sa longueur notamment, Felix 1978). L'épaisseur des coquilles archéologique montre que les œufs étaient petits ou moyens, et donc pondus par des Poules de format modeste. Ce format petit à moyen est également confirmé par l'étude des vestiges osseux (cf. les données concernant les tarsométatarses (1.1.3.1.) : tabl. 7.14, 7.15 et 7.16).

### 4. Conclusion

À Montsoreau, les coquilles d'oeufs appartiennent principalement à des Poules, sans que l'on puisse exclure une consommation occasionnelle d'œufs de Canes ou d'autres espèces dont les épaisseurs des coquilles sont comparables à celles mesurées. Il est en revanche étonnant, étant donné la quantité de fragments retrouvés, qu'aucune n'appartienne à l'Oie, pourtant relativement facilement identifiable par son épaisseur (400-700 microns), et par ailleurs attestée par ses ossements.

## V/ CONCLUSION

Près de 2 500 restes aviaires sont identifiés au moins jusqu'à la famille. Ils sont issus, à plus de 90%, des niveaux du XI$^{e}$ siècle, et proviennent essentiellement des deux phases principales d'occupation du site (XIA et XIB). Ces restes déterminés d'Oiseaux dévoilent une grande diversité avec plus de 40 taxons identifiés.

La Poule domine le corpus, en nombre de restes comme en nombre minimum d'individus. Près de la moitié des Oiseaux décomptés sont des juvéniles. Parmi les adultes, l'étude des tarsométatarses et de l'os médullaire permet de dénombrer plus de femelles que de mâles. La présence de la Poule est également attestée par la présence de très nombreux morceaux de coquilles d'œufs, dont l'analyse a montré qu'ils appartenaient quasi-exclusivement aux œufs de cette espèce.

Les restes d'Anatidés, les Oies et les Canards, sont également nombreux. Les ossements d'Oie sont en grande majorité attribués à l'espèce *Anser anser*. Les seuls critères ostéologiques sont cependant insuffisants pour déterminer son statut, domestique ou sauvage. Seuls sept vestiges (2%) pourraient appartenir à une autre espèce du même genre. Les individus dénombrés sont principalement des adultes ; la présence de quelques Oiseaux presque matures squelettiquement est également attestée.

La diagnose réalisée sur certains éléments squelettique de Canard a permis d'identifier douze espèces, réparties dans six genres. Les ossements de Canards de surfaces (genre *Anas*) sont les plus nombreux. Parmi les différentes espèces identifiées, le Canard colvert *Anas platyrhyncos* est le plus fréquent en nombre de restes et en nombre d'individus. Les autres espèces ne sont représentées que par quelques vestiges, pour un seul individu par phase chronologique du XI$^{e}$ siècle.

Les restes de passereaux sont nombreux : il s'agit du second taxon le plus abondant après la Poule en nombre de restes. Le tamisage des sédiments joue un rôle extrêmement important pour les retrouver : 98% des vestiges de ces petits Oiseaux en sont issus. Une partie des ossements a fait l'objet d'une détermination à un niveau taxinomique plus fin que simple « passereau ». Six familles ont ainsi été identifiées : celle des Corvidés (Corneille noire *Corvus corone* probable), des Alaudidés (Alouettes), des Turdidés (Merles, Grives), des Embérizidés (Bruants), et des Passéridés (Moineaux) pour un genre chacune, et celles des Fringillidés pour deux genres : *Carduelis* (Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse) et *Fringilla* (Pinsons). Ce dernier est le plus fréquent en nombre de restes comme en nombre minimum d'individus.

Les restes des taxons mentionnés jusqu'ici, la Poule, l'Oie, les Canards et les passereaux, sont suffisamment nombreux pour permettre une analyse de la répartition anatomique des ossements récoltés. De manière générale, celle-ci montre que toutes les parties squelettiques sont présentes, bien que dans des proportions différentes suivant les US/Str considérées. Des différences sont par exemple bien identifiées pour les petits passereaux de la fosse 276 (XIB ; extrémités des ailes surtout). Hormis les restes de passereaux, les traces d'outils sont relativement fréquentes pour la Poule et les Anatidés.

Les autres taxons, témoignent d'une diversité importante, avec 20 genres ou espèces identifiés. Attestés par quelques restes et quelques individus, voire un seul, il s'agit par exemple des Perdrix rouge et grises, du Paon, de la Grue cendrée, de la Bécasse des bois, du Butor étoilé, de la Spatule blanche, des Pigeons ou encore de la Cigogne blanche. Ces deux derniers taxons sont d'ailleurs les seuls (en dehors de la Poule et de l'Oie) pour lesquels des ossements de juvéniles sont présents.

# Chapitre 8 : Les « poissons »

Avant de présenter le corpus ichthyologique et les espèces présentes, quelques caractéristiques ostéologiques distinguant les poissons osseux ou Ostéichthyens, des Mammifères et des Oiseaux sont présentées. La détermination s'effectue de la même manière que pour les autres groupes zoologiques, c'est-à-dire à l'aide de manuel généraux et de clés de détermination (Le Gall 1984, Cannon 1987, Libois *et al*. 1987, Libois & Hallet-Libois 1988, Lepiksaar 1994, Radu 2005). Comme lors de toute identification taxinomique, l'utilisation d'une collection de référence reste cependant incontournable. La collection de comparaison utilisée est celle d'Y. Gruet, complétée par nous-même. Plus ponctuellement, celles de la Faculté des Sciences de Nantes et du Muséum d'Histoire Naturelle de Nantes ont aussi été consultées. Pour certaines espèces, l'avis de spécialistes a également été sollicité (P. Béarez, MNHN, et B. Clavel, INRAP-CRAVO).

## I/ SPÉCIFICITÉ DES RESTES OSSEUX DE « POISSONS »

Les vestiges osseux de Téléostéens, les poissons osseux à squelette totalement ossifié, présentent plusieurs caractéristiques les distinguant de ceux des taxons précédemment étudiés. Ils sont souvent fragiles et de petite taille, leur squelette est construit de manière différente par rapport à celui des Mammifères et des Oiseaux. Ces caractéristiques impliquent une étude et un traitement des données un peu différents de ceux des autres groupes de Vertébrés :

- l'importance de la réalisation de prélèvements de sédiments pour les récolter sera rappelée, car sans tamisage leur présence est souvent largement sous-estimée ;
- une présentation de leur squelette sera faite en précisant la nomenclature utilisée pour certaines pièces ostéologiques.

### 1. INFLUENCE DU MODE DE COLLECTE

Les restes osseux de Téléostéens sont généralement de petite taille, même chez les espèces de grand format, comparativement aux Mammifères et aux Oiseaux. Ils sont donc extrêmement dépendants de la méthode de collecte, comme nous l'avons précédemment exposé en détail (cf. chap. 5 : importance du tamisage) et que nous résumons ici. À Montsoreau, 15 US/Str. ont fait l'objet d'un prélèvement de sédiments en vue de récolter les plus petits éléments zoologiques. Plus de 99% des restes ichthyologiques ont été récoltés grâce au tamisage des sédiments sur une maille fine (ici, 1 mm), soit plus de 60 000 vestiges, pour « seulement » 303 vestiges récoltés manuellement. Parmi ces derniers, seuls ceux de l'Esturgeon européen sont systématiquement retrouvés avec les ossements de Mammifères, en lien avec la taille et la masse de l'animal, eux-mêmes liés à l'anatomie du groupe auquel cette espèce appartient, les Chondrostéens (poissons à squelette composé de cartilage et d'os). Les grandes espèces et/ou les individus de grande taille, comme le Brochet, la Grande Alose, la Perche, l'Anguille, peuvent également être récoltés de cette manière. En revanche, le tamisage puis le tri des sédiments augmente le nombre de restes pour toutes les espèces (sauf l'Esturgeon), et permet de détecter des espèces supplémentaires, notamment les plus petites, comme le Chabot, la Loche franche, etc.

## 2. ÉLÉMENTS D'ANATOMIE ET DE NOMENCLATURE OSTÉOLOGIQUE

La petite taille des éléments osseux retrouvés s'explique par une construction squelettique différente des groupes précédemment étudiés. En effet, comme les Mammifères et les Oiseaux, les Ostéichthyens présentent un squelette qui peut être divisé en trois grandes parties : le squelette céphalique, le squelette axial et le squelette zonal ou appendiculaire (fig. 8.2 à 8.5, tabl. 8.1). Cependant, contrairement aux Mammifères et aux Oiseaux, le squelette céphalique est relativement complexe et comprend de nombreux os. Il peut être subdivisé en neurocrâne (protection de l'encéphale et des capsules sensorielles ; fig. 8.2) et splanchnocrâne (ensemble d'arcs soutenant diverses portions de la cavité buccale : arc mandibulaire, arc hyoïdien, arcs branchiaux ; fig. 8.4).

Quelques précisions sont également nécessaires concernant la terminologie ostéologique, car les auteurs n'utilisent pas tous la même (par exemple, le tableau 7.1 présenté par A. Wheeler & A. K. J. Jones 2009 : 122-124). Seuls les éléments osseux rencontrés sont nommés, même si ontogénétiquement et phylogénétiquement, certains os peuvent résulter de processus de fusion et réduction, multiples et convergents (Patterson 1993). La nomenclature ostéologique employée (tabl. 8.1) est principalement celle rencontrée dans les publications de D. Y. Cannon (1987), A. Wheeler & A. K. J. Jones (2009), et V. Radu (2005).

Par ailleurs suivant les parties du squelette (tabl. 8.1) et les taxons considérés, quelques précisions complémentaires sont nécessaires :

- pour l'Anguille, les informations indiquées dans le tableau 8.1 sur la ligne de l'os articulaire sont à comprendre comme étant l'articuloangulaire, puisque l'articulaire et l'angulaire sont soudés chez cette espèce (Blot 1978, Libois *et al.* 1987).

- les arcs branchiaux, au nombre de cinq, sont chacun constitués de cinq os différents : pharyngo-, épi-, cérato-, hypo- et basi- branchial. Ils sont regroupés sous la terminologie d'« os branchiaux ». Certains sont parfois déterminables au niveau de l'espèce, par exemple pour le Flet et le Brochet. Le cas particulier des os pharyngiens (cératobranchiaux) des Cyprinidés est distingué (fig. 8.1). Cette famille présente en effet la particularité de posséder des dents pharyngiennes, complètement soudées au 5$^{e}$ arc branchial (le 5$^{e}$ cératobranchial, le plus caudal) et en opposition à une excroissance du basioccipital protégée par une solide plaque cornée. L'ensemble constitue un appareil masticateur-délicérateur très efficace qui compense l'absence de dents sur les mâchoires. Ces os et dents pharyngiens sont facilement identifiables anatomiquement même si la distinction spécifique n'est pas toujours aisée.

**Fig. 8.1 : os pharyngiens droits de Tanche (Cyprinidés ; remblai 392, XIB).**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **squelette céphalique** | **neurocrâne** | région olfactive | vomer |
| | | | éthmoides |
| | | région orbitale | frontal |
| | | | infraorbital 1 |
| | | | parasphénoïde |
| | | région otique | préotique |
| | | | prootique |
| | | | épiotique |
| | | | pariétal |
| | | région occipitale | basioccipital |
| | | | supraoccipital |
| | | neurocrâne indéterminé | |
| | **splanchnocrâne** | mâchoire supérieure | prémaxillaire |
| | | | maxillaire |
| | | arc mandibulaire : | |
| | | *- complexe palatocarré* | palatin |
| | | | entoptérygoide |
| | | | ectoptérygoide |
| | | | métaptérygoide |
| | | | carré |
| | | *- mâchoire inférieure* | articulaire |
| | | | angulaire |
| | | | dentaire (os + dents isolées) |
| | | arc hyoïde | hyomandibulaire |
| | | | symplectique |
| | | | épihyal |
| | | | cératohyal |
| | | | hypohyal |
| | | | basihyal |
| | | | urohyal |
| | | os operculaires | préoperculaire |
| | | | operculaire |
| | | | interoperculaire |
| | | | sousoperculaire |
| | | arcs branchiaux | os branchiaux |
| | | dents pharyngiennes (os + dents isolées) | |
| | os et dents palatines, vomériennes … (Brochet) | | |
| **squelette axial** | **colonne vertébrale** | | première vertèbre |
| | | | deuxième vertèbre |
| | | | vertèbre de l'appareil de Weber |
| | | | os de l'appareil de Weber |
| | | | vertèbres thoraciques |
| | | | vertèbres caudales |
| | | | vertèbres indéterminées |
| **squelette appendiculaire et nageoires** | **nageoires paires** | **ceinture pectorale** | scapula |
| | | | coracoïde |
| | | | mésocoracoide |
| | | | cleithrum |
| | | | supracleithrum |
| | | | postcleithrum |
| | | | posttemporal |
| | | **ceinture pelvienne** | basiptérygium |
| | **nageoires impaires** | **nageoire anale** | premier ptérygiophore |
| | | **complexe urophore** | (nageoire caudale) |
| **"arêtes"** | | | |
| **autres** | otolithes | | |
| | plaques dermiques (Esturgeon) | | |
| **os indéterminés** | | | |
| **écailles** | | | |

**Tabl. 8.1 : terminologie ostéologique utilisée dans cette étude pour désigner les différents éléments du squelette des Ostéichthyens (poissons osseux).**

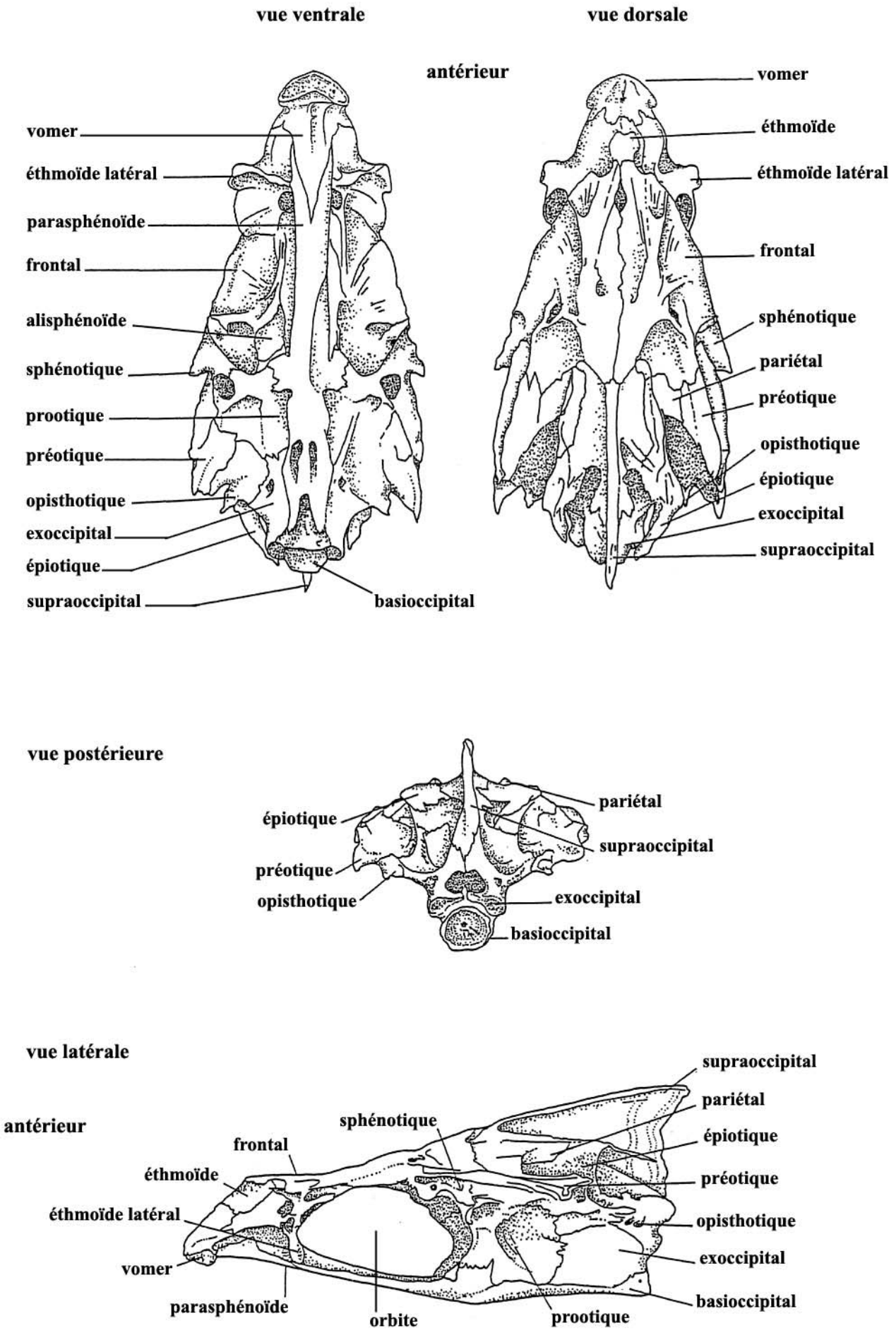



**Fig. 8.2 : neurocrâne de Moronidé (Acanthomorphes) [Cannon 1987, d'après Starks 1901, modifié].**

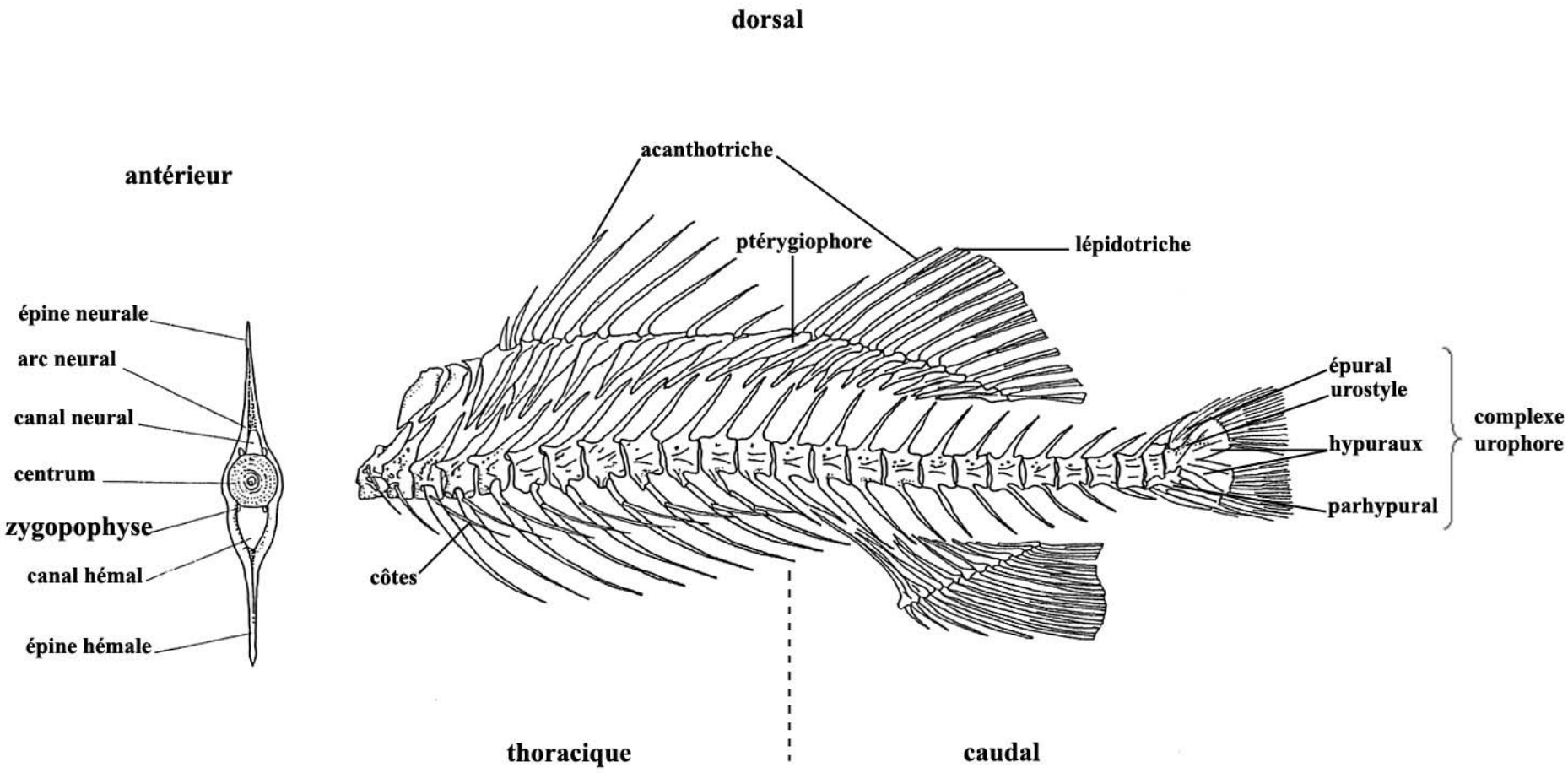



**Fig. 8.3 : squelette axial de Moronidé (Acanthomorphes) en vue latérale (Cannon 1987, d'après Starks 1901, modifié).**

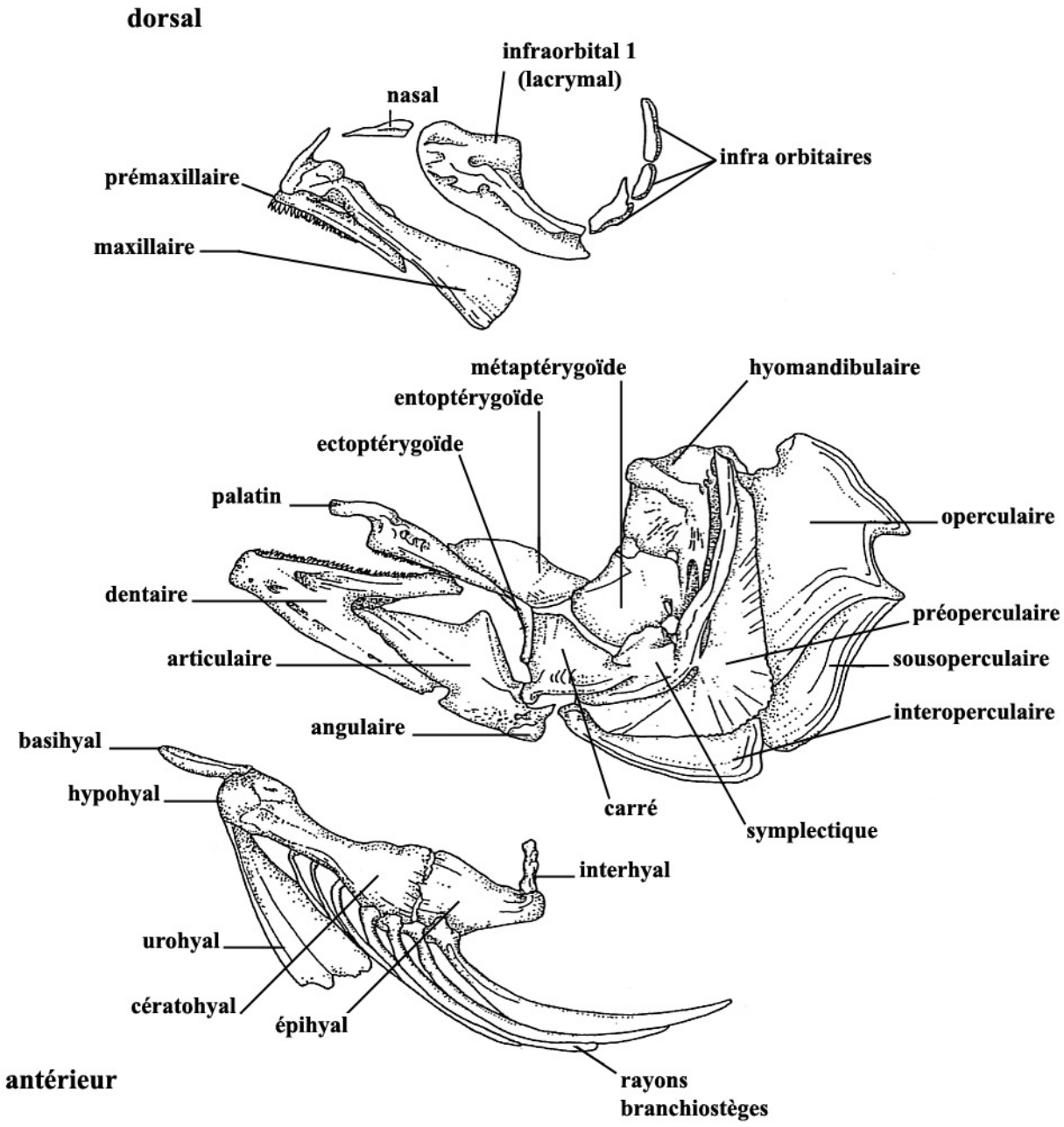



**Fig. 8.4 : éléments du squelette céphalique de Moronidé (Acanthomorphes) en vue latérale externe (Cannon 1987, d'après Starks 1901, modifié).**

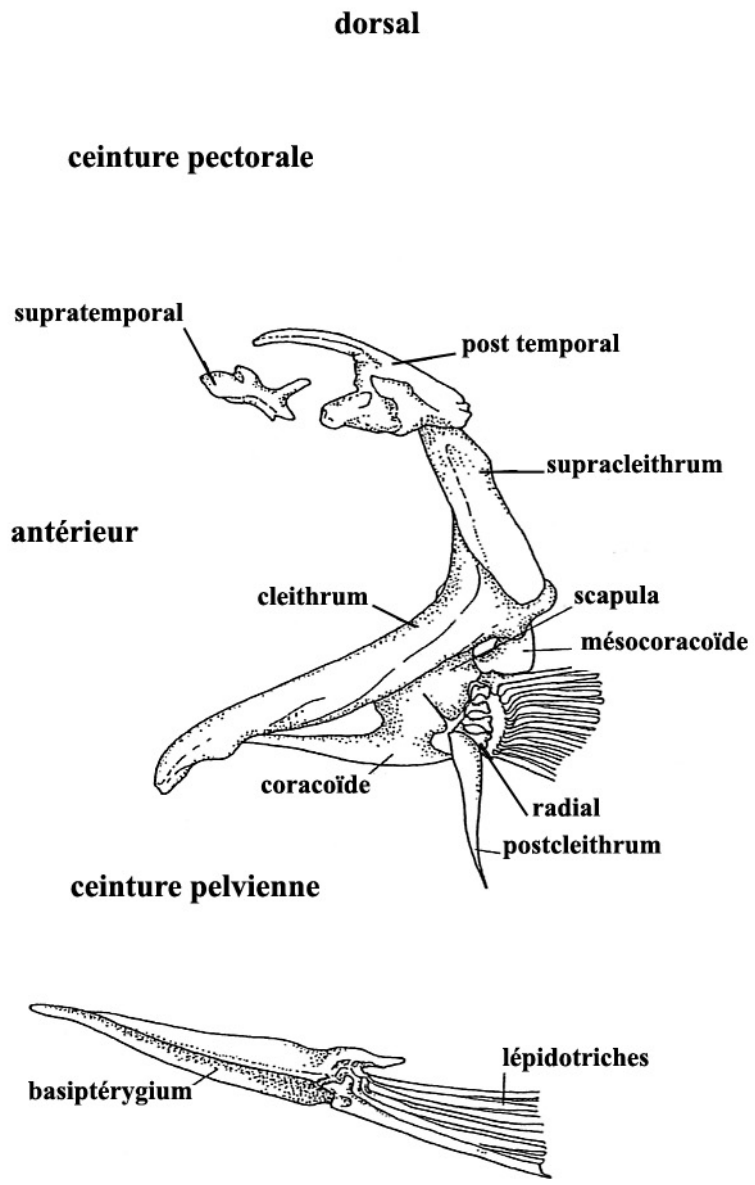



**Fig. 8.5 : ceintures de Moronidé (Acanthomorphes) en vue latérale externe (Cannon 1987, d'après Starks 1901, modifié).**

- la dénomination « os et dents palatines, vomériennes … » est utilisée pour le Brochet : cette catégorie artificielle comprend les petits fragments d'os et les dents correspondantes. Ces dents sont notamment situées sur le vomer et le palatin, mais elles peuvent se trouver sur quatre os impairs et quatre os pairs, soit douze os en tout. L'identification de l'os portant ces dents n'est pas toujours possible anatomiquement, d'où ce regroupement.

- anatomiquement les vertèbres de « poissons » sont de deux types morphologiques : les vertèbres thoraciques portant les côtes, sauf les premières, et les vertèbres caudales. Différents auteurs (Le Gall 1984, Desse *et al*. 1987a, b par exemple) utilisent également l'expression « vertèbres précaudales », et différencient les thoraciques et les caudales en plusieurs catégories. Cette terminologie n'a pas été retenue. Seules les premières et deuxièmes vertèbres thoraciques ont été distinguées. Elles n'ont cependant pas été dénommées par les termes d' « atlas » et « axis », parfois rencontrés, car ces appellations sont liées à la différenciation d'un cou mobile chez les Tétrapodes qui n'existe pas en dehors de ce groupe.

Pour les Cyprinidés, les vertèbres modifiées formant l'appareil de Weber ont été distinguées. Celui-ci (fig. 8.6) est un organe acoustique osseux issu d'une modification des premières vertèbres (Grassé 1958, Fink & Fink 1981, Persat 2001a). Il est constitué d'une double chaîne d'osselets qui unit la partie antérieure de la vessie gazeuse natatoire aux organes auditifs (oreille interne). Cet appareil dérive des quatre premières vertèbres dont les centres sont généralement ankylosés et dont diverses parties restées libres (ligaments) constituent les osselets :

- *claustrum* correspondant à la neuracanthe de la première vertèbre,
- *scaphium* et *intercalarium* aux neurapophyses des première et seconde vertèbres,
- *tripus* à l'apophyse transverse de la 3$^{e}$ vertèbre,
- *suspensorium* à l'hémapophyse de la 4$^{e}$ vertèbre.

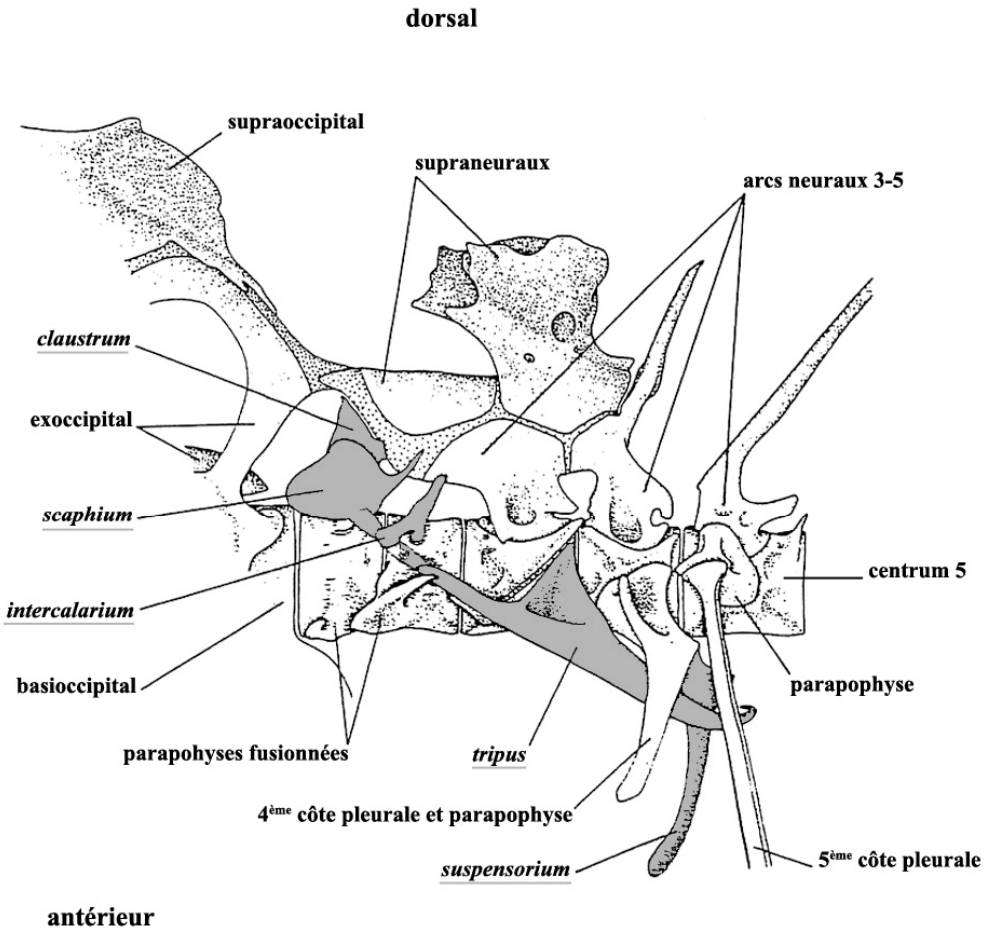



**Fig. 8.6 : schéma en vue latérale de l'appareil de Weber des Cypriniformes (d'après Fink & Fink 1981, modifié).**

Pour les espèces rencontrées dans cette étude, les caractéristiques anatomiques externes des vertèbres permettent généralement sans trop de difficultés de les attribuer à une famille ou une espèce. Il existe cependant une autre méthode pour les déterminer, même lorsqu'elles sont abîmées : la radiographie frontale (Desse & Desse 1976, Desse 1984). Afin de tester cette technique, des vertèbres de la collection de référence et des vertèbres archéologiques ont été radiographiées au service d'imagerie de l'ENVN-Oniris (fig. 8.7). Il est apparu que la détermination spécifique était possible, mais rapidement compliquée par des difficultés de lecture des clichés pour les vertèbres de petite taille. En effet, l'attrait principal de cette technique résidait dans la distinction entre les différentes espèces de Cyprinidés. La plupart des vertèbres retrouvées étant de petite taille pour cette famille, l'utilisation de la radiographie n'a donc pas été poursuivie.

- les vertèbres indéterminées sont des organes dont le centre vertébral n'est pas déterminable, ou bien lorsque les épines neurales et hémales sont isolées. Un cas particulier existe cependant : certaines vertèbres d'Anguille ont été classées dans cette catégorie car il n'était pas possible de préciser si la vertèbre était thoracique ou caudale, tout en étant bien attribuable spécifiquement à cette espèce.

- le premier ptérygiophore distal anal concerne la nageoire anale chez le Flet (et chez les Pleuronectidés en général). Cet os est également parfois nommé dans la littérature "épine interhémale" (Cannon 1987) ou "os *anale*" (Bødker Enghoff 1989, 1994a, Desse-Berset 1998). C'est un os robuste, sigmoïde et supportant sur son bord ventral les extrémités des rayons anaux les plus antérieurs et les ptérygiophores anaux les plus antérieurs (Chapleau 1993, Chanet 2003).

- le complexe urophore comprend les épuraux, hypuraux et urostyles, et suivant les espèces également les vertèbres urales et préurales.

- sous le terme "arêtes" sont classées tous les os inter- et intramusculaires en forme d'aiguille : les côtes, ainsi que le squelette des nageoires médianes, à savoir : radial, lépidotriche, acanthotriche, ptérygiophore latéral (ou axonoste), ptérygiophore proximal (ou baseoste). Ces os sont assez facilement identifiables anatomiquement (environ 25% des indéterminés) mais sont rarement attribuables à une espèce, sauf dans quelques cas : les « épines » d'Épinoche et Épinochette (Libois *et al*. 1987), le premier radial de la nageoire pectorale, souvent appelé épine pectorale, identifiable spécifiquement pour quelques espèces, et également souvent déterminés chez les espèces de grande taille, comme la Grande Alose et l'Esturgeon par exemple.

- au contraire des os dont la substance minérale est constituée d'hydroxyapatite de sodium (de Ricqlès 1996), les otolithes sont constitués de carbonate de calcium (Nolf 1985). Ils sont présents dans l'oreille interne, un organe d'équilibration, et sont au nombre de trois par oreille : sagitta, astericus et lapillus. Dans la plupart des cas ce sont les sagittas qui sont étudiées car les deux autres sont très petits, sauf, pour les taxons qui nous intéressent ici, les Cypriniformes où l'astericus est le plus grand (Wheeler & Jones 2009). Trente-quatre otolithes ont été retrouvés parmi les sédiments tamisés et triés. Ce nombre peut paraître faible, mais il est lié à la différence de composition minérale entre otolithe et os, qui entraîne une différence de conservation (de plus, physiquement, le carbonate de calcium des otolithes est moins stable que l'hydroxyapatite de l'os : Carlson 1988 *in* Van Neer *et al*. 2002a). Leur diagnose a été réalisée par Y. Gruet à l'aide de la collection de référence et de l'ouvrage de T. Härkönen (1986) qui présente des clés de détermination et un atlas photographique. Les espèces retrouvées sont celles représentées par leurs ossements.

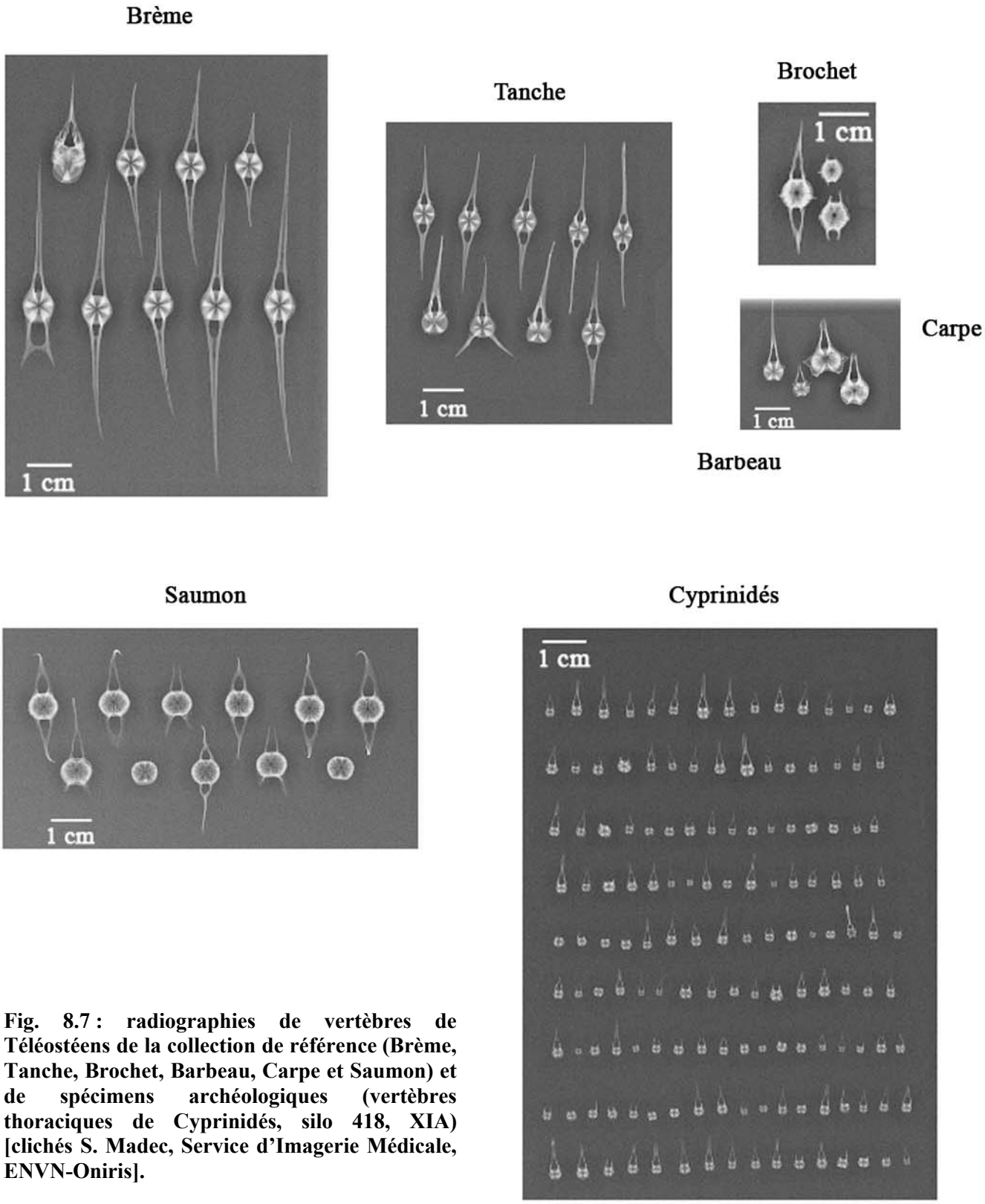



**Fig. 8.7 : radiographies de vertèbres de Téléostéens de la collection de référence (Brème, Tanche, Brochet, Barbeau, Carpe et Saumon) et de spécimens archéologiques (vertèbres thoraciques de Cyprinidés, silo 418, XIA) [clichés S. Madec, Service d'Imagerie Médicale, ENVN-Oniris].**

- les écailles n'ont pas été comptabilisées parmi les restes ichthyologiques du fait de leur nombre très important, estimé à près de 94 000 fragments. Elles n'ont pas non plus fait l'objet d'analyses poussées (identification et statistiques) dans le présent travail, bien qu'il existe des atlas de détermination (Casteel 1974b, Burdak 1986, Baglinière & Le Louarn 1987, Daniels 1996). Néanmoins, la plupart sont des écailles cycloïdes, fines, molles, et à surface lisse (fig. 8.8). Parmi les espèces présentes, seule la Perche possède des écailles facilement identifiables (184 écailles ou fragments reconnus) car elles sont cténoïdes (fig. 8.8). Un autre cas peut facilement être identifié : il s'agit des écailles ganoïdes de l'Esturgeon (plaques osseuses recouvertes d'émail) ; c'est la seule espèce dont les écailles ne sont pas « hors total ». Il existe un quatrième type d'écaille en forme de dent, non rencontré dans notre étude, c'est l'écaille placoïde des Requins et des Raies.

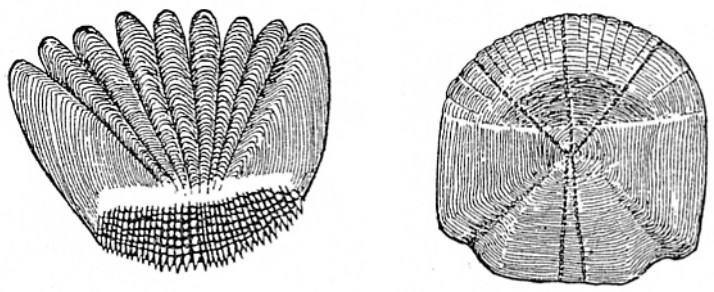


**Fig. 8.8 : écaille cténoïde de Perche à gauche, écaille cycloïde de Rotengle à droite, d'après F. Angel (1948).**

## II/ PRÉSENTATION DU CORPUS ICHTHYOLOGIQUE

Les « poissons » sont représentés par plus de 66 500 restes osseux, pour une masse d'environ 540 g, soit une masse moyenne de 0,008 g/reste (tabl. 8.2). Sur ces 66 528 vestiges, un peu moins de 16 000 sont attribués à une famille ou une espèce (316 g, 60% du total), soit un taux de détermination de 24%. Plus de 90 000 morceaux d'écailles ont également été récoltés qui pèsent en moyenne 0,001 g.

| | NR | % | MR | % | MM |
|---|---|---|---|---|---|
| **total déterminés** | 15 711 | 23.6 | 316.47 | 58.6 | 0.02 |
| **total indéterminés** | 50 816 | 76.4 | 223.34 | 41.4 | 0.004 |
| **TOTAL** | **66 528** | 100 | **539.81** | 100 | 0.008 |
| ***écailles*** | 93 998 | | 130.08 | | 0.001 |

**Tabl. 8.2 : principales caractéristiques de l'échantillon, avec NR : nombre de restes, MR : masse des restes en grammes, MM : masse moyenne des restes en gramme/reste (les valeurs soulignées sont estimées).**

Près de 98% de ces restes ichthyologiques proviennent des niveaux du XI$^{e}$ siècle (tabl. 8.3). Ils sont dans leur très grande majorité, issus des US/Str. qui ont fait l'objet de prélèvements de sédiments. Ces prélèvements réalisés pour les phases principales d'occupation du XI$^{e}$ siècle (XIA et XIB) livrent 87% des vestiges. Seuls sept restes sont

attestés pour le milieu du XI$^{e}$ siècle (mil. XI), ce qui peut, en partie au moins, s'expliquer par l'absence de prélèvement de sédiments. Les vestiges des niveaux postérieurs au XI$^{e}$ siècle proviennent essentiellement de deux prélèvements, l'un daté des XII$^{e}$-XIV$^{e}$ siècles, et l'autre des XV$^{e}$-XVIII$^{e}$ siècles.

En nombre de restes (tabl. 8.3), les Cyprinidés dominent largement le spectre ichthyologique avec 67% des restes déterminés. L'Anguille arrive en seconde position avec 16 % des vestiges identifiées, suivi du Brochet avec 9%. Tous les autres taxons sont représentés par moins de 2% des restes déterminés.

En masse des restes (tabl. 8.4), les Cyprinidés dominent également avec presque 37% de la masse des restes déterminés. En deuxième position se trouve l'Esturgeon (25%), avec seulement 12 pièces osseuses identifiées, mais qui sont de grande taille comparativement aux autres taxons. Comme pour le nombre de restes déterminés, le Brochet occupe la troisième place (21%). L'Anguille et la Grande Alose participent à hauteur de 5% de la masse, et tous les autres taxons représentent moins de 3% de la masse des restes déterminés.

| | | XIA | mil. XI | XIB | XI | XII-XIV | XV-XVIII | total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **espèces dulçaquicoles** | | | | | | | | | |
| Cyprinidés | | 3 987 | 3 | 4 976 | 1 136 | 154 | 309 | 10 565 | 67.2 |
| Brochet | *Esox lucius* | 276 | | 983 | 86 | 17 | 37 | 1 399 | 8.9 |
| Perche | *Perca fluviatilis* | 26 | | 91 | 20 | 1 | | 138 | 0.9 |
| Ombre | *Thymallus thymallus* | 2 | | 279 | 3 | | | 284 | 1.8 |
| Chabot | *Cottus gobio* | 13 | | 11 | 34 | | | 58 | 0.4 |
| Cobitidés (Loches) | | 37 | | 14 | 190 | | 4 | 245 | 1.6 |
| Gasterostéidés (Épinoche/Épinochette) | | 3 | | 5 | 7 | | 4 | 19 | 0.1 |
| **espèces migratrices** | | | | | | | | | |
| Anguille | *Anguilla anguilla* | 1 489 | | 712 | 225 | 35 | 56 | 2 517 | 16.0 |
| Flet | *Platichthys flesus* | 113 | | 78 | 4 | 1 | | 196 | 1.2 |
| Grande Alose | *Alosa alosa* | 49 | 1 | 154 | | 12 | | 216 | 1.4 |
| Alose feinte | *Alosa fallax* | 9 | | | | | | 9 | 0.1 |
| Esturgeon | *Acipenser sturio* | 8 | 3 | 1 | | | | 12 | 0.1 |
| Mulet | *Liza ramada* | 19 | | 5 | | | 2 | 26 | 0.2 |
| **espèces marines** | | | | | | | | | |
| Hareng | *Cuplea harengus* | 11 | | 6 | 1 | 1 | 3 | 22 | 0.1 |
| **autre** | | | | | | | | | |
| Salmonidés | *Salmo sp.* | | | | 5 | | | 5 | 0.03 |
| | **total déterminés** | 6 042 | 7 | 7 315 | 1 711 | 221 | 415 | 15 711 | 100 |
| | **total indéterminés** | 20 341 | | 24 191 | 5 230 | 465 | 590 | 50 817 | |
| | **TOTAL** | 26 383 | 7 | 31 506 | 6 941 | 686 | 1 005 | 66 528 | |
| | ***écailles*** | 41 710 | | 42 596 | 471 | 3 702 | 5 519 | 93 998 | |

**Tabl. 8.3 : nombre de restes de « poissons », déterminés et indéterminés (les valeurs soulignées sont estimées ; les écailles sont comptabilisées à part), par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

Le classement des 14 taxons identifiés proposé dans les tableaux 8.3 et 8.4, et utilisé par la suite pour la présentation des différents taxons, est fondé sur les migrations effectuées par les espèces pour réaliser leur cycle biologique (Feunteun *et al*. 2001a). Lorsque les espèces ont un cycle biologique qui ne se réalise que dans un seul milieu, on parle d'espèces holobiotiques. Parmi ces espèces, on distingue celles qui vivent exclusivement en eau douce,

ou potamobies, qui sont ici les Cyprinidés, le Brochet, la Perche, l'Ombre, les Loches, le Chabot, l'Épinoche et l'Épinochette, et celles qui vivent en mer, ou thalassobies, dans cette étude le Hareng uniquement. D'autres espèces sont migratrices ou diadromes. Leur vie se déroule en eau douce et en mer, avec une migration entre les deux milieux qui peut être obligatoire pour la reproduction pour les espèces amphihalines, ou non, chez les espèces euryalines. Parmi les espèces amphihalines, on distingue des espèces catadromes ou thalassotoques, qui vivent en eau douce et se reproduisent en mer, comme l'Anguille et le Flet, et des espèces anadromes ou potamotoques, qui vivent en mer et se reproduisent en eau douce, comme les Aloses et l'Esturgeon. L'espèce euryhaline présente à Montsoreau est le Mulet porc qui se déplace entre l'eau douce et l'eau salée à une certaine période de sa vie, non pas pour se reproduire, mais à des fins trophiques, soit une espèce qualifiée d'amphidrome. Un taxon présente un statut indéterminé car la diagnose s'est arrêtée au genre. Il comprend des espèces aux cycles biologiques différents : le Saumon atlantique *Salmo salar*, qui est un migrateur anadrome, et la Truite commune *Salmo trutta*, qui peut être une Truite de rivière ou une Truite de lac, « sédentaires », ou une Truite de mer, anadrome (Ombredane *et al*. 2001).

| | | XIA | mil. XI | XIB | XI | XII-XIV | XV-XVIII | total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **espèces dulçaquicoles** | | | | | | | | | |
| Cyprinidés | | 47.83 | 0.91 | 55.43 | 3.95 | 1.64 | 6.14 | 115.89 | 36.6 |
| Brochet | *Esox lucius* | 17.29 | | 39.88 | 6.98 | 1.57 | 1.94 | 67.65 | 21.4 |
| Perche | *Perca fluviatilis* | 3.52 | | 4.19 | 0.60 | 0.25 | | 8.56 | 2.7 |
| Ombre | *Thymallus thymallus* | 0.01 | | 2.46 | 0.02 | | | 2.49 | 0.8 |
| Chabot | *Cottus gobio* | 0.03 | | 0.06 | 0.12 | | | 0.20 | 0.1 |
| Cobitidés (Loches) | | 0.12 | | 0.04 | 0.32 | | 0.02 | 0.49 | 0.2 |
| Gasterostéidés (Épinoche/Épinochette) | | 0.01 | | 0.01 | 0.02 | | 0.01 | 0.05 | 0.02 |
| **espèces migratrices** | | | | | | | | | |
| Anguille | *Anguilla anguilla* | 7.06 | | 6.97 | 1.30 | 0.29 | 0.30 | 15.92 | 5.0 |
| Flet | *Platichthys flesus* | 3.47 | | 3.80 | 0.20 | 0.19 | | 7.66 | 2.4 |
| Grande Alose | *Alosa alosa* | 2.44 | 0.14 | 11.28 | | 2.23 | | 16.09 | 5.1 |
| Alose feinte | *Alosa fallax* | 0.12 | | | | | | 0.12 | 0.04 |
| Esturgeon | *Acipenser sturio* | 68.98 | 4.67 | 4.15 | | | | 77.80 | 24.6 |
| Mulet | *Liza ramada* | 1.12 | | 0.25 | | | 1.93 | 3.30 | 1.0 |
| **espèces marines** | | | | | | | | | 0.0 |
| Hareng | *Cuplea harengus* | 0.11 | | 0.06 | 0.01 | 0.03 | 0.02 | 0.23 | 0.1 |
| **autre** | | | | | | | | | |
| Salmonidés | *Salmo sp.* | | | | 0.04 | | | 0.04 | 0.01 |
| | **total déterminés** | 152.10 | 5.72 | 128.56 | 13.55 | 6.20 | 10.35 | 316.47 | 100 |
| | **total indéterminés** | 61.61 | | 147.08 | 10.01 | 2.27 | 2.37 | 223.34 | |
| | **TOTAL** | 213.71 | | 275.63 | 23.56 | 8.47 | 12.72 | 539.81 | |
| | ***écailles*** | 59.76 | | 61.32 | 0.38 | 2.59 | 6.03 | 130.08 | |

**Tabl. 8.4 : masses en grammes des restes de « poissons », déterminés et indéterminés (les écailles sont comptabilisées à part), par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

## III/ LES ESPÈCES PRÉSENTES

### 1. LES ESPÈCES DULÇAQUICOLES

Une vingtaine d'espèces d'eau douce ont été identifiées. Plus de la moitié d'entre elles appartiennent à la famille des Cyprinidés.

#### 1.1. Les Cyprinidés

##### 1.1.1. Nombre de restes et parties du squelette

Les Cyprinidés dominent largement le spectre ichthyologique avec 10 565 restes attribués à cette famille, soit 66% des vestiges déterminés de « poissons ». La répartition de ces restes est présentée par US/Str. au sein des différents ensembles chronologiques dans les tableaux 8.5 à 8.7.

| | | | | 33 | 44 | 334 | 347 | 382 | 418 | 419 | 421 | total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **squelette céphalique** | **neurocrâne** | région olfactive | vomer | 2 | | 1 | 1 | | 3 | | | **7** |
| | | | éthmoides | 3 | | | | | | | | **3** |
| | | région orbitale | frontal | 16 | | 4 | 6 | | 10 | | | **36** |
| | | | parasphénoïde | 7 | 2 | | 7 | | 20 | | | **36** |
| | | région otique | préotique | 13 | | 2 | 5 | | 12 | | 1 | **33** |
| | | | prootique | | | | 1 | | | | | **1** |
| | | | épiotique | | | | | | 2 | | | **2** |
| | | | pariétal | 9 | | | 2 | | 15 | | | **26** |
| | | région occipitale | basioccipital | 16 | 7 | 11 | 10 | | 18 | | 1 | **63** |
| | | | supraoccipital | 4 | | 1 | 3 | | 2 | | | **10** |
| | **splanchnocrâne** | mâchoire supérieure | prémaxillaire | 1 | | 3 | 2 | | 5 | | 1 | **12** |
| | | | maxillaire | 21 | | 4 | 6 | 1 | 18 | | | **50** |
| | | arc mandibulaire : | | | | | | | | | | |
| | | *- complexe palatocarré* | palatin | 15 | 2 | 1 | 9 | 1 | 8 | | | **36** |
| | | | entoptérygoide | 2 | 1 | | 6 | | 17 | | | **26** |
| | | | ectoptérygoide | 8 | | 2 | 2 | 1 | 6 | | | **19** |
| | | | métaptérygoide | 9 | | | 2 | | 21 | | | **32** |
| | | | carré | 13 | 3 | 9 | 11 | | 20 | | | **56** |
| | | *- mâchoire inférieure* | articulaire | 8 | 3 | 9 | 9 | | 13 | | | **42** |
| | | | dentaire | 17 | 4 | 11 | 12 | | 17 | | 1 | **62** |
| | | arc hyoïde | hyomandibulaire | 12 | 5 | 4 | 14 | | 32 | | 1 | **68** |
| | | | symplectique | 1 | | 1 | 10 | | 12 | | | **24** |
| | | | épihyal | 13 | | 8 | 8 | | 36 | | | **65** |
| | | | cératohyal | 7 | 4 | 2 | 12 | | 19 | | | **44** |
| | | | hypohyal | | 5 | | | | | | | **5** |
| | | | urohyal | 8 | 1 | 2 | 10 | | 13 | | | **34** |
| | | os operculaires | préoperculaire | 11 | 10 | 4 | 7 | | 35 | | | **67** |
| | | | operculaire | 19 | 3 | 6 | 13 | | 31 | | 3 | **75** |
| | | | interoperculaire | 17 | 2 | 1 | 5 | | 21 | | 1 | **47** |
| | | | sousoperculaire | 12 | | | 2 | | 14 | | | **28** |
| | | arcs branchiaux | dents pharyngiennes | 76 | 18 | 48 | 84 | 3 | 134 | 1 | 5 | **369** |
| **squelette axial** | **colonne vertébrale** | | première vertèbre | 2 | 4 | 4 | 12 | | 25 | | | **47** |
| | | | deuxième vertèbre | 12 | 4 | 2 | 7 | | 20 | | | **45** |
| | | | vertèbre de l'appareil de Weber | 21 | 11 | 5 | 19 | | 53 | | | **109** |
| | | | os de l'appareil de Weber | 24 | 15 | 2 | 45 | 1 | 98 | | | **185** |
| | | | vertèbres thoraciques | 174 | 57 | 28 | 152 | 1 | 367 | | 2 | **781** |
| | | | vertèbres caudales | 194 | 37 | 104 | 148 | 3 | 219 | | 5 | **710** |
| **squelette appendiculaire et nageoires** | **nageoires paires** | **ceinture pectorale** | scapula | 13 | | 5 | 17 | | 31 | | 2 | **68** |
| | | | coracoïde | 17 | 1 | 6 | 20 | | 24 | | 1 | **69** |
| | | | mésocoracoide | 6 | | 1 | 9 | 1 | 20 | | | **37** |
| | | | cleithrum | 53 | 13 | 4 | 54 | | 134 | | | **258** |
| | | | supracleithrum | 14 | 3 | 2 | 12 | 1 | 37 | | | **69** |
| | | | postcleithrum | 1 | | | 1 | | 1 | | | **3** |
| | | | posttemporal | 4 | 2 | 3 | 6 | | 26 | | | **41** |
| | | **ceinture pelvienne** | basiptérygium | 10 | 4 | 3 | 5 | | 18 | | | **40** |
| | **impaires** | **complexe urophore** | (nageoire caudale) | 28 | 13 | 4 | 37 | | 48 | | | **130** |
| **autres** | otolithes | | | | | | 4 | | 13 | | | **17** |
| **TOTAL** | | | | **913** | **234** | **307** | **807** | **13** | **1688** | **1** | **24** | **3987** |

**Tabl. 8.5 : répartition anatomique des restes de Cyprinidés pour la première moitié du XI^e^ siècle.**

| | | | | mil. XI | XIB | | | | | XI | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 400 | 231 | 237 | 276 | 278 | 392 | 36 | total |
| **squelette céphalique** | **neurocrâne** | région olfactive | vomer | | | | 3 | | 3 | 7 | **13** |
| | | région orbitale | frontal | | | | 8 | 1 | 12 | 14 | **35** |
| | | | parasphénoïde | | | | 25 | 4 | 3 | 4 | **36** |
| | | région otique | préotique | | | | 12 | 3 | 1 | 19 | **35** |
| | | | prootique | | | | 1 | | | | **1** |
| | | | épiotique | | | | 3 | | | | **3** |
| | | | pariétal | | | | 12 | 2 | 4 | 9 | **27** |
| | | région occipitale | basioccipital | | 1 | | 51 | 7 | 12 | 20 | **91** |
| | | | supraoccipital | | | | 8 | | | | **8** |
| | **splanchnocrâne** | mâchoire supérieure | prémaxillaire | | | | 1 | | | 9 | **10** |
| | | | maxillaire | | | | 11 | 4 | 11 | 39 | **65** |
| | | arc mandibulaire : | | | | | | | | | |
| | | *- complexe palatocarré* | palatin | | | | 17 | 1 | 8 | 21 | **47** |
| | | | entoptérygoide | | | | 3 | 2 | 5 | 6 | **16** |
| | | | ectoptérygoide | | | | 39 | | 10 | 1 | **50** |
| | | | métaptérygoide | | | | 2 | 2 | 5 | 5 | **14** |
| | | | carré | | | | 20 | 1 | 13 | 19 | **53** |
| | | *- mâchoire inférieure* | articulaire | | | | 32 | 2 | 16 | 25 | **75** |
| | | | dentaire | | 1 | | 26 | 4 | 18 | 37 | **86** |
| | | arc hyoïde | hyomandibulaire | | | 1 | 39 | 6 | 33 | 15 | **94** |
| | | | symplectique | | | | 43 | | 6 | 4 | **53** |
| | | | épihyal | | | | 29 | | 22 | 19 | **70** |
| | | | cératohyal | | | | 24 | 2 | 14 | 10 | **50** |
| | | | urohyal | | | | 16 | | 4 | 8 | **28** |
| | | os operculaires | préoperculaire | | | | 25 | 4 | 35 | 23 | **87** |
| | | | operculaire | 2 | 2 | | 51 | 1 | 18 | 25 | **99** |
| | | | interoperculaire | | | | 5 | | 11 | 16 | **32** |
| | | | sousoperculaire | | | | 4 | 1 | 9 | 2 | **16** |
| | | arcs branchiaux | dents pharyngiennes | | 5 | 2 | 191 | 20 | 128 | 86 | **432** |
| **squelette axial** | **colonne vertébrale** | | première vertèbre | | | | 41 | 5 | 8 | 18 | **72** |
| | | | deuxième vertèbre | | | | 33 | 3 | 15 | 12 | **63** |
| | | | vertèbre de l'appareil de Weber | | | | 134 | 4 | 21 | 15 | **174** |
| | | | os de l'appareil de Weber | | | | 186 | 16 | 39 | 22 | **263** |
| | | | vertèbres thoraciques | | 1 | | 854 | 49 | 103 | 138 | **1145** |
| | | | vertèbres caudales | | 2 | | 1160 | 52 | 135 | 302 | **1651** |
| **squelette appendiculaire et nageoires** | **nageoires paires** | **ceinture pectorale** | scapula | | | | 58 | 4 | 18 | 19 | **99** |
| | | | coracoïde | | | | 46 | 4 | 18 | 19 | **87** |
| | | | mésocoracoide | | | | 16 | 2 | 7 | 7 | **32** |
| | | | cleithrum | 1 | | | 54 | 18 | 167 | 37 | **277** |
| | | | supracleithrum | | | | 19 | 6 | 19 | 31 | **75** |
| | | | postcleithrum | | | | 2 | | 10 | | **12** |
| | | | posttemporal | | | | 11 | 5 | 11 | 6 | **33** |
| | | **ceinture pelvienne** | basiptérygium | | | | 122 | 5 | 51 | 27 | **205** |
| | **impaires** | **complexe urophore** | (nageoire caudale) | | 1 | | 223 | 2 | 29 | 39 | **294** |
| **autres** | otolithes | | | | | | 1 | 4 | 1 | 1 | **7** |
| **TOTAL** | | | | **3** | **13** | **3** | **3661** | **246** | **1053** | **1136** | **6115** |

**Tabl. 8.6 : répartition anatomique des restes de Cyprinidés pour le milieu du XI^e^ siècle (mil. XI), la seconde moitié du XI^e^ siècle (XIB) et le remplissage 36 de la structure 472 (XI^e^ siècle).**

De manière générale, les éléments du squelette axial sont les plus nombreux. Certaines pièces du squelette céphalique sont également bien représentées comme le basioccipital, les os operculaires, les dents pharyngiennes. Ce sont généralement les éléments les plus résistants du squelette, mais certains sont parfois assez sensibles à la fragmentation. C'est le cas des dents pharyngiennes, très faciles à identifier sur une seule dent par exemple. Le cleithrum, élément de la ceinture pectorale, est également bien présent. Assez sensible à la fragmentation, les 167 morceaux du remblai 392 (XIB) par exemple, se réduisent à un nombre minimum d'individus de 26.

Au sein de chaque ensemble chronologique du XI^e^ siècle, il existe parfois des différences entre les différentes US/Str. (fig. 8.9). Pour la première moitié du XI^e^ siècle, les proportions entre les trois ensembles squelettiques varient assez peu. La fosse 334 se distingue des autres par une plus faible représentation des éléments du squelette appendiculaire et des nageoires (Khi-deux : différence hautement significative entre les fosses 334 et 347, $p = 7{,}02.10^{-6}$, et entre la fosse 334 et le silo 418, $p = 2{,}6.10^{-6}$ ; différence très significative entre la fosse 334 et la structure 473 (remplissage 33), $p = 0{,}006$ ; différence

significative entre la fosse 334 et la couche 44, p = 0,002). Les autres variations portent sur les proportions entre le squelette céphalique et le squelette appendiculaire et les nageoires, la part du squelette axial étant la plus constante, avec environ 50% des vestiges dans toutes les US/Str. La répartition des parties du squelette pour la structure 472 (remplissage 36, XI) est semblable à celle observée dans la structure 473 (remplissage 33, XIA). C'est la seule différence statistiquement non significative entre la structure 472 et les autres US/Str. du XI$^{e}$ siècle qui livrent plus de 100 restes de Cyprinidés.

Pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, les différences de répartition des parties du squelette sont assez visibles entre les trois US/Str avec plus de 100 restes. La fosse 276 comprend de très nombreuses vertèbres, à l'opposé du remblai 392 qui livre beaucoup plus d'éléments du squelette céphalique et du squelette appendiculaire et des nageoires (Khi-deux : différence hautement significative entre le remblai 392 et la fosse 276, p = $2{,}1.10^{-91}$). Ce squelette appendiculaire associé aux nageoires, est plus particulièrement représenté par la ceinture pectorale, avec pour le remblai 392, 250 vestiges sur 330 au total, soit 76% des restes. Pour la fosse 276, cette ceinture est représentée 206 pièces osseuses pour 551 au total, soit 37% des restes, alors que la nageoire caudale est bien mieux représentée, avec 40% des restes pour la fosse 276 et 9% pour le remblai 392.

En définitive, même s'il existe des différences dans la répartition des parties du squelette entre les US/Str., l'ensemble du squelette est représenté et il n'y a pas de déficit en certains éléments.

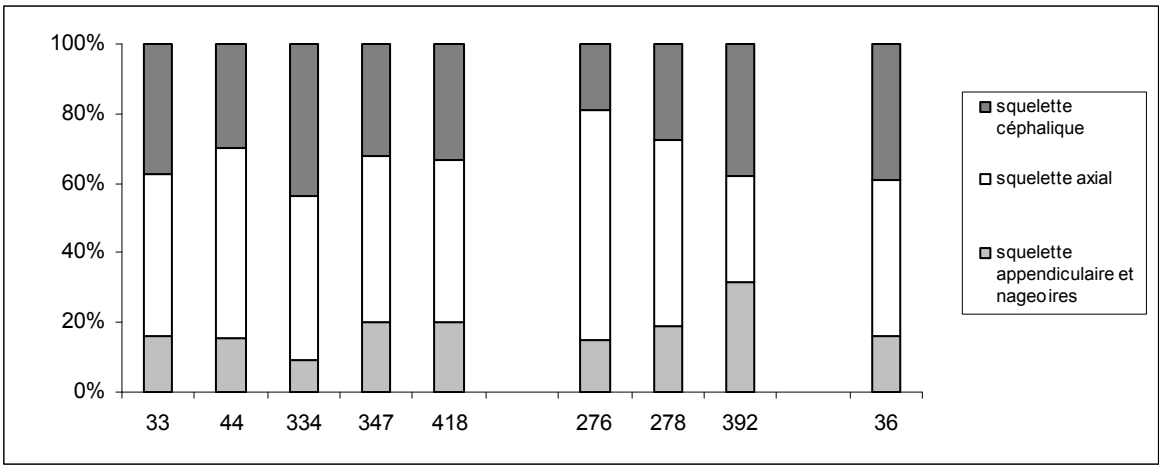



**Fig. 8.9 : fréquence relative des parties du squelette des Cyprinidés regroupées en grands ensembles anatomiques pour les différentes phases chronologiques du XI$^{e}$ siècle pour les US/Str. comprenant plus de 100 restes (33, 44, 334, 347 et 418 : première moitié du XI$^{e}$ siècle ; 276, 278 et 392 : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; 36 : XI$^{e}$ siècle).**

Chez les Cyprinidés, le squelette céphalique est composé d'une trentaine d'os identifiables, dont trois os impairs, soit au total un peu moins de 60 éléments. Suivant les espèces, le squelette axial comprend entre 36 et 48 vertèbres (Keith & Allardi 2001). Le squelette appendiculaire et les nageoires sont représentés par huit os pairs et trois os impairs, soit une vingtaine d'éléments. Pondéré par ce nombre total d'éléments pour chaque grand ensemble squelettique (fig. 8.10), la répartition anatomique est légèrement modifiée : la part du squelette céphalique perd de son importance, avec une diminution de fréquence de 8 à 12%, et dans une moindre mesure, celle du squelette axial, avec de 4 à 8% de moins, au profit du squelette appendiculaire et des nageoires avec une augmentation de 16-17%.

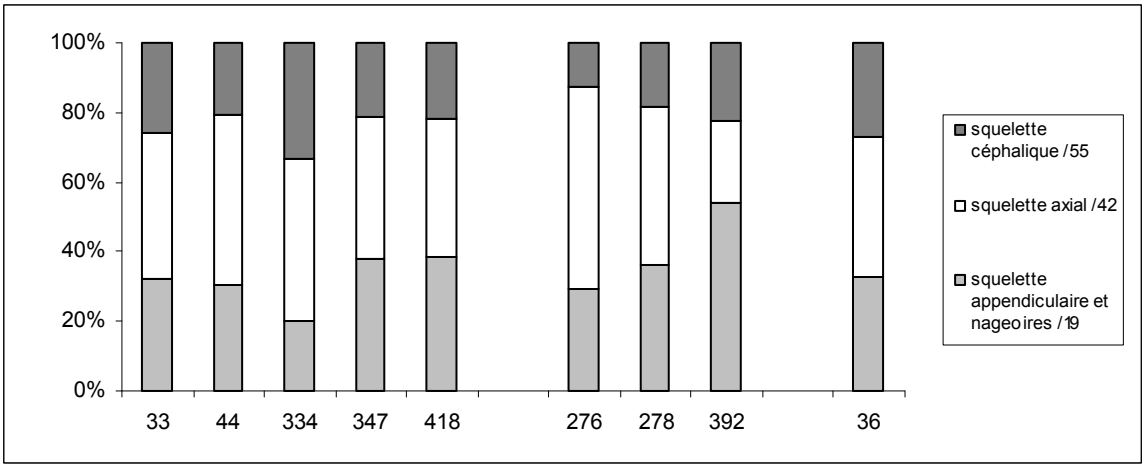



**Fig. 8.10 : fréquence relative des parties du squelette des Cyprinidés pondérées par le nombre d'éléments identifiables pour chaque grand ensemble anatomique pour les US/Str. comprenant plus de 100 restes (33, 44, 334, 347 et 418 : première moitié du XI^e^ siècle ; 276, 278 et 392 : seconde moitié du XI^e^ siècle ; 36 : XI^e^ siècle).**

| | | | | XII-XIII 71 | XII-XIV 304 | XII-XIV 306 | XV-XVI 31 | XVII-XVIII 47 | total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **squelette céphalique** | **neurocrâne** | région orbitale | frontal | | | | 1 | | **1** |
| | | | parasphénoïde | 1 | | | 2 | | **3** |
| | | région otique | préotique | 3 | | | 5 | | **8** |
| | | | pariétal | | | | 2 | | **2** |
| | | région occipitale | basioccipital | 4 | | | 3 | | **7** |
| | **splanchnocrâne** | mâchoire supérieure | prémaxillaire | | | | 7 | | **7** |
| | | | maxillaire | 3 | | | 5 | | **8** |
| | | arc mandibulaire : | | | | | | | |
| | | *- complexe palatocarré* | palatin | 2 | | | 4 | | **6** |
| | | | entoptérygoide | | | | 1 | | **1** |
| | | | ectoptérygoide | | | | 2 | | **2** |
| | | | métaptérygoide | | | | 3 | | **3** |
| | | | carré | 2 | | | 9 | | **11** |
| | | *- mâchoire inférieure* | articulaire | 2 | | | 9 | | **11** |
| | | | dentaire | 6 | | | 6 | | **12** |
| | | arc hyoïde | hyomandibulaire | 3 | | | 6 | | **9** |
| | | | symplectique | | | | 1 | | **1** |
| | | | épihyal | 2 | | | 1 | | **3** |
| | | | cératohyal | 5 | | | 3 | | **8** |
| | | | urohyal | 1 | | | | | **1** |
| | | os operculaires | préoperculaire | 1 | 1 | | 5 | | **7** |
| | | | operculaire | 5 | 1 | | 7 | 1 | **14** |
| | | | interoperculaire | 1 | | | 1 | | **2** |
| | | | sousoperculaire | | | | 1 | | **1** |
| | | arcs branchiaux | dents pharyngiennes | 17 | | | 19 | | **36** |
| **squelette axial** | **colonne vertébrale** | | première vertèbre | 2 | | | | | **2** |
| | | | deuxième vertèbre | 2 | | | 3 | | **5** |
| | | | vertèbre de l'appareil de Weber | 8 | | | 8 | | **16** |
| | | | os de l'appareil de Weber | 3 | | | 11 | | **14** |
| | | | vertèbres thoraciques | 29 | | | 19 | | **48** |
| | | | vertèbres caudales | 33 | | 1 | 102 | | **136** |
| **squelette appendiculaire et nageoires** | **nageoires paires** | **ceinture pectorale** | scapula | 4 | | | 7 | | **11** |
| | | | coracoïde | | | | 5 | | **5** |
| | | | mésocoracoide | | | | 2 | | **2** |
| | | | cleithrum | 3 | | | 12 | | **15** |
| | | | supracleithrum | 1 | | | 3 | | **4** |
| | | | posttemporal | | | | 1 | | **1** |
| | | **ceinture pelvienne** | basiptérygium | 3 | | | 12 | | **15** |
| | **impaires** | **complexe urophore** | (nageoire caudale) | 4 | | | 18 | | **22** |
| **"arêtes"** | | | | | | | 1 | 1 | **2** |
| **autres** | otolithes | | | 1 | | | | | **1** |
| **TOTAL** | | | | **151** | **2** | **1** | **307** | **2** | **463** |

**Tabl. 8.7 : répartition anatomique des restes de Cyprinidés pour les US/Str. postérieures au XI^e^ siècle.**

### 1.1.2. Traces

Quelques ossements de Cyprinidés présentent des traces de brûlures. Celles-ci sont peu fréquentes, avec 142 vestiges concernés, soit 1,3% des restes de cette famille. Quelques vertèbres « mâchonnées » ont aussi été observées. Pour l'ensemble du site, cela concerne 130 pièces, soit 2,6% des éléments vertébraux.

### 1.1.3. Première estimation du nombre minimum d'individus, de leur longueur et de leur masse

Avant d'exposer les résultats de la détermination des différentes espèces de cette famille, une première estimation du nombre minimum de Cyprinidés est immédiatement disponible grâce à un os impair relativement solide, le basioccipital. Cet organe est très bien représenté au sein du corpus avec 161 vestiges pour au moins 150 individus. Plus de 80% d'entre eux sont mesurables (annexe 7.1), et leurs mensurations sont présentés sur la figure 8.11. Du fait de ce grand nombre de basioccipitaux mesurables, l'équation établissant la relation entre la hauteur du basioccipital (M1) et la longueur totale (LT) des Cyprinidés de la collection de référence (n = 19) a été calculée (annexe 7.1). Cette relation est la suivante : LT = 5,5893 * M1 + 2,1947, avec un coefficient de corrélation r de 0,9827.

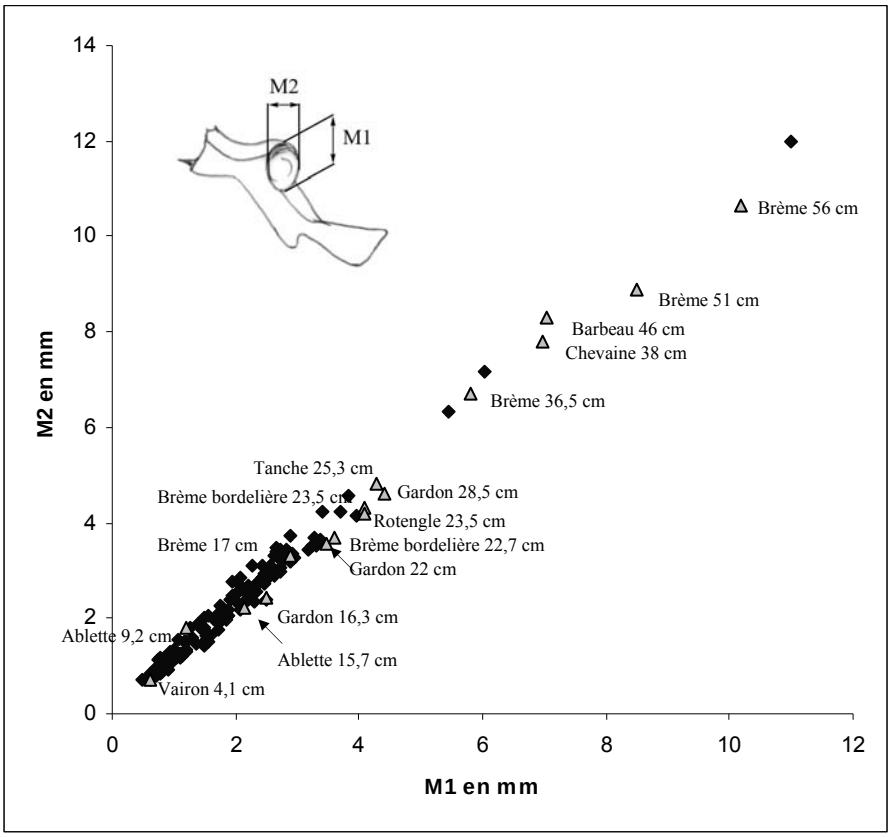



**Fig. 8.11 : mesures en millimètres de la hauteur (M1) et de la largeur (M2) de la face postérieure des basioccipitaux des Cyprinidés de Montsoreau (en noir), et de quelques spécimens de la collection de référence (triangles gris).**

L'estimation de la longueur totale des Cyprinidés de Montsoreau montre que 98% d'entre eux mesurent moins de 25 cm (fig. 8.12). Le graphique et la formule exprimant la relation entre la longueur totale d'un Cyprinidé et sa masse d'après les spécimens de la collection de référence, sont en annexe 7.1. À 15 cm, les individus pèsent environ 35 g, et à 25 cm, environ 200 g.

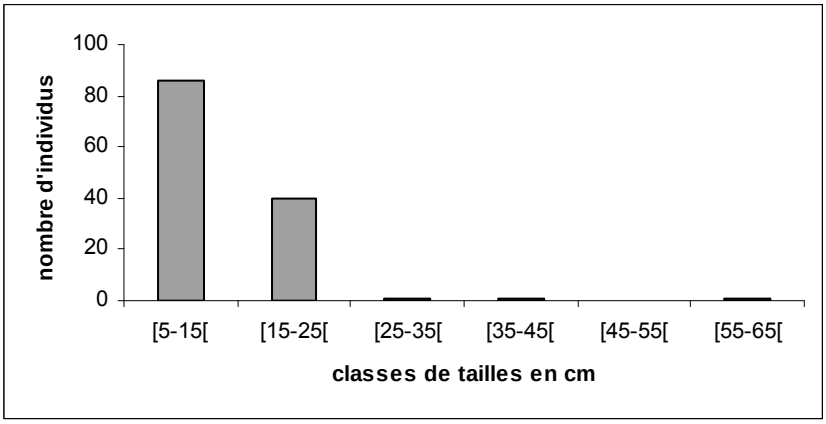



**Fig. 8.12 : distribution de fréquence des tailles estimées (en centimètres) à partir des mesures des basioccipitaux (en millimètres) des Cyprinidés de Montsoreau (les mesures brutes et les longueurs estimées sont en annexe 7.1).**

### 1.1.4. Détermination des espèces

La famille des Cyprinidés, avec plus de 200 genres et 2000 espèces, toutes d'eau douce, est la plus grande famille de poissons osseux (et donc de Vertébrés, Persat 2001a). Si les ossements de cette famille sont facilement repérables, la distinction des espèces qui la composent est en revanche moins aisée. Pour la région considérée ici, elle regroupe des espèces comme la Brème, la Tanche, la Vandoise, le Barbeau, le Vairon, l'Ablette, etc., soit une douzaine d'espèces possibles, sans les différentes espèces introduites plus ou moins récemment, comme le Hotu (Nelva 2001), l'Ide mélanote (Keith & Allardi 2001 : 34), etc. Les difficultés de diagnose spécifique rencontrées proviennent de leur forte ressemblance morpho-anatomique et de l'interfécondité possible pour la plupart des espèces partageant le même biotope ou le même territoire au sein d'un même genre, mais aussi entre genres différents (Persat 2001a).

Aussi, la distinction des espèces a été réalisée seulement sur une partie du corpus : 575 éléments osseux ont pu être identifiés spécifiquement sur les 10 565 attribués à la famille, soit 5% des vestiges. Les résultats sont présentés par phase chronologique dans le tableau 8.8.

| | | XIA | mil. XI | XIB | XI | post XI | total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Brème commune | *Abramis brama* | 5 | | 5 | | | **10** |
| Ablette | *Alburnus alburnus* | 14 | | 12 | 8 | 3 | **37** |
| Barbeau fluviatile | *Barbus barbus* | | | 2 | 2 | 9 | **13** |
| Brème bordelière | *Blicca bjoerkna* | 3 | | 7 | 1 | 1 | **12** |
| Goujon | *Gobio gobio* | 34 | | 9 | 33 | 5 | **81** |
| Chevaine | *Leuciscus cephalus* | 46 | | 65 | 4 | 3 | **118** |
| Vandoise | *Leuciscus leuciscus* | 7 | | | 2 | | **9** |
| Gardon | *Leuciscus rutilus* | 49 | | 27 | 17 | 11 | **104** |
| Vairon | *Phoxinus phoxinus* | 11 | | 1 | 9 | | **21** |
| Rotengle | *Scardinius erythrophthalmus* | 3 | | 2 | | | **5** |
| Tanche | *Tinca tinca* | 13 | 3 | 144 | 2 | 1 | **163** |
| Carpe commune | *Cyprinus carpio* | | | | | 2 | **2** |
| **total** | | **185** | **3** | **274** | **78** | **35** | **575** |

**Tabl. 8.8 : nombre de restes de Cyprinidés déterminés spécifiquement, par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472 ; post : niveaux postérieurs au XI^e^ siècle).**

Les 575 restes identifiés jusqu'à l'espèce sont principalement ceux pour lesquels une clé de détermination est proposée dans la littérature. Il s'agit des basioccipitaux (Le Gall 1984), des maxillaires et dentaires (Libois & Hallet-Libois 1988) et des dents pharyngiennes (Le Gall 1984, Libois & Hallet-Libois 1988). Les résultats des identifications sur ces éléments, soit 446 os déterminés spécifiquement sur 575, sont présentés dans les tableaux 8.9 à 8.12. Le taux de détermination est variable pour une espèce suivant l'élément squelettique considéré, car certaines espèces sont plus faciles à identifier sur certains organes que sur d'autres. Dans les tableaux ci-dessous, les nombreux restes de « Cyprinidés indéterminés » s'expliquent par l'état de fragmentation du matériel, la détermination n'étant généralement possible que pour des os relativement entiers.

Par ailleurs, la tentative de diagnose permet souvent de réduire le nombre d'espèces mais pas forcement de dire précisément de laquelle il s'agit. Ceci est particulièrement marqué pour un groupe d'espèces comprenant la Vandoise, le Chevaine, l'Ablette, le Rotengle et la Brème bordelière (groupe indiqué par * dans le tabl. 8.10). Ces espèces présentent deux rangées de dents pharyngiennes, tandis que la Tanche, la Brème et le Gardon comportent une rangée de dents, la Carpe et le Barbeau fluviatile, trois rangées. Ces espèces à une ou trois rangées de dents sont un peu plus faciles à identifier. Celles à deux rangées de dents, les plus fréquentes au sein du corpus, sont morphologiquement proches et s'hybrident facilement (Keith & Allardi 2001). Ce sont également elles qui posent le plus souvent problème sur les basioccipitaux, les maxillaires et les dentaires. De plus, la présence de la Vandoise est probablement sous-estimée du fait de sa forte ressemblance avec le Chevaine (hybridation générique) et de son absence de la collection de référence.

| | | XIA | | | | | | XIB | | | | XI | XII-XIII | XV-XVI | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 33 | 44 | 334 | 347 | 418 | 421 | 231 | 276 | 278 | 392 | 36 | 71 | 31 | total |
| Brème commune | *Abramis brama* | | | | | | | | 1 | | | | | | **1** |
| Ablette | *Alburnus alburnus* | 3 | 1 | | 1 | | | | 6 | | | 6 | 1 | | **18** |
| Barbeau fluviatile | *Barbus barbus* | | | | | | | | | | | | | 1 | **1** |
| Brème bordelière | *Blicca bjoerkna* | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | **2** |
| Chevaine | *Leuciscus cephalus* | 5 | 2 | | 2 | 9 | 1 | | 30 | 5 | 7 | | | | **61** |
| Vandoise (?) | *Leuciscus leuciscus* | | 2 | | | 4 | | | | | | | | | **6** |
| Gardon | *Leuciscus rutilus* | | 1 | | | | | | | | 1 | | 1 | | **3** |
| Vairon | *Phoxinus phoxinus* | 7 | 1 | 2 | 1 | | | | | | | 2 | | | **13** |
| Rotengle | *Scardinius erythrophthalmus* | | | | | | | | 1 | | | | | | **1** |
| Tanche | *Tinca tinca* | | | | | | | | | | 1 | | | | **1** |
| Cyprinidé indéterminé | | 1 | | 9 | 6 | 5 | | 1 | 13 | 1 | 3 | 11 | 2 | 2 | **54** |
| **total** | | **16** | **7** | **11** | **10** | **18** | **1** | **1** | **51** | **7** | **12** | **20** | **4** | **3** | **161** |

**Tabl. 8.9 : détermination spécifique des Cyprinidés d'après les basioccipitaux (en nombre de restes) par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

| | | XIA | | | | | | | | XIB | | | | | XI | XII-XIII | XV-XVI | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 33 | 44 | 334 | 347 | 382 | 418 | 419 | 421 | 231 | 237 | 276 | 278 | 392 | 36 | 71 | 31 | total |
| Brème commune* | *Abramis brama* | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | **1** |
| Ablette* | *Alburnus alburnus* | | 2 | | | | 3 | | | | | 3 | 1 | | | | | **9** |
| Barbeau fluviatile | *Barbus barbus* | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 2 | **3** |
| Brème bordelière | *Blicca bjoerkna* | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | **1** |
| Goujon | *Gobio gobio* | 12 | | 9 | 2 | | | | | | | 4 | | 1 | 13 | 4 | | **45** |
| Chevaine* | *Leuciscus cephalus* | | | | | | 9 | | 2 | | 2 | 4 | 1 | | | | | **18** |
| Gardon | *Leuciscus rutilus* | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | **1** |
| Rotengle* | *Scardinius erythrophthalmus* | | | | 2 | | | | | | | | 1 | | | | | **3** |
| Tanche | *Tinca tinca* | | | 1 | | | 2 | | | | | 1 | | 49 | | | | **53** |
| Groupe dents pharyngiennes à 2 rangées de dents* | | 37 | 4 | 20 | 34 | 1 | 36 | 1 | 2 | 5 | | 78 | 7 | 47 | 39 | 10 | 10 | **331** |
| Carpe commune | *Cyprinus carpio* | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | **2** |
| Cyprinidé indét. | | 27 | 12 | 18 | 46 | 2 | 84 | | 1 | | | 98 | 10 | 31 | 34 | 2 | 5 | **370** |
| **total** | | **76** | **18** | **48** | **84** | **3** | **134** | **1** | **5** | **5** | **2** | **191** | **20** | **128** | **86** | **17** | **19** | **837** |

**Tabl. 8.10 : détermination spécifique des Cyprinidés d'après les dents pharyngiennes (en nombre de restes) par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

| | | XIA | | | | | XIB | | | XI | XII-XIII | XV-XVI | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 33 | 334 | 347 | 382 | 418 | 276 | 278 | 392 | 36 | 71 | 31 | total |
| Brème commune | *Abramis brama* | | | | | | 1 | 1 | | | | | **2** |
| Ablette | *Alburnus alburnus* | | 1 | | | | 1 | | | 1 | | 1 | **4** |
| Barbeau fluviatile | *Barbus barbus* | | | | | | | | | | | 1 | **1** |
| Brème bordelière | *Blicca bjoerkna* | | | | | | 3 | | | | | | **3** |
| Goujon | *Gobio gobio* | 1 | | 4 | 1 | | | | 3 | 8 | | | **17** |
| Chevaine | *Leuciscus cephalus* | | | | | | 1 | | | | | | **1** |
| Vandoise | *Leuciscus leuciscus* | 1 | | | | | | | | 2 | | | **3** |
| Gardon | *Leuciscus rutilus* | 7 | 1 | | | 12 | 3 | 3 | 1 | 11 | 3 | 3 | **44** |
| Vairon | *Phoxinus phoxinus* | | | | | | | | | 3 | | | **3** |
| Tanche | *Tinca tinca* | | | | | | | | 3 | | | | **3** |
| Cyprinidé indéterminé | | 12 | 2 | 2 | | 6 | 2 | | 4 | 14 | | | **42** |
| **total** | | **21** | **4** | **6** | **1** | **18** | **11** | **4** | **11** | **39** | **3** | **5** | **123** |

**Tabl. 8.11 : détermination des Cyprinidés d'après les maxillaires (en nombre de restes) par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

| | | XIA | | | | | | XIB | | | | XI | XII-XIII | XV-XVI | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 33 | 44 | 334 | 347 | 418 | 421 | 231 | 276 | 278 | 392 | 36 | 71 | 31 | total |
| Brème commune | *Abramis brama* | | | | | 2 | | | 1 | | | | | | **3** |
| Ablette | *Alburnus alburnus* | | 1 | | | | | | | | | | | | **1** |
| Barbeau fluviatile | *Barbus barbus* | | | | | | | | 1 | | | | | 2 | **3** |
| Brème bordelière | *Blicca bjoerkna* | | | | | | | | 1 | | | | | | **1** |
| Goujon | *Gobio gobio* | 2 | | 3 | | | | | 1 | | | 12 | 1 | | **19** |
| Chevaine | *Leuciscus cephalus* | | 1 | 1 | 5 | 1 | | 1 | 1 | | | 2 | | 3 | **15** |
| Gardon | *Leuciscus rutilus* | 10 | 1 | 3 | 4 | 9 | | | 14 | 3 | 1 | 6 | 3 | 1 | **55** |
| Vairon | *Phoxinus phoxinus* | | | | | | | | | 1 | | 4 | | | **5** |
| Rotengle | *Scardinius erythrophthalmus* | | 1 | | | | | | | | | | | | **1** |
| Tanche | *Tinca tinca* | | | | 1 | | | | 1 | | 16 | 1 | | | **19** |
| Cyprinidé indéterminé | | 5 | | 4 | 3 | 5 | 1 | | 6 | | 1 | 12 | 2 | | **39** |
| **total** | | **17** | **4** | **11** | **13** | **17** | **1** | **1** | **26** | **4** | **18** | **37** | **6** | **6** | **161** |

**Tabl. 8.12 : détermination spécifique des Cyprinidés d'après les dentaires (en nombre de restes) par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

En plus des quatre organes précédemment étudiés, quelques autres pièces squelettiques peuvent parfois être attribuées à une espèce. Il s'agit des os operculaire, articulaire, carré, hyomandibulaire et cleithrum. Au total, cela concerne 129 restes sur les 575 déterminés spécifiquement (tabl. 8.8). Ces ossements appartiennent cependant généralement des espèces atteignant de grandes tailles, comme le Chevaine, le Barbeau, la Tanche et la Brème commune. Ces espèces s'individualisent, d'une part par leur taille, en « éliminant » les juvéniles et toutes les espèces de format moindre, et d'autre part, par leur morphologie, particulièrement dans le cas de la Tanche et du Barbeau. Ces deux dernières se distinguent en effet assez bien ostéologiquement au sein de la famille. La présence de la Tanche, très fréquente au cours de la seconde moitié du XI^e^ siècle, est probablement de ce fait un peu surestimée par rapport aux autres espèces.

Certains éléments du squelette permettent seulement de faire deux groupes d'espèces, comme par exemple la morphologie de la deuxième vertèbre (Le Gall 1984 : 50). Cette deuxième vertèbre est en effet nettement individualisée pour un premier groupe d'espèces qui comprend le Chevaine, la Vandoise, l'Ablette et le Gardon. Pour le second groupe, qui inclu la Tanche, le Barbeau fluviatile, la Brème commune, la Brème bordelière, la Carpe, elle est soudée à la première vertèbre de l'appareil de Weber. À noter cependant, que pour les individus de grande taille appartenant au premier groupe d'espèce, il arrive que cette soudure entre la deuxième et la troisième vertèbre existe. À Montsoreau, sur les 113 deuxièmes vertèbres présentes, 99 appartiennent aux espèces du premier groupe (88%) pour 14 appartenant au second (12%), ce qui correspond assez bien aux espèces ou groupe d'espèces bien attesté sur le site (cf. tabl. 8.10 par exemple).

En définitive, la diagnose spécifique des ossements de Cyprinidés a permis de déterminer 12 espèces différentes sur le site de Montsoreau. Ces espèces sont présentées dans les points suivants. Pour chacune, le nombre de restes et d'individus ainsi que leurs longueurs estimées sont indiquées. Ces longueurs sont estimées de deux manières :

- soit d'après les équations disponibles dans la littérature, précisées pour chaque os et chaque espèce en annexe 7.1 car la plupart des os identifiables jusqu'à l'espèce peuvent être mesurés ;
- soit par comparaison directe aux spécimens de taille connue de la collection de référence (coll. réf.), pour le Gardon par exemple.

### 1.1.5. Les espèces présentes

#### 1.1.5.1. L'Ablette

L'Ablette *Alburnus alburnus* est identifiée pour 37 restes (tabl. 8.13). Elle est présente tout au long de la séquence chronologique. Au moins 20 individus sont attestés (18 basioccipitaux, un individu supplémentaire d'après le dentaire du remplissage 36 de la structure 472, et un individu pour les niveaux des XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles). Les mensurations de quelques os permettent d'estimer leurs longueurs (Libois & Hallet-Libois 1988) : elles sont comprises entre 8 et 19 cm (annexe 7.1).

| | XIA | | | | | XIB | | | XI | XII-XIII | XV-XVI | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 33 | 44 | 334 | 347 | 418 | 276 | 278 | 392 | 36 | 71 | 31 | total |
| basioccipital | 3 | 1 | | 1 | | 6 | | | 6 | 1 | | **18** |
| maxillaire | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | 1 | **4** |
| carré | | | | | 2 | | | | | | | **2** |
| dentaire | | 1 | | | | | | | | | | **1** |
| hyomandibulaire | | | | | | | | | 1 | | 1 | **2** |
| operculaire | | | | | | | | 1 | | | | **1** |
| dents pharyngiennes | | 2 | | | 3 | 3 | 1 | | | | | **9** |
| **total** | **3** | **4** | **1** | **1** | **5** | **10** | **1** | **1** | **8** | **1** | **2** | **37** |

**Tabl. 8.13 : répartition anatomique des restes d'Ablette par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

#### 1.1.5.2. Le Barbeau fluviatile

La présence du Barbeau fluviatile *Barbus barbus* est attestée par 13 vestiges osseux (tabl. 8.14). Huit proviennent du remplissage 31 (Str. 27 + 140) daté des XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles, pour au moins trois individus. Leurs longueurs estimées sont de 64 cm pour le plus grand, d'une dizaine et d'une vingtaine de centimètres pour les deux autres (annexe 7.1 et coll. réf.). Le Barbeau du remblai 47 est de grande taille et sa longueur totale est estimée entre 60 et 65 cm. Les deux individus du XI$^{e}$ siècle (XIB et XI) mesurent entre 10 et 15 cm.

| | XIB | XI | XV-XVI | XVII-XVIII | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 276 | 36 | 31 | 47 | total |
| basioccipital | | | 1 | | 1 |
| maxillaire | | | 1 | | 1 |
| dentaire | 1 | | 2 | | 3 |
| hyomandibulaire | | | 1 | | 1 |
| operculaire | | | | 1 | 1 |
| dents pharyngiennes | 1 | | 2 | | 3 |
| cleithrum | | 2 | 1 | | 3 |
| **total** | **2** | **2** | **8** | **1** | **13** |

**Tabl. 8.14 : répartition anatomique des restes de Barbeau fluviatile par US/Str. et par phase chronologique (B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

### 1.1.5.3. La Brème bordelière

Douze restes sont identifiés comme appartenant à la Brème bordelière *Blicca bjoerkna* (tabl. 8.15). Elle est mieux représentée pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, avec sept restes pour au moins trois individus. Leurs longueurs estimées sont de 24 cm et 10 cm (Radu 2003, annexe 7.1) ; le troisième mesure une vingtaine de centimètres de long (coll. réf.). Les deux individus (trois os carrés) provenant de la fosse 347 (XIA) font une vingtaine de centimètres de long, celui de la structure 472 (remplissage 36, XI), une dizaine de centimètres, et celui des XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles mesure environ 22 cm.

| | XIA | XIB | | | XI | XII-XIII | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 347 | 276 | 278 | 392 | 36 | 71 | total |
| basioccipital | | | 1 | | 1 | | **2** |
| maxillaire | | 3 | | | | | **3** |
| carré | 3 | | | 1 | | | **4** |
| dentaire | | 1 | | | | | **1** |
| operculaire | | | | 1 | | | **1** |
| dents pharyngiennes | | | | | | 1 | **1** |
| **total** | **3** | **4** | **1** | **2** | **1** | **1** | **12** |

**Tabl. 8.15 : répartition anatomique des restes de Brème bordelière par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

### 1.1.5.4. La Brème commune

Dix restes sont attribués à la Brème commune *Abramis brama*, uniquement attestée pour les niveaux du XI$^{e}$ siècle (tabl. 8.16). Les cinq vestiges de la première moitié du XI$^{e}$ siècle appartiennent au moins à deux individus dont les tailles estimées sont de 14-15 cm et 17-19 cm (Libois & Hallet-Libois 1988, Radu 2003 ; annexe 7.1). Ceux de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle correspondent à trois individus dont les tailles sont estimées à 17, 19 et 31 cm (annexe 7.1).

| | XIA | | | XIB | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 44 | 418 | 421 | 276 | 278 | total |
| basioccipital | | | | 1 | | **1** |
| maxillaire | | | | 1 | 1 | **2** |
| carré | 1 | | | | | **1** |
| dentaire | | 2 | | 1 | | **3** |
| hyomandibulaire | | 1 | 1 | | | **2** |
| dents pharyngiennes | | | | 1 | | **1** |
| **total** | **1** | **3** | **1** | **4** | **1** | **10** |

**Tabl. 8.16 : répartition anatomique des restes de Brème commune par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle).**

### 1.1.5.5. La Carpe commune

Certaines des pièces osseuses de la Carpe commune *Cyprinus carpio* sont plus faciles à identifier que celles des autres espèces de Cyprinidés, et notamment les dents pharyngiennes. En effet, seules deux espèces présentent trois rangées de dents sur ces os pharyngiens, la Carpe commune et le Barbeau fluviatile, relativement aisées à distinguer (Libois & Hallet-Libois 1988 : 6, fig. 4). Seuls deux os pharyngiens, appartenant à deux individus d'une dizaine de centimètres, ont été identifiés à Montsoreau. Ils proviennent du remplissage 31 de la structure 27 + 140, daté des XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles.

### 1.1.5.6. Le Chevaine

Le Chevaine *Leuciscus cephalus* est la deuxième espèce la plus fréquemment reconnue au sein de l'échantillon, avec 118 restes (tabl. 8.17). Il est bien représenté dans les deux principales phases d'occupation du XI$^{e}$ siècle : 46 restes pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, et 65 restes pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle.

| | XIA | | | | | | XIB | | | | | XI | XV-XVI | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 33 | 44 | 334 | 347 | 418 | 421 | 231 | 237 | 276 | 278 | 392 | 36 | 31 | total |
| basioccipital | 5 | 2 | | 2 | 9 | 1 | | | 30 | 5 | 7 | | | **61** |
| maxillaire | | | | | | | | | 1 | | | | | **1** |
| carré | | | | | 1 | | | | 2 | | | | | **3** |
| articulaire | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | **2** |
| dentaire | | 1 | 1 | 5 | 1 | | 1 | | 1 | | | 2 | 3 | **15** |
| hyomandibulaire | | 1 | | | 2 | | | 1 | | | | | | **4** |
| urohyal | | | | | | | | | 1 | | | | | **1** |
| préoperculaire | | | | | | | | | 1 | | | | | **1** |
| operculaire | | | | | | | | | | | | 1 | | **1** |
| interoperculaire | | | | | | | | | 1 | | | | | **1** |
| dents pharyngiennes | | | | | 9 | 2 | | 2 | 4 | 1 | | | | **18** |
| scapula | | | | | | | | | 4 | | | | | **4** |
| cleithrum | | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | | | **5** |
| posttemporal | | | | | | | | | 1 | | | | | **1** |
| **total** | **5** | **6** | **1** | **7** | **23** | **4** | **1** | **3** | **47** | **6** | **8** | **4** | **3** | **118** |

**Tabl. 8.17 : répartition anatomique des restes de Chevaine par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

Au moins 66 individus sont présents :

- 20 pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle (19 basioccipitaux et un individu supplémentaire d'après les dents pharyngiennes) ;
- 42 pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (basioccipitaux) ;
- 2 pour la structure 472 (remplissage 36, XI$^{e}$ siècle) ;
- 2 pour les XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles (dentaires).

Les mesures des basioccipitaux, des dentaires et des dents pharyngiennes permettent d'estimer les longueurs (Miranda *et al*. 2005 ; annexe 7.1). Les Chevaines mesurent pour 80% d'entre eux entre 10 et 20 cm (fig. 8.13).

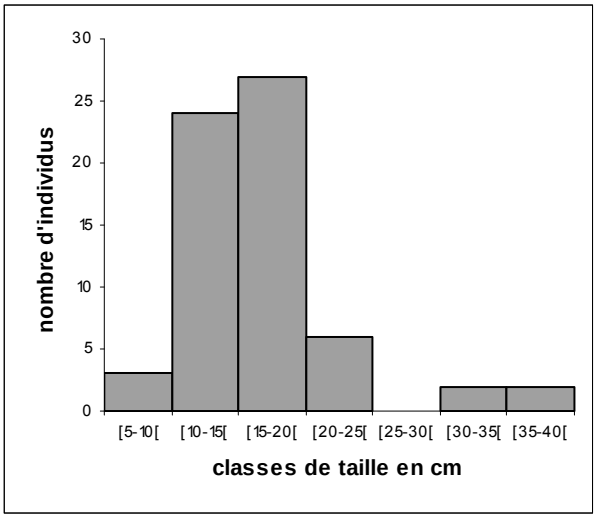



**Fig. 8.13 : distribution de fréquence des tailles estimées en centimètres des Chevaines pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle.**

### 1.1.5.7. Le Gardon

Troisième espèce en nombre de restes déterminés spécifiquement, le Gardon *Leuciscus rutilus* est attesté par 104 vestiges. Il s'individualise assez bien sur les maxillaires et les dentaires, avec respectivement 44 et 55 pièces anatomiques identifiées. Trois basioccipitaux, un os pharyngien et un hyomandibulaire sont également reconnus. Ces restes permettent de décompter 38 individus : 16 pour la première moitié et 10 pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle d'après la fréquence des dentaires ; 7 pour la structure 472 (comblement 36, XI) d'après les maxillaires. Pour les XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles (comblement 71 de la structure 68), au moins trois individus sont représentés (un basioccipital, deux maxillaires et dentaires gauches), pour les XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles (remplissage 31 de la Str. 27+ 140), au moins deux d'après les maxillaires. Quelques mesures de dentaires et de maxillaires sont présentées sur les figures 8.14 et 8.15. La différence entre les deux histogrammes est principalement liée aux petits individus de la structure 472 (36, XI, en gris foncé), surtout représentés par des maxillaires.

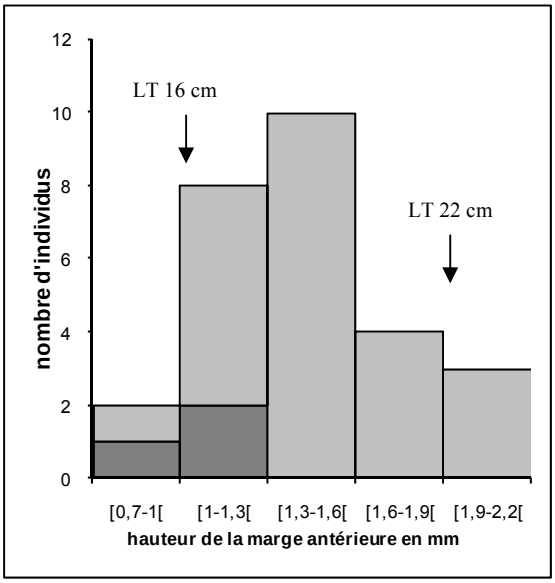



**Fig. 8.14 : distribution de fréquence de la hauteur du massif antérieur en millimètres des dentaires de Gardons (n = 27) pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle (en gris foncé : dentaires de la structure 472).**

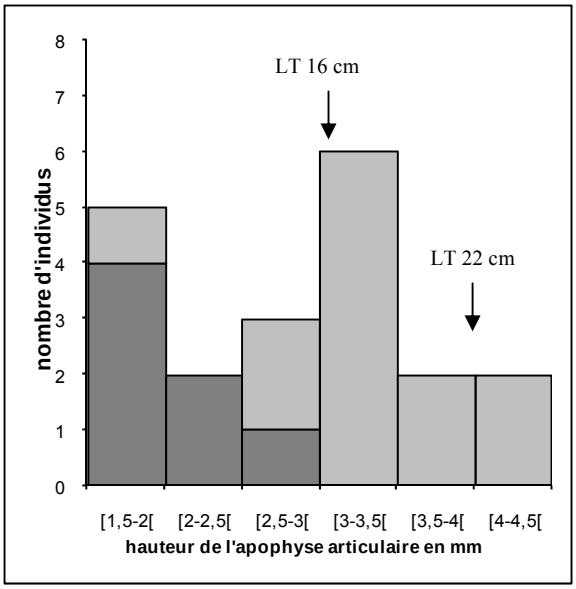



**Fig. 8.15 : distribution de fréquence de la hauteur de l'apophyse articulaire en millimètres des maxillaires gauches de Gardons (n = 20) pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle (en gris foncé, maxillaires de la structure 472).**

### 1.1.5.8. Le Goujon

Sur la base de la morphologie des dents pharyngiennes, des maxillaires et des dentaires, 81 restes sont attribués au Goujon *Gobio gobio*. Presque tous proviennent des niveaux datés du XI$^{e}$ siècle. La présence d'au moins 23 Goujons est attestée : dix pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle (dents pharyngiennes), quatre pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, huit pour la structure 472 (comblement 36, XI$^{e}$ siècle, dentaires), et un pour les XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles. L'estimation des longueurs de ces individus (Mann & Beaumont 1980, Libois & Hallet-Libois 1988, Prenda *et al*. 2002 ; annexe 7.1) oscille entre 4 et 16 cm (fig. 8.16).

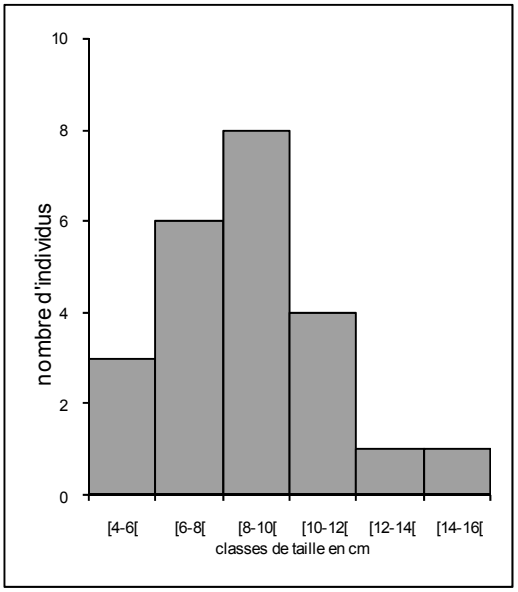



**Fig. 8.16 : distribution de fréquence des tailles estimées en centimètres des Goujons pour l'ensemble du XI^e siècle.**

### 1.1.5.9. Le Rotengle

Seules cinq pièces osseuses sont attribuées au Rotengle *Scardinius erythrophthalmus* (tabl. 8.9, 8.10 et 8.12). Au moins deux individus d'une dizaine de centimètres sont attestés pour la première moitié du XI^e siècle, et un d'une douzaine de centimètres pour la seconde moitié du XI^e siècle.

### 1.1.5.10. La Tanche

La Tanche *Tinca tinca* est l'espèce la mieux représentée en nombre de restes déterminés spécifiquement, probablement du fait qu'elle s'individualise relativement bien ostéologiquement comparativement aux autres espèces. Les parties du squelette sont indiquées dans le tableau 8.18. La Tanche est particulièrement fréquente dans le remblai 392 (XIB), avec 142 restes sur les 163 identifiés (87%).

| | XIA | | | | mil. XI | XIB | | XI | XII-XIV | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 334 | 347 | 418 | 421 | 400 | 276 | 392 | 36 | 304 | Total |
| basioccipital | | | | | | | 1 | | | **1** |
| maxillaire | | | | | | | 3 | | | **3** |
| carré | | | | | | | 7 | | | **7** |
| articulaire | | | | | | | 12 | | | **12** |
| dentaire | | 1 | | | | 1 | 16 | 1 | | **19** |
| hyomandibulaire | | | | | | | 15 | | | **15** |
| operculaire | | | 5 | 1 | 2 | | 7 | | 1 | **16** |
| dents pharyngiennes | 1 | | 2 | | | 1 | 49 | | | **53** |
| cleithrum | | | 3 | | 1 | | 32 | 1 | | **37** |
| **Total** | **1** | **1** | **10** | **1** | **3** | **2** | **142** | **2** | **1** | **163** |

**Tabl. 8.18 : répartition anatomique des restes de Tanche par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

La répartition par ensemble chronologique des 23 individus décomptés et de leurs longueurs estimées (Libois & Hallet-Libois 1988, Bødker Enghoff 1994b ; annexe 7.1) est présentée dans le tableau 8.19. Le seul reste de Tanche retrouvé postérieurement aux niveaux du XI^e siècle (XII^e-XIV^e siècles) provient d'un individu d'une vingtaine de centimètres.

**Tabl. 8.19 : tailles estimées en centimètres et nombre minimum de Tanches par phases chronologiques (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

| | XIA | mil. XI | XIB | XI |
|---|---|---|---|---|
| [5-10[ | 1 | | 1 | 1 |
| [10-15[ | | | | |
| [15-20[ | 2 | 1 | 5 | |
| [20-25[ | 1 | | 3 | |
| [25-30[ | 1 | | 4 | |
| [30-35[ | 1 | | 1 | |
| **total** | **6** | **1** | **14** | **1** |

### 1.1.5.11. Le Vairon

Vingt-et-un restes (basioccipitaux, maxillaires et dentaires, tabl. 8.9, 8.11 et 8.12) sont attribués au Vairon *Phoxinus phoxinus*, pour 14 individus : 11 pour la première moitié du XI^e^ siècle (basioccipitaux), un pour la seconde moitié du XI^e^ siècle (dentaire) et deux pour la structure 472 (36, XI^e^ siècle, basioccipitaux). Leur longueur oscille entre 7 et 11 cm.

### 1.1.5.12. La Vandoise

La Vandoise *Leuciscus leuciscus* est relativement difficile à distinguer ostéologiquement du Chevaine. Neuf restes (basioccipitaux et maxillaires, tabl. 8.9 et 8.11) lui sont attribués, mais sa présence très certainement sous-estimée. Au moins six individus (basioccipitaux) de 13 à 18 cm sont présents pour la première moitié du XI^e^ siècle. L'individu de la structure 472 (remplissage 36 de la Str. 472, XI^e^ siècle) mesure une dizaine de centimètres.

## 1.1.6. Conclusion

Avec 10 565 restes, la famille des Cyprinidés est le taxon le plus fréquent du corpus ichthyologique de Montsoreau. Toutes les parties du squelette sont représentées. La diagnose spécifique réalisée sur certains organes a permis d'identifier 12 espèces. La détermination de ces espèces permet d'augmenter de manière assez conséquente le nombre minimum de « poissons ». Ainsi, au total, la somme des individus identifiés par espèce permet d'estimer ce nombre à 214, alors qu'il était de 129 d'après les basioccipitaux. En revanche, leurs longueurs estimées (fig. 8.17) se répartissent pratiquement de la même manière, avec une grande majorité d'individus de moins de 25 cm (94% pour 98% d'après les basioccipitaux). Les individus étant plus nombreux, la masse fournie est également plus conséquente : à partir de la longueur estimée d'après les basioccipitaux, elle est de 8,5 kg, tandis qu'elle est de 20,2 kg pour les 214 individus cumulés.

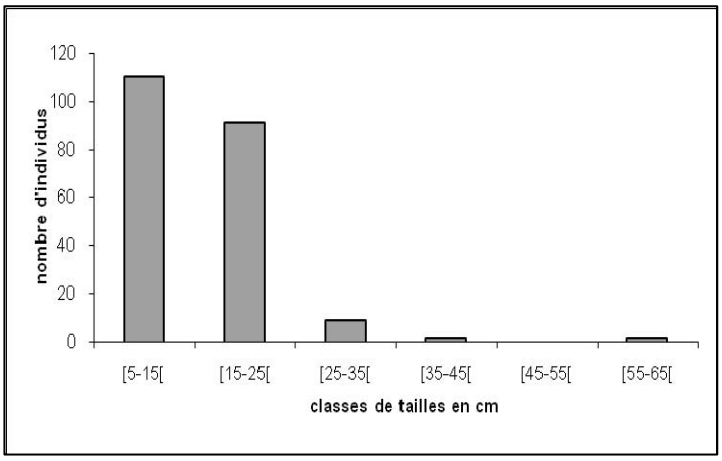



**Fig. 8.17 : distribution de fréquence des tailles estimées en centimètres des Cyprinidés de Montsoreau.**

## 1.2. Le Brochet

### 1.2.1. Nombre de restes et parties du squelette

Avec 1 399 restes osseux, le Brochet *Esox lucius* représente 9% des vestiges ichthyologiques déterminés. Bien présent au XI^e^ siècle, 90% des vestiges sont concentrés dans quatre US/Str. (tabl. 8.20 et 8.21) :

- le silo 418, pour la première moitié du XI^e^ siècle, avec 221 restes, soit 80% de l'ensemble de cette phase d'occupation ;
- la fosse 276 et le remblai 392, pour la seconde moitié du XI^e^ siècle, avec respectivement 829 et 128 restes, soit 84 et 13% des restes de cette phase chronologique ;
- la structure 472 (remplissage 36, XI^e^ siècle) avec 86 restes.

La répartition anatomique des vestiges est présentée par US/Str. au sein des phases chronologiques dans les tableaux 8.20 à 8.22 suivants.

| | | | | 33 | 44 | 334 | 347 | 418 | 419 | 421 | total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **squelette céphalique** | **neurocrâne** | région olfactive | vomer | | | | | 2 | | | **2** |
| | | région orbitale | frontal | | | | | 1 | | | **1** |
| | | | parasphénoïde | | | | | 13 | | | **13** |
| | | région otique | préotique | | | | | 3 | | | **3** |
| | | | pariétal | | | 1 | | | | | **1** |
| | **splanchnocrâne** | mâchoire supérieure | prémaxillaire | | | | | 4 | | | **4** |
| | | | maxillaire | | 6 | | | 8 | | | **14** |
| | | arc mandibulaire : | | | | | | | | | |
| | | *- complexe palatocarré* | palatin | | | | | 4 | | | **4** |
| | | | entoptérygoide | | | | | 4 | | | **4** |
| | | | ectoptérygoide | 1 | 1 | 1 | | 8 | | 1 | **12** |
| | | | métaptérygoide | 1 | | | | 4 | | | **5** |
| | | | carré | | | 1 | | 1 | | | **2** |
| | | *- mâchoire inférieure* | articulaire | | | | | 4 | | | **4** |
| | | | angulaire | | | | | 4 | | | **4** |
| | | | dentaire (os + dents isolées) | 1 | | 3 | | 12 | 3 | 1 | **20** |
| | | arc hyoïde | hyomandibulaire | | | | | 2 | | | **2** |
| | | | symplectique | 1 | | | | 2 | | | **3** |
| | | | épihyal | 1 | | | | 3 | | | **4** |
| | | | cératohyal | 1 | | | | 2 | | | **3** |
| | | | hypohyal | | | | | 2 | | | **2** |
| | | | basihyal | | | | | 2 | | | **2** |
| | | | urohyal | | | | | 1 | | | **1** |
| | | os operculaires | préoperculaire | | | | | 2 | | | **2** |
| | | | interoperculaire | | 1 | | | 4 | | | **5** |
| | | | sousoperculaire | | | | | 2 | | | **2** |
| | | arcs branchiaux | os branchiaux | | | 2 | | 30 | | | **32** |
| | os et dents palatines, vomériennes … | | | 1 | | 3 | 1 | 14 | | | **19** |
| **squelette axial** | **colonne vertébrale** | | vertèbres thoraciques | 8 | | | | 27 | | | **35** |
| | | | vertèbres caudales | | | 4 | 2 | 3 | | | **9** |
| **squelette appendiculaire et nageoires** | **nageoires paires** | **ceinture pectorale** | scapula | | | | | 1 | | | **1** |
| | | | coracoïde | | | | | 1 | | | **1** |
| | | | cleithrum | 1 | 1 | | | 22 | 1 | | **25** |
| | | | supracleithrum | | | | | 3 | | | **3** |
| | | | posttemporal | | | | | 1 | | | **1** |
| | | **ceinture pelvienne** | basiptérygium | | 2 | | | 1 | | 2 | **5** |
| **"arêtes"** | | | | | | | 1 | 23 | | | **24** |
| **autres** | otolithes | | | | | | 1 | 1 | | | **2** |
| **TOTAL** | | | | **16** | **11** | **15** | **5** | **221** | **4** | **4** | **276** |

**Tabl. 8.20 : répartition anatomique des restes de Brochets par US/Str. pour la première moitié du XI^e^ siècle.**

| | | | | XI B | | | | | | XI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 231 | 237 | 276 | 278 | 392 | total | 36 |
| **squelette céphalique** | **neurocrâne** | région olfactive | vomer | | | 11 | | | **11** | |
| | | région orbitale | frontal | | | | | | | 1 |
| | | | parasphénoïde | | | 5 | | 1 | **6** | |
| | | région otique | pariétal | | | 6 | | 1 | **7** | 1 |
| | | région occipitale | basioccipital | | | 1 | | | **1** | |
| | | | supraoccipital | | | 2 | | | **2** | |
| | **splanchnocrâne** | mâchoire supérieure | prémaxillaire | | | 9 | | 2 | **11** | |
| | | | maxillaire | | | 15 | 1 | | **16** | 2 |
| | | arc mandibulaire : | | | | | | | | |
| | | *- complexe palatocarré* | palatin | | | 15 | | 2 | **17** | 1 |
| | | | entoptérygoide | | 1 | 6 | | | **7** | |
| | | | ectoptérygoide | | 1 | 5 | 2 | 1 | **9** | 1 |
| | | | métaptérygoide | | | 4 | 1 | 1 | **6** | 2 |
| | | | carré | | | 4 | | | **4** | |
| | | *- mâchoire inférieure* | articulaire | | | 9 | 1 | 1 | **11** | 2 |
| | | | angulaire | | | 5 | | 1 | **6** | |
| | | | dentaire (os + dents isolées) | | 3 | 72 | | 66 | **141** | 9 |
| | | arc hyoïde | hyomandibulaire | | | 7 | | 1 | **8** | 1 |
| | | | symplectique | | | 3 | | | **3** | 2 |
| | | | épihyal | | | 5 | | | **5** | 4 |
| | | | cératohyal | | | 6 | | | **6** | |
| | | os operculaires | préoperculaire | | | 7 | | 1 | **8** | |
| | | | operculaire | | | 26 | | 1 | **27** | 1 |
| | | | interoperculaire | | | 8 | | | **8** | 2 |
| | | | sousoperculaire | | | 15 | | 2 | **17** | 1 |
| | | arcs branchiaux | os branchiaux | | 1 | 16 | | 10 | **27** | 15 |
| | os et dents palatines, vomériennes … | | | | | 180 | 3 | 14 | **197** | 10 |
| **squelette axial** | **colonne vertébrale** | | deuxième vertèbre | | | 1 | | | **1** | |
| | | | vertèbres thoraciques | | | 95 | 3 | 6 | **104** | 19 |
| | | | vertèbres caudales | | 1 | 54 | 2 | 2 | **59** | 1 |
| **squelette appendiculaire et nageoires** | **nageoires paires** | **ceinture pectorale** | scapula | | | 2 | | | **2** | |
| | | | coracoïde | | | 5 | 1 | 4 | **10** | |
| | | | cleithrum | | 1 | 68 | | 2 | **71** | 2 |
| | | | supracleithrum | | | 6 | | 1 | **7** | 2 |
| | | | posttemporal | | | 8 | | 1 | **9** | 1 |
| | | **ceinture pelvienne** | basiptérygium | | | 26 | 1 | 1 | **28** | |
| | **impaires** | **complexe urophore** | (nageoire caudale) | | | 3 | | | **3** | 1 |
| **"arêtes"** | | | | 1 | | 119 | 2 | 6 | **128** | 5 |
| **TOTAL** | | | | **1** | **8** | **829** | **17** | **128** | **983** | **86** |

**Tabl. 8.21 : répartition anatomique des restes de Brochets par US/Str. pour la seconde moitié du XI^e^ siècle (XIB) et le remplissage 36 de la structure 472 (XI^e^ siècle).**

| | | | | XII-XIII | XV-XVI | | XVI-XVIII | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 71 | 10 | 31 | 220 | total |
| **squelette céphalique** | **splanchnocrâne** | arc mandibulaire : | | | | | | |
| | | *- complexe palatocarré* | métaptérygoide | | | 1 | | **1** |
| | | | carré | | 1 | | | **1** |
| | | arc hyoïde | hyomandibulaire | | | | 1 | **1** |
| | | | symplectique | 1 | | | | **1** |
| | | os operculaires | interoperculaire | | | 1 | | **1** |
| | | arcs branchiaux | os branchiaux | | | 1 | | **1** |
| | os et dents palatines, vomériennes … | | | 3 | | 3 | | **6** |
| **squelette axial** | **colonne vertébrale** | | vertèbres thoraciques | 4 | | 6 | | **10** |
| | | | vertèbres caudales | 5 | | 13 | | **18** |
| **squelette appendiculaire et nageoires** | **nageoires paires** | **ceinture pectorale** | cleithrum | 2 | | | 1 | **3** |
| | | | supracleithrum | 1 | | | | **1** |
| | | **ceinture pelvienne** | basiptérygium | | | 2 | | **2** |
| | **impaires** | **complexe urophore** | (nageoire caudale) | | | 1 | | **1** |
| **"arêtes"** | | | | 1 | | 6 | | **7** |
| **TOTAL** | | | | **17** | **1** | **34** | **2** | **54** |

**Tabl. 8.22 : répartition anatomique des restes de Brochets pour les US/Str. postérieures au XI^e^ siècle.**

De manière générale, les éléments du squelette céphalique sont les plus nombreux avec une part qui s'élève à 65-68%. Le squelette axial est représenté par 17 à 19% des vestiges et le squelette appendiculaire et les nageoires par 14-15% des restes. Au sein du

squelette céphalique, certains os sont mieux représentés : ce sont les plus résistants, comme les dentaires et les dents isolées associées, ou ceux retrouvés fréquemment fragmentés, comme ceux de la catégorie « os et dents palatines, vomériennes … ». Il en est de même pour le squelette appendiculaire et les nageoires, pour lesquels le cleithrum de la ceinture pectorale par exemple est très solide.

Parmi les quatre US/Str. comprenant de nombreux restes de Brochet (fig. 8.18), seul le remblai 392 (XIB) semble un peu différent des trois autres, avec un squelette axial et appendiculaire moins fréquent, et inversement, des éléments du squelette céphalique extrêmement bien représentés (86%). Statistiquement la différence est hautement significative entre ce remblai 392 et les trois autres structures (Khi-deux ; remblai 392 et silo 418 : $p = 0,0047$ ; remblai 392 et fosse 276 : $p = 1,8.10^{-6}$ ; remblai 392 et structure 472 (remplissage 36) : $p = 0,001$). Pour le silo 418, la fosse 276 et la structure 472 (remplissage 36), les fréquences des parties du squelette ne différent pas de manière significative (Khi-deux ; silo 418 et fosse 276 : $p = 1,104$ ; silo 418 et structure 472 : $p = 0,0694$ ; fosse 276 et structure 472 : $p = 0,937$).

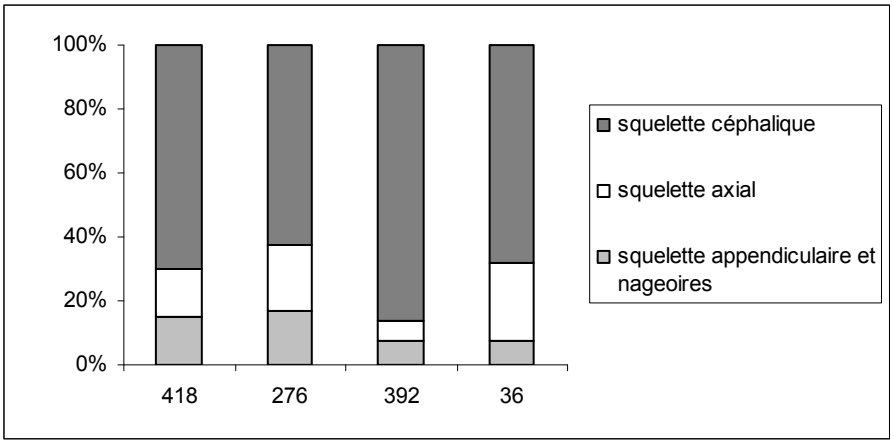



**Fig. 8.18 : fréquence relative des parties du squelette des Brochets regroupées en grands ensembles anatomiques pour les US/Str. comprenant plus de 100 restes (418 : première moitié du XI^e^ siècle ; 276 et 392 : seconde moitié du XI^e^ siècle ; remplissage 36 (Str. 472) : XI^e^ siècle).**

Pondéré par le nombre d'éléments composant le squelette céphalique (environ 76 pièces identifiables), le squelette axial (en moyenne entre 60 et 63 vertèbres ; Le Louarn & Feunteun 2001), et le squelette appendiculaire et les nageoires (une vingtaine d'éléments), la représentation des parties du squelette est légèrement modifiée (fig. 8.19). La pondération donne de l'importance au squelette appendiculaire aux dépends du squelette céphalique (tabl. 8.23), particulièrement pour le silo 418 (XIA) et la fosse 276 (XIB).La tendance est moins accusée pour la structure 472 (36, XI) et le remblai 392 (XIB). Pour ce dernier, la fréquence du squelette céphalique reste très élevée, même lorsque le nombre de restes est pondéré par le nombre d'éléments identifiables (70%).

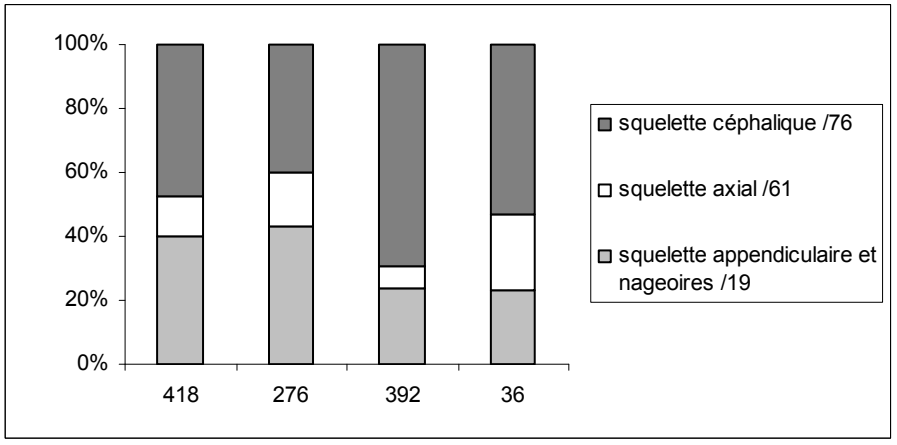



**Fig. 8.19 : fréquence relative des parties du squelette des Brochets pondérées par le nombre d'éléments identifiables pour chaque grand ensemble anatomique, pour les US/Str. comprenant plus de 100 restes (418 : première moitié du XI^e^ siècle ; 276 et 392 : seconde moitié du XI^e^ siècle ; remplissage 36 (Str. 472) : XI^e^ siècle).**

| | XIA 418 | | | XIB 276 | | | 392 | | | XI 36 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % NR | % NRp | diff. | % NR | % NRp | diff. | % NR | % NRp | diff. | % NR | % NRp | diff. |
| squelette céphalique | 70.1 | 47.4 | -22.7 | 62.3 | 40.1 | -22.1 | 86.1 | 69.6 | -16.5 | 67.9 | 52.9 | -15.0 |
| squelette axial | 15.2 | 12.8 | -2.4 | 21.1 | 17.0 | -4.2 | 6.6 | 6.6 | 0 | 24.7 | 24.0 | -0.7 |
| squelette appendiculaire et nageoires | 14.7 | 39.8 | +25.1 | 16.6 | 42.9 | +26.3 | 7.4 | 23.8 | +16.5 | 7.4 | 23.1 | +15.7 |

**Tabl. 8.23 : fréquence relative des parties du squelette des Brochets regroupées en grands ensembles anatomiques en nombre de restes (% NR), en nombre de restes pondérés par le nombre d'éléments identifiables (% NRp) et différence (diff.) entre les deux pourcentages (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

En définitive, toutes les grandes parties du squelette sont représentées, mais dans des proportions qui peuvent varier suivants les US/Str. De manière générale, les vertèbres sont les éléments les moins nombreux, et ce de manière appuyée au sein du remblai 392 (XIB).

### 1.2.2. Traces

Le Brochet est la seule espèce pour laquelle des incisions au couteau ont été relevées. Ces stries sont observées sur quatre ossements : un parasphénoïde du silo 418 (XIA), un vomer et un cleithrum de la fosse 276 (XIB), un dentaire du remblai 237 (XIB ; fig. 8.20). D'assez nombreuses vertèbres sont mâchonnées : 44 sur les 256 éléments vertébraux du site, soit 17% de ces pièces anatomiques. Les marques de brûlures sont rares. Observées sur différents organes, elles concernent 1,5% des restes (21 vestiges) pour l'ensemble du site.

**Fig. 8.20 : dentaire droit de Brochet (remblai 237, XIB) présentant une trace de découpe.**

### 1.2.3. Nombre minimum d'individus, estimation de leurs longueurs et de leurs masses

Au moins 52 individus sont présents sur le site, dont 48 sont issus des niveaux datés du XI$^{e}$ siècle. Les cleithrums permettent de dénombrer au moins 44 Brochets. Les mensurations de ces cleithrums permettent d'estimer leur longueur totale (fig. 8.21 ; De Grossi Mazorin & Frezza 2000, annexe 7.2). Quatre individus supplémentaires sont décomptés sur d'autres parties du squelette, dont deux Brochets de plus de 70 cm issus de la structure 472 (36, XI, articulaire) et de la fosse 276 (vomer, parasphénoïde). Les niveaux postérieurs au XI$^{e}$ siècle livrent quatre spécimens : deux Brochets de 35 et 54 cm pour les XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles, un de 73 cm pour les XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles, et un de 47 cm pour les XVI$^{e}$-XVIII$^{e}$ siècles.

La relation entre la longueur et la masse proposée par D. C. Brinkhuizen (1989, annexe 7.6) permet d'estimer les masses de ces Brochets. À 30 cm, ils pèsent environ 200 g, à 50 cm, près d'1 kg, et jusqu'à 4 kg à 80 cm.

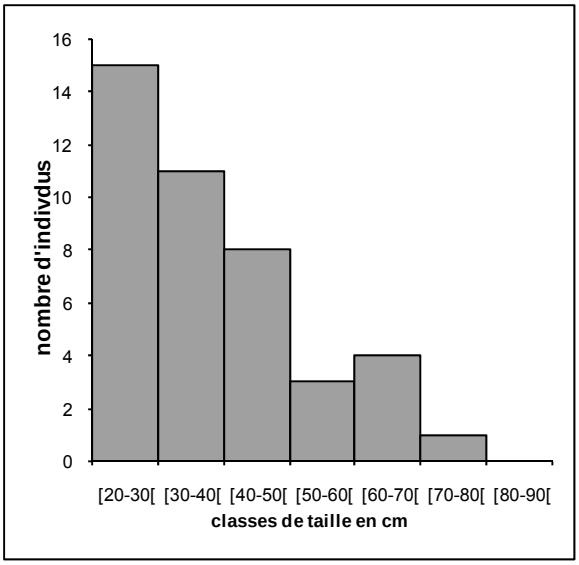



**Fig. 8.21 : distribution de fréquence des tailles estimées en centimètres des Brochets (n = 42) d'après les cleithrums pour l'ensemble du XI^e^ siècle.**

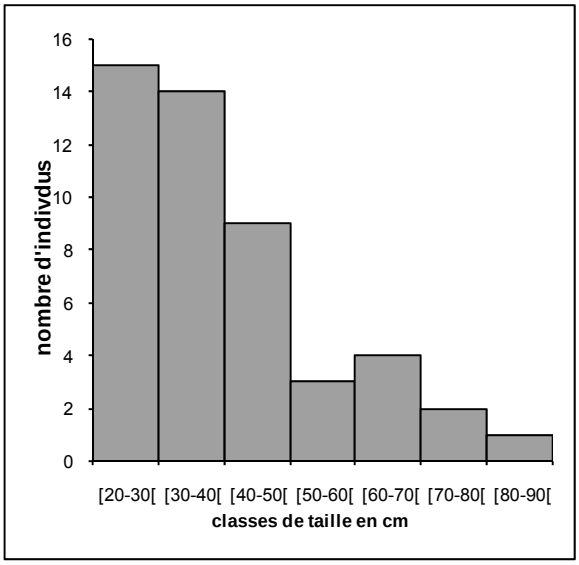



**Fig. 8.22 : distribution de fréquence des tailles estimées en centimètres des Brochets (n = 48) pour l'ensemble du XI^e^ siècle.**

### 1.2.4. Conclusion

Avec 1 399 restes identifiés, le Brochet est le troisième taxon le plus fréquent en nombre de restes. Toutes les parties du squelette sont attestées, mais les éléments du squelette céphalique sont les plus nombreux : pour l'ensemble du XI^e^ siècle, ils contribuent à 66% du nombre de restes, et à 44% du nombre de restes pondéré. Au moins 48 individus sont dénombrés pour le XI^e^ siècle ; 60% d'entre eux (29 Brochets) mesurent moins de 40 cm. Quelques uns sont de plus grande taille. La présence de traces d'outils sur quatre ossements est à noter, puisque le Brochet est la seule espèce pour laquelle de telles marques ont été observées.

## 1.3. La Perche

La famille des Percidés, pour la période considérée, est représentée par une seule espèce d'eau douce, la Perche *Perca fluviatilis*. Actuellement deux espèces supplémentaires peuvent être rencontrées, la Grémille *Gymnocephalus cernuus*, originaire du Rhin et introduite à partir des années 1980 dans d'autres bassins fluviaux (Crivelli & Rosecchi 2001), et le Sandre *Stizostedion lucioperca*, originaire d'Europe centrale, introduit à partir de la fin du XIX^e^ siècle (Olivier & Schlumberger 2001).

Les restes de Perche sont au nombre 138 (tabl. 8.24), soit moins de 1% du total des vestiges ichthyologiques déterminés. Près de 90% des pièces osseuses sont concentrées dans trois structures : le silo 418 (XIA), la fosse 276 (XIB) et la structure 472 (remplissage 36, XI). Les éléments du squelette céphalique et des ceintures sont plus nombreux au sein du silo 418, tandis que ce sont les vertèbres pour la fosse 276 et la structure 472.

| | | | | XI A | | XI B | | | | XI | XII-XIII | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 334 | 418 | 237 | 276 | 278 | 392 | 36 | 71 | Total |
| **squelette céphalique** | neurocrâne | région olfactive | vomer | | | | 1 | | | | | 1 |
| | | région otique | preotique | | 2 | | | | | | | 2 |
| | | région occipitale | basioccipital | | | | 1 | | | | | 1 |
| | branchiocrâne | mâchoire supérieure | maxillaire | | 1 | | 2 | | | 1 | | 4 |
| | | arc mandibulaire : | | | | | | | | | | |
| | | *- complexe palatocarré* | palatin | | | | 1 | | | | | 1 |
| | | | endoptérygoide | | 1 | | | | | | | 1 |
| | | | ectoptérygoide | | | | 1 | | | | | 1 |
| | | | carré | | | | 2 | | | | | 2 |
| | | *- mâchoire inférieure* | articulaire | | 1 | | 1 | | | | | 2 |
| | | | dentaire | | | | 2 | | | | | 2 |
| | | arc hyoide | hyomandibulaire | | | | 1 | | | | | 1 |
| | | | épihyal | | 1 | | 4 | | | 1 | | 6 |
| | | | ceratohyal | | 1 | | 3 | | | | | 4 |
| | | | urohyal | | | | 1 | | | | | 1 |
| | | os operculaires | préoperculaire | | 2 | 1 | 3 | | | 2 | | 8 |
| | | | operculaire | | 1 | | | | | | 1 | 2 |
| | | | interoperculaire | | 1 | | | | | | | 1 |
| | | | sousoperculaire | | 1 | | 1 | | | | | 2 |
| **squelette axial** | colonne vertébrale | | première vertèbre | | | | 1 | | | | | 1 |
| | | | vertèbres thoraciques | | 1 | | 15 | 1 | 2 | | | 19 |
| | | | vertèbres caudales | 1 | 2 | | 21 | | 10 | 12 | | 46 |
| **nageoires paires et squelette appendiculaire** | | ceinture pectorale | cleithrum | | 4 | 1 | 7 | | | 1 | | 13 |
| | | | supracleithrum | | 2 | | 2 | | | | | 4 |
| | | | posttemporal | | 1 | | 1 | | | 1 | | 3 |
| | | ceinture pelvienne | basiptérygium | | 2 | | 4 | | | 2 | | 8 |
| **"arêtes"** | | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| **otolithes** | | | | | | | 1 | | | | | 1 |
| **TOTAL** | | | | **1** | **25** | **2** | **76** | **1** | **12** | **20** | **1** | **138** |
| ***écailles*** | | | | | *25* | | *1* | *1* | | *25* | *131* | *183* |

**Tabl. 8.24 : répartition anatomique des restes de Perches par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

Par ailleurs, la Perche est la seule espèce du corpus pour laquelle les écailles sont facilement identifiables. Ses écailles sont cténoïdes (cf. fig. 8.8) et 183 d'entre elles ont été reconnues. Comme pour les restes osseux, les écailles sont peu fréquentes comparées au nombre total de fragments d'écailles récoltés, estimé à 94 000 morceaux. Elles sont surtout présentes dans trois structures : le silo 418 (XIA) et la structure 472 (remplissage 36, XI) où ses restes osseux sont également bien attestés, ainsi que la structure 68 (comblement 71, XII^e^-XIII^e^ siècles) où en revanche un seul operculaire est identifié.

Les 138 restes de Perche appartiennent à au moins 13 individus dont les longueurs ont pu être estimées (tabl. 8.25 ; annexe 7.3). À 15 cm, une Perche pèse environ 30 g, à 25 cm, environ 150 g, et à 35 cm autour de 450 g (Brinkhuizen 1989, formule en annexe 7.6). Ces individus se répartissent chronologiquement de la façon suivante :

**Tabl. 8.25 : tailles estimées des Perches en centimètres (données en annexe 7.3) et nombre minimum d'individus par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

| | XIA | XIB | XI | XII-XIII |
|---|---|---|---|---|
| [15-20[ | | 3 | 1 | |
| [20-25[ | 1 | 1 | | |
| [25-30[ | 1 | 1 | 1 | |
| [30-35[ | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **total** | **3** | **6** | **3** | **1** |

### 1.4. L'Ombre

L'Ombre *Thymallus thymallus* appartient à la famille des Salmonidés, sous-famille des Thymallinés. C'est le seul représentant de cette sous-famille. Absente de la collection de référence mais illustrée par O. Le Gall (1984 : 86 et suivantes), la détermination a été confirmée par P. Béarez (MNHN) et B. Clavel (INRAP - CRAVO) à partir de leurs collections de comparaison respectives.

Au total, l'Ombre est représenté par 284 restes, soit 2% des vestiges ichthyologiques déterminés. Cette espèce est surtout présente au sein de la fosse 276 (XIB) qui livre 277 pièces osseuses, soit 97,5% du total. Parmi les éléments récoltés (tabl. 8.26), ce sont les vertèbres les plus nombreuses, avec plus de 90% des vestiges. Ce nombre apparemment élevé d'éléments vertébraux (axe vertébral constitué de 57 à 61 vertèbres, Persat 2001b) est néanmoins compatible avec le nombre minimum d'individus, estimé à partir des pièces du squelette céphalique. Au sein de la fosse 276, au moins cinq individus sont attestés. Ils se repartissent en deux groupes de taille avec un Ombre d'environ 35 cm (~ 350 g) et quatre entre 25 et 30 cm (~ 150-200 g ; Paquet 2002). Dans le remblai 392 (XIB), au moins un individu de moins de 20 cm (~60 g) est présent, de même que dans la structure 472 (36, XI), associé à un second individu d'environ 25 cm (~120 g). Les longueurs des deux individus du silo 418 (XIA) se situent autour de 25 et 30 cm. Ces trois classes de longueurs estimées sont en relation avec l'âge des individus. En effet, au premier hiver, ils atteignent 12 à 18 cm, et 20 à 32 cm au second. Ils sont matures (âge de la première reproduction) au troisième printemps et mesurent entre 28 et 35 cm (Persat 2001b).

Pour l'ensemble du site, il y aurait donc au moins dix individus :

- deux juvéniles de première année, issus de la structure 472 (36, XI) et du remblai 392 (XIB) ;
- six juvéniles de deuxième année : un provenant de la structure 472 (36, XI), un du silo 418 (XIA) et quatre de la fosse 276 (XIB). La vertèbre retrouvée dans la fosse 278 (XIB) peut appartenir à un des quatre individus de la fosse 276, puisque ce sont des fosses spatialement proches l'une de l'autre (cf. fig. 3.3 du chap. 3) ;
- deux adultes reproducteurs d'au moins 3 ans, issus du silo 418 et de la fosse 276.

| | | XI A | XI B | | | XI | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 418 | 276 | 278 | 392 | 36 | |
| squelette céphalique | basioccipital | | 4 | | | | **4** |
| | carré | | 7 | | | | **7** |
| | dentaire | | 6 | | 1 | | **7** |
| | operculaire | | 6 | | | 1 | **7** |
| squelette axial | première vertèbre | | 1 | | | | **1** |
| | vertèbres thoraciques | 2 | 136 | 1 | | 2 | **141** |
| | vertèbres caudales | | 117 | | | | **117** |
| **Total** | | **2** | **277** | **1** | **1** | **3** | **284** |

**Tabl. 8.26 : répartition anatomique des restes d'Ombres par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

### 1.5. La Loche franche

Très voisins des Cyprinidés, les Cobitidés et les Balitoridés regroupent en France trois espèces de Loches (Perrin 2001a). La plus commune est la Loche franche *Barbatula barbatula* (Balitoridés, *Noemacheilus barbatulus* dans Libois & Hallet-Libois 1988). Les deux autres Loches (Cobitidés), la Loche d'étang *Misgurnus fossilis* et la Loche épineuse ou de rivière *Cobitis taenia*, sont plus rares et aujourd'hui menacées de disparition. La Loche d'étang est originaire d'Europe centrale et uniquement présente dans le nord et l'est de la France (Perrin 2001a). *A priori* donc, seules les deux autres espèces peuvent être rencontrées à Montsoreau. Leur distinction ostéologique peut être réalisée sur au moins quatre éléments anatomiques : l'operculaire, le dentaire, le maxillaire et l'os pharyngien (Libois & Hallet-Libois 1988). Les 30 pièces osseuses déterminables du corpus (tabl. 8.27) ont toutes ont été identifiés comme appartenant à la Loche franche.

Au total, 245 pièces osseuses, soit à peine 2% des restes déterminés de « poissons », ont été attribuées aux Loches, et appartiennent donc très probablement pour la plupart à la Loche franche. Ce taxon d'une dizaine de centimètres de long, identifié uniquement dans des US/Str. ayant fait l'objet d'un tamisage de sédiments, est représenté tout au long de la séquence chronologique (tabl. 8.27). Sa présence est très affirmée au sein du comblement 36 de la structure 472 (XI) qui livre 190 restes sur 245, soit près de 78% des vestiges.

| | | | XI A | | | XI B | | XI | XV-XVI | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 33 | 334 | 347 | 276 | 278 | 36 | 31 | Total |
| **squelette céphalique** | neurocrâne | parasphénoïde | | | | | | 5 | | **5** |
| | | basioccipital | | 3 | 1 | | | 4 | | **8** |
| | splanchnocrâne | maxillaire | | | | 1 | | 5 | | **6** |
| | | carré | | 1 | 1 | | | 7 | | **9** |
| | | dentaire | 1 | 2 | 1 | | | 5 | | **9** |
| | | hyomandibulaire | 2 | 5 | 1 | 9 | 1 | 24 | 2 | **44** |
| | | operculaire | | 1 | | | | 14 | | **15** |
| **squelette axial** | colonne vertébrale | première vertèbre | | | | | | 1 | | **1** |
| | | vertèbres thoraciques | 2 | 5 | 1 | | | 68 | | **76** |
| | | vertèbres caudales | 2 | 6 | | | | 37 | | **45** |
| **squelette appendiculaire et nageoires** | ceinture pectorale | scapula | | | | | | 1 | | **1** |
| | | cleithrum | 1 | 1 | | 3 | | 9 | 1 | **15** |
| | ceinture pelvienne | basiptérygium | | | | | | 6 | | **6** |
| | complexe urophore (nageoire caudale) | | | | | | | 4 | 1 | **5** |
| **TOTAL** | | | **8** | **24** | **5** | **13** | **1** | **190** | **4** | **245** |

**Tabl. 8.27 : répartition anatomique des restes de Loches par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

Toutes les parties du squelette sont représentées, les vertèbres participant à hauteur de 50% du total. Ces vertèbres permettent de donner une première indication sur le nombre minimum d'individus présents, avec notamment au moins dix individus pour la structure 472 (36, XI). Ces individus sont repérés grâce à une vertèbre thoracique un peu particulière, relativement facile à identifier, car elle porte deux « capsules » latérales. Les Loches présentent en effet la particularité d'avoir une vessie gazeuse à partie antérieure encapsulée. Cette vessie se divise en une chambre antérieure et une chambre postérieure. La première est toujours enfermée dans une capsule rigide mi-osseuse, mi-membraneuse, formée par les parapophyses et les côtes des premières vertèbres (Bertin & Arambourg *in* Grassé 1958 : 2300).

Le squelette céphalique est assez bien représenté avec 39% des restes, tandis que le squelette appendiculaire et les nageoires ne contribuent qu'à 11% des éléments déterminés. Parmi les pièces du squelette céphalique, le hyomandibulaire est plus particulièrement fréquent : 44 ont été identifiés. Il indique au sein de chaque US/Str. le nombre minimum d'individus le plus élevé. Au moins 25 Loches sont présentes :

- 15 pour la structure 472 (36, XI),
- 4 pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle (XIA),
- 5 pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (XIB),
- et 1 pour le remplissage 31 de la structure 27 + 140, daté des XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles.

La longueur de ces hyomandibulaires (M2 de Morales & Rosenlund 1979) a été mesurée (annexe 7.5) pour 42 d'entre eux, et leur répartition est illustrée sur la figure 8.23. La plupart des individus archéologiques présentent des longueurs inférieures à celle de la Loche franche de référence, qui mesure 10,5 cm de long et pèse 8,75 g.

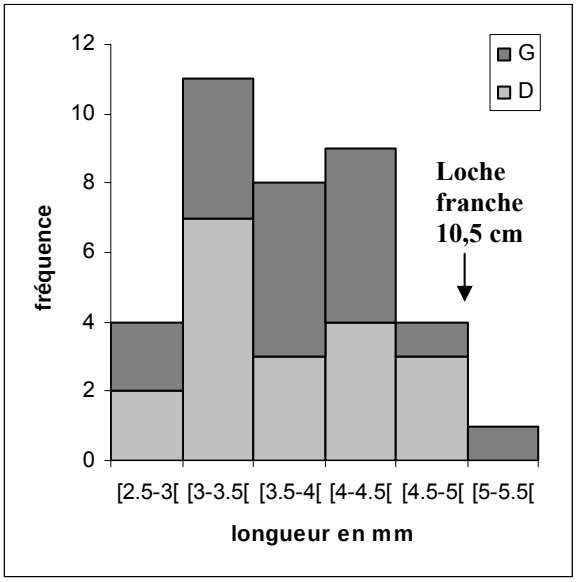



**Fig. 8.23 : distribution de fréquence des longueurs en millimètres des hyomandibulaires de Loches pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle (D : côté droit, G : côté gauche).**

### 1.6. Le Chabot

Cette espèce de la famille des Cottidés, qui appartient avec les Rascasses et les Grondins au groupe des Scorpanéiformes, est attestée pour 58 restes, soit 0,4% des restes ichthyologiques déterminés. Ces vestiges sont répartis dans cinq US/Str. du XI$^{e}$ siècle (tabl. 8.28). Le Chabot *Cottus gobio* atteint généralement une dizaine de centimètres, 15 cm au maximum, pour environ 12 g (Persat 2001c). Ce petit format explique qu'elle ait été retrouvée seulement dans des US/Str. ayant fait l'objet d'un tamisage. Elle est plus particulièrement présente au sein de la structure 472 (36, XI) avec près de 60% des vestiges, et dans une moindre mesure dans les fosses 334 (XIA) et 276 (XIB). Les éléments du squelette les plus nombreux sont les vertèbres avec 62% des restes, mais chaque individu comprend entre 31 et 34 vertèbres (Persat 2001c). La part du squelette céphalique est de 22% avec une dizaine d'os identifiés, celle du squelette appendiculaire et des nageoires de 16%. Pour cette dernière catégorie, seuls deux éléments des ceintures pectorales et pelviennes ont pu être identifiés, le cleithrum pour la première et le basiptérygium pour la seconde.

| | | XIA | XIB | | | XI | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 334 | 276 | 278 | 392 | 36 | TOTAL |
| squelette céphalique | parasphénoïde | | | | | 1 | **1** |
| | basioccipital | | | | | 1 | **1** |
| | prémaxillaire | | | | | 1 | **1** |
| | maxillaire | | | | | 1 | **1** |
| | carré | 1 | | | | | **1** |
| | articulaire | | | | | 1 | **1** |
| | hyomandibulaire | | | | | 1 | **1** |
| | préoperculaire | | 1 | | 1 | | **2** |
| | operculaire | | 2 | | | 2 | **4** |
| squelette axial | vertèbres thoraciques | 7 | 1 | 1 | | 3 | **12** |
| | vertèbres caudales | 5 | 1 | | | 18 | **24** |
| squelette appendiculaire et nageoires | cleithrum | | 4 | | | 3 | **7** |
| | basiptérygium | | | | | 2 | **2** |
| **TOTAL** | | **13** | **9** | **1** | **1** | **34** | **58** |

**Tabl. 8.28 : répartition anatomique des restes de Chabot par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

Les 58 restes de Chabot permettent de dénombrer huit individus : quatre pour la structure 472 (36, XI), un pour la fosse 334 (XIA), deux pour la fosse 276 (XIB), et un pour le remblai 392 (XIB). Le seul os mesurable permettant de reconstituer la longueur d'un individu est un préoperculaire de la fosse 276. Ce Chabot mesure 8,6 cm (Libois *et al.* 1987 : LT = 11,364 * L(os) + 3,398 ; r = 0,995), soit pratiquement la taille de l'individu de référence de 8,2 cm de long, et qui pèse 8,4 g. Bien qu'il n'y ait pas de reconstitution de taille pour tous les individus dénombrés, ils se répartissent de la façon suivante pour la structure 472 (36, XI) : un individu de taille équivalente à la référence, un légèrement plus petit et un légèrement plus grand, ainsi qu'un individu d'environ un tiers plus petit que celui en collection de référence. Les deux individus de la fosse 334 (XIA) et du remblai 392 (XIB) sont légèrement plus petits que la référence, tandis que les deux de la fosse 276 (XIB) sont à peu près de la même longueur.

### 1.7. Les Gastérostéidés

L'Épinoche *Gasterosteus aculeatus* et l'Épinochette *Pungitius pungitius* appartiennent toutes les deux à la famille des Gasterostéidés. Pour l'ensemble du site, seuls 19 restes, soit 0,1% des restes ichthyologiques déterminés, sont attribués à cette famille. Les deux espèces sont de petits poissons, à fort dimorphisme sexuel pour la taille, les mâles faisant la moitié des femelles, qui mesurent de 3,5 à 12 cm de long chez les Épinoches (Crivelli 2001), et de 4 à 9 cm chez les Épinochettes (Lafaille & Feunteun 2001a). De ce fait, elles ont été retrouvées seulement dans quatre US/Str. ayant fait l'objet d'un tamisage et d'un tri des sédiments. Seuls quelques éléments de leur squelette ont pu être identifiés (tabl. 8.29). Les deux taxons possèdent des épines dorsales, généralement trois chez l'Épinoche, et entre neuf et dix chez l'Épinochette, et une épine pelvienne (basiptérygiums). Ces épines, bien développées, sont caractéristiques de la famille et permettent aussi de les distinguer ostéologiquement (Libois *et al.* 1987 ; fig. 8.24). Les épines dorsales et les basiptérygiums retrouvés à Montsoreau appartiennent aux deux espèces, avec une épine dorsale pour chacune dans le remplissage 36

de la structure 472 (XI). Le basiptérygium est l'organe le plus fréquent avec 15 restes, dont 14 ont pu être déterminés spécifiquement :

- cinq sont attribués à l'Épinoche : un issu de la structure 472 (36, XI), trois de la fosse 334 (XIA), et un du remplissage 31 de la structure 27 + 140 (XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles), pour au moins trois individus ;
- neuf à l'Épinochette : un de la structure 472 (36, XI), cinq de la fosse 276 (XIB) et trois du remplissage 31 de la structure 27 + 140 (XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles), pour au moins six individus.

Cet os permet également de reconstituer les longueurs des Épinoches d'après la formule de Libois (*et al.* 1987) pour deux d'entre elles, qui mesurent entre 3 et 4 cm (tabl. 8.30). La même formule appliquée aux Épinochettes indique des individus dont les longueurs totales sont comprises entre 2 et 4 cm pour des masses estimées de l'ordre du gramme. Ces longueurs, très petites, peuvent s'expliquer de plusieurs manières : soit les mesures sont sous-estimées car les os sont cassés et/ou abîmés ce qui n'est pas toujours facile à voir, soit les individus originels sont des juvéniles, ou bien encore des mâles chez les Épinoches.

| | XIA 334 | XIB 276 | XI 36 | XV-XVI 31 | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| prémaxillaire | | | 1 | | **1** |
| vertèbre thoracique | | | 1 | | **1** |
| os pelvien | 3 | 5 | 3 | 4 | **15** |
| épine dorsale | | | 2 | | **2** |
| **Total** | **3** | **5** | **7** | **4** | **19** |

**Tabl. 8.29 : répartition anatomique des restes de Gastérostéidés par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

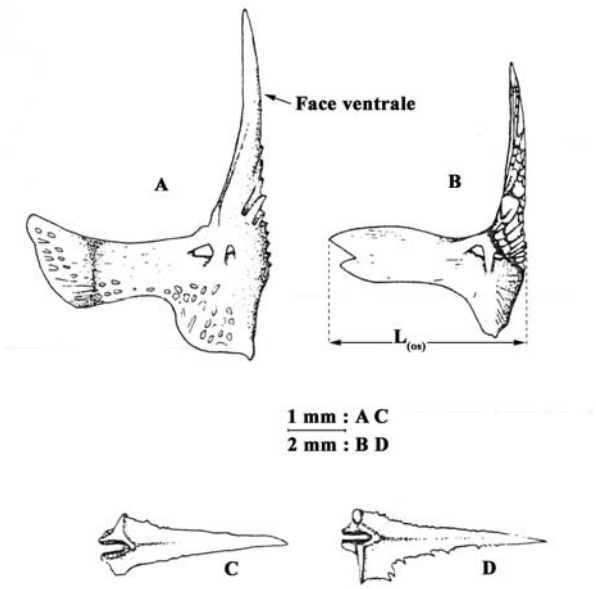



**Fig. 8.24 : basiptérygiums et épines d'Épinochettes (A, C) et d'Épinoches (B, D), d'après R.-M. Libois *et al.* (1987).**

| phase | US/Str. | espèce | D/G | L(mm) | LT (cm) |
|---|---|---|---|---|---|
| XIA | 334 | épinoche | D | 4.8 | 3.4 |
| XIB | 276 | épinochette | D | 3.6 | 2.5 |
| XIB | 276 | épinochette | D | 4.1 | 2.9 |
| XIB | 276 | épinochette | G | 3.9 | 2.7 |
| XIB | 276 | épinochette | G | 4.1 | 2.9 |
| XI | 36 | épinochette | G | 4.6 | 3.3 |
| XV-XVI | 31 | épinochette | D | 4.3 | 3.0 |
| XV-XVI | 31 | épinoche | G | 4.6 | 3.3 |
| XV-XVI | 31 | épinochette | G | 3.5 | 2.4 |
| XV-XVI | 31 | épinochette | G | 3.4 | 2.3 |

**Tabl. 8.30 : estimation de la longueur en centimètres des Épinoches et Épinochettes à partir des mesures en millimètres des basiptérygiums (fig. 8.24), d'après la formule de R.-M. Libois *et al.* 1987 : LT = (7,692*L(os)-2 ,538)/10 ; r = 0,975.**

## 2. LES ESPÈCES MIGRATRICES

Six espèces migratrices ont été identifiées à Montsoreau. Cinq sont des espèces amphihalines : deux catadromes, l'Anguille et le Flet, et trois anadromes, les deux Aloses et l'Esturgeon. La sixième espèce, le Mulet porc, est un migrateur amphidrome. Quelques informations sur le cycle biologique de ces espèces sont fournies dans la présentation qui suit.

### 2.1. L'Anguille

L'Anguille *Anguilla anguilla* arrive dans l'estuaire de la Loire principalement à partir des mois de janvier et février, sous forme de civelle, après avoir accompli un voyage de six mois à un an depuis la mer des Sargasses. Au cours de sa montée dans les eaux continentales, elle se pigmente et évolue en petite anguille jaune. La longévité en milieu continental pour les mâles est de 3 à 10 ans, pour une taille de 30 à 45 cm et une masse de 100 à 300 g, tandis que pour les femelles, la longévité est de 4 à 20 ans, pour une longueur de 45 cm à plus d'1 m et une masse de 300 g à 3 kg. À ce stade, l'Anguille change de coloration et devient anguille argentée. L'alimentation cesse peu à peu et elle entreprend son avalaison entre septembre et octobre. Adulte, son voyage la conduit de nouveau en mer des Sargasses afin de se reproduire (Feunteun *et al*. 2001b, Baisez 2007).

#### 2.1.1. Nombre de restes et parties du squelette

Avec 2 517 vestiges attribués à cette espèce, soit 16% des restes déterminés de « poissons », c'est le taxon qui livre le plus de restes après les Cyprinidés. La quasi-totalité des ossements d'Anguille (96%) proviennent des niveaux du XI$^{e}$ siècle. Seuls 91 restes sont issus des niveaux postérieurs (tabl. 8.31). La couche 44 se distingue des autres US/Str. par un nombre très élevé de pièces, 1 086 restes, soit 43% du total, et 73% des vestiges de la première moitié du XI$^{e}$ siècle. Sans atteindre une telle quantité, cette espèce dépasse les 100 restes dans plusieurs US/Str. : la structure 473 (remplissage 33) et la fosse 334 pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, la fosse 276 et le remblai 392 pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, ainsi que la structure 472 (remplissage 36, XI). La répartition anatomique est présentée par US/Str. au sein des phases chronologiques dans le tableau 8.31.

| | | | XIA | | | | | | | XIB | | | | XI | XII-XIII | XV-XVI | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 33 | 44 | 334 | 347 | 382 | 418 | 421 | 231 | 276 | 278 | 392 | 36 | 71 | 31 | Total |
| **squelette céphalique** | neurocrâne | vomer | | 34 | | | | | | | 7 | | 9 | | | | **50** |
| | | frontal | 1 | 55 | | 1 | | | 2 | | 7 | 1 | 17 | | | | **84** |
| | | parasphénoïde | | 26 | | 1 | | 1 | | | 5 | | 7 | | | | **40** |
| | | préotique | 2 | 60 | | | | | | 1 | 4 | | 12 | 1 | | 1 | **81** |
| | | pariétal | | 35 | | | | | | | 3 | | 1 | | | | **39** |
| | | basioccipital | | 37 | | | | | | | 3 | | 9 | | | | **49** |
| | | supraoccipital | | 9 | | | | | | | 2 | | 5 | | | | **16** |
| | splanchnocrâne | maxillaire | | 33 | | | | | | | 1 | 1 | 13 | | | | **48** |
| | | carré | | 50 | | | | | | | 12 | 1 | 18 | | | 1 | **82** |
| | | articuloangulaire | | 68 | | 1 | | | 2 | 1 | 13 | | 17 | | | 1 | **103** |
| | | dentaire | | 55 | | 1 | | | | 1 | 12 | | 29 | | 2 | | **100** |
| | | hyomandibulaire | | 65 | 1 | | | | | | 13 | | 20 | | | 1 | **100** |
| | | épihyal | | 32 | | | | | | | 1 | | 8 | | | | **41** |
| | | cératohyal | | 42 | | | | | | | 12 | | 20 | 1 | | 2 | **77** |
| | | urohyal | | 7 | | | | | | | 3 | | 5 | | | 1 | **16** |
| | | operculaire | | 53 | | 1 | | | 1 | | 13 | | 5 | 2 | | 1 | **76** |
| | | interoperculaire | | 40 | | | | | 1 | | 4 | | 7 | | | | **52** |
| **squelette axial** | colonne vertébrale | première vertèbre | | 5 | | 1 | | | | | 4 | | 6 | | | 1 | **17** |
| | | deuxième vertèbre | | | | 2 | | | | | 3 | | | | | | **5** |
| | | vertèbres thoraciques | 28 | 287 | 31 | 21 | | 21 | | 1 | 71 | 8 | 37 | 57 | 12 | 14 | **588** |
| | | vertèbres caudales | 79 | 57 | 121 | 16 | 2 | 27 | 3 | | 194 | 13 | 35 | 120 | 15 | 28 | **710** |
| | | vertèbres indéterminées | 18 | | | | | 15 | | | 6 | | | 42 | 6 | 4 | **91** |
| **squelette appendiculaire et nageoires** | cleithrum (ceinture pectorale) | | | 36 | | 2 | | | | | 5 | 1 | 2 | 2 | | 1 | **49** |
| | complexe urophore (nageoire caudale) | | | | | | | | | | 3 | | | | | | **3** |
| **TOTAL** | | | **128** | **1086** | **153** | **47** | **2** | **64** | **9** | **4** | **401** | **25** | **282** | **225** | **35** | **56** | **2517** |

**Tabl. 8.31 : répartition anatomique des restes d'Anguille par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

Quel que soit l'ensemble chronologique considéré, la part du squelette appendiculaire et des nageoires est faible, de moins de 3%. Cette faible représentation est liée aux particularités anatomiques de l'Anguille, chez laquelle les nageoires pelviennes sont absentes (Feunteun *et al*. 2001b) et les nageoires pectorales représentées par un seul os, le cleithrum. Le complexe urophore de la nageoire caudale est constitué des toutes dernières vertèbres (Blot 1978, Le Gall 1984) qui sont de très petite taille et probablement de ce fait, peu fréquentes.

Des différences de répartition anatomiques peuvent être importantes suivant les US/Str. (tabl. 8.32 et fig. 8.25). Deux grands groupes d'US/Str. se distinguent :

- d'une part, celles où le squelette axial est le mieux représenté, avec plus de 90% des restes, soit la structure 473 (remplissage 33) et la fosse 334 pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, et le remplissage 36 de la structure 472 (XI) ;
- et d'autre part, celles où les élements du squelette céphalique sont les plus fréquents avec plus de 60% des vestiges, soit la couche 44 et le remblai 392, respectivement pour la première et la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle.

La fosse 276 (XIB) constitue un troisième cas de figure, intermédiaire entre ces deux extrêmes.

| | XIA | | | | | | XIB | | | | XI | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **33** | *%* | **44** | *%* | **334** | *%* | **276** | *%* | **392** | *%* | **36** | *%* |
| squelette céphalique | 3 | *2.3* | 701 | *64.5* | 1 | *0.7* | 115 | *28.7* | 202 | *71.6* | 4 | *1.8* |
| squelette axial | 125 | *97.7* | 349 | *32.1* | 152 | *99.3* | 278 | *69.3* | 78 | *27.7* | 219 | *97.3* |
| squelette appendiculaire et nageoires | | | 36 | *3.3* | | | 8 | *2.0* | 2 | *0.7* | 2 | *0.9* |
| **Total** | **128** | *100* | **1086** | *100* | **153** | *100* | **401** | *100* | **282** | *100* | **225** | *100* |

**Tabl. 8.32 : répartition anatomique, en nombre de restes et en fréquence relative (%), des os d'Anguilles regroupés en grands ensembles anatomiques pour les US/Str. comprenant plus de 100 restes (33, 44 et 334 : XIA, première moitié du XI$^{e}$ siècle ; 276 et 392 : XIB, seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; 36 : XI$^{e}$ siècle).**

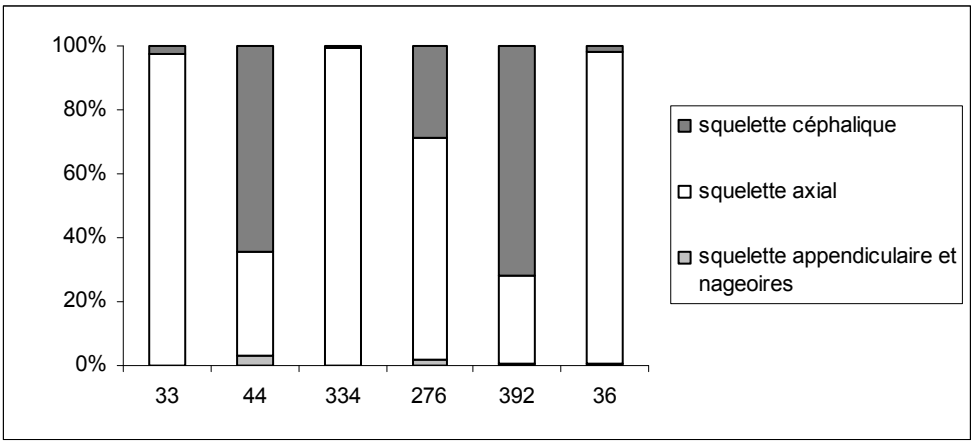



**Fig. 8.25 : fréquence relative des parties du squelette des Anguilles regroupées en grands ensembles anatomiques pour les US/Str. comprenant plus de 100 restes (33, 44 et 334 : XIA, première moitié du XI$^{e}$ siècle ; 276 et 392 : XIB, seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; 36 : XI$^{e}$ siècle).**

Le nombre d'éléments identifiables est cependant très variable suivant la partie du squelette considérée : 12 éléments pairs et 5 impairs, soit 29 pour le squelette céphalique ; entre 110 et 120 vertèbres pour le squelette axial (Feunteun *et al*. 2001b) ; 2 cleithrums, et 3 ou 4 vertèbres pour le complexe urophore suivant les auteurs (Blot 1978, Le Gall 1984), soit 5 éléments pour le squelette appendiculaire et les nageoires. Pondéré par ce nombre d'éléments identifiables, la représentation des grandes parties du squelette varie quelque peu (fig. 8.26).

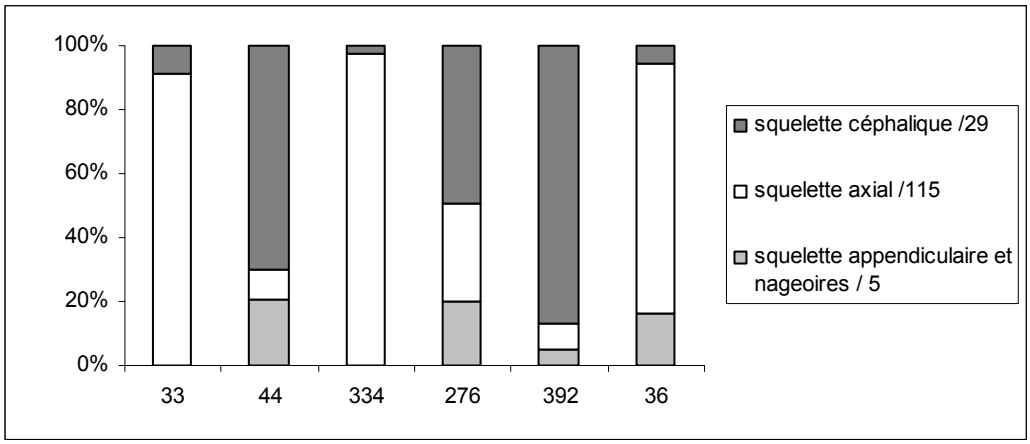



**Fig. 8.26 : fréquence relative des parties du squelette des Anguilles pondérées par le nombre d'éléments identifiables pour chaque grand ensemble anatomique, pour les US/Str. comprenant plus de 100 restes (33, 44 et 334 : XIA, première moitié du XI^e^ siècle ; 276 et 392 : XIB, seconde moitié du XI^e^ siècle ; 36 : XI^e^ siècle).**

Si le squelette axial reste très bien représenté pour la fosse 334 (XIA) et les structures 472 (36, XI) et 473 (remplissage 33, XIA), il perd encore de son importance dans la couche 44 (XIA) et le remblai 392 (XIB), où la part du squelette céphalique se trouve en revanche augmentée. La fosse 276 (XIB) se rapproche alors de ce second groupe. Par ailleurs, le squelette appendiculaire et les nageoires gagnent en importance pour la couche 44 (XIA), la fosse 276 (XIB) et la structure 472 (remplissage 36, XI).

### 2.1.2. Nombre minimum d'individus et estimation de leurs longueurs

Les os impairs du squelette céphalique, le vomer et le basioccipital, permettent une première estimation du nombre minimum d'individus. Pour l'ensemble du XI^e^ siècle, 50 Anguilles ont ainsi été recensées. Ces pièces osseuses impaires ont été mesurées, ainsi que d'autres éléments squelettiques, de façon à reconstituer les longueurs des Anguilles (annexe 7.4). Ces estimations de tailles permettent également de dénombrer quelques individus supplémentaires :

- pour la première moitié du XI^e^ siècle, au moins 35 individus sont présents : 33 d'après les basioccipitaux mesurés, ainsi qu'au moins un individu supplémentaire autour de 45 cm d'après un articulaire droit, et un autour de 50 cm d'après un cleithrum gauche.
- pour la seconde moitié du XI^e^ siècle, ce sont les dentaires gauches qui indiquent le plus grand nombre d'Anguilles, avec au moins 19 individus. Deux Anguilles supplémentaires de 20-25 cm sont détectées sur les articulaires gauches, deux entre 55 et 60 cm d'après les cératohyals gauches, ainsi qu'un individu supplémentaire de plus de 80 cm d'après quelques vertèbres directement comparées aux spécimens de la collection de référence.
- le remplissage 36 de la structure 472 (XI) comprend au moins trois individus.
- postérieurement au XI^e^ siècle, les niveaux des XII^e^-XIII^e^ siècles, livrent au moins une Anguille, probablement deux ; ceux des XV^e^-XVI^e^ siècles, trois individus.

La répartition par classes de tailles des 62 individus du XI^e^ siècle est présentée dans le tableau 8.33 et illustré sur la figure 8.27. Au-delà de 45 cm, et plus de 300 g, les individus sont systématiquement des femelles (Baisez 2007).

| | XIA | XIB | XI | total |
|---|---|---|---|---|
| [15-25[ | 12 | 4 | 1 | **17** |
| [25-35[ | 19 | 8 | 1 | **28** |
| [35-45[ | 1 | 6 | 1 | **8** |
| [45-55[ | 3 | 3 | | **6** |
| [55-65[ | | 2 | | **2** |
| [65-75[ | | | | |
| [75-85[ | | 1 | | **1** |
| **total** | **35** | **24** | **3** | **62** |

**Tabl. 8.33 : longueurs estimées en centimètres et nombre d'Anguilles par classes de taille pour l'ensemble du XI^e^ siècle.**

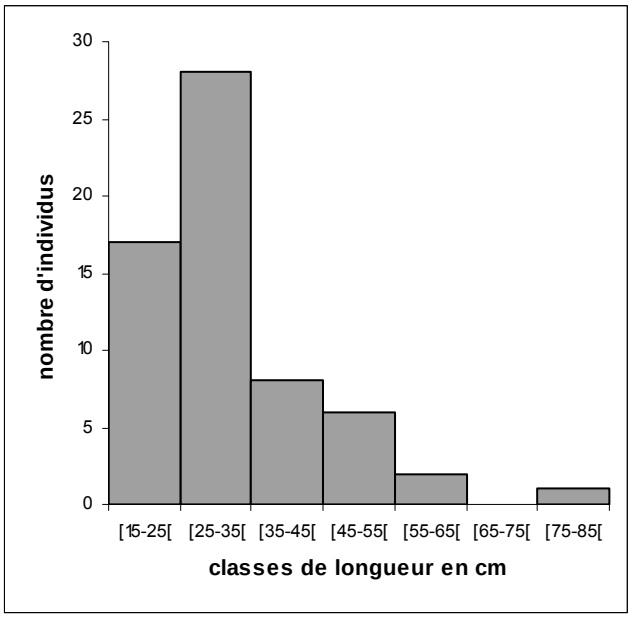



**Fig. 8.27 : distribution de fréquence des tailles estimées en centimètres des Anguilles (n = 62) pour l'ensemble du XI^e^ siècle.**

### 2.1.3. Traces

Quelques éléments squelettiques sont brûlés, 28 au total, soit 1,1% des 2 517 restes attribués à l'Anguille. Différents organes sont concernés. Moins de 3% des vertèbres présentent des marques de mâchonnage (38 vertèbres sur 1 320). Un dentaire provenant du remblai 392 présente une forme modifiée probablement suite à un choc (fig. 8.28).

**Fig. 8.28 : dentaires droits d'Anguille (remblai 392, XIB), en bas, sain, et en haut, présentant une déformation, probablement consécutivement à un choc.**

### 2.1.4. Conclusion

L'Anguille est le second taxon le plus fréquent du corpus ichthyologique après les Cyprinidés, avec 2 517 restes attribués, soit 16% des restes déterminés de « poissons ». Toutes les parties du squelette sont représentées, quoique dans des proportions fort variables suivant les US/Str. Deux grandes tendances sont observées lorsque plus de 100 restes sont présents : d'une part les US/Str. où le squelette axial est le plus fréquent, et d'autre part celles où les éléments du squelette céphalique sont plus nombreux. Parmi les 62 individus du XI^e^ siècle, près des trois quarts mesurent moins de 35 cm.

### 2.2. Le Flet

La famille des Pleuronectidés comprend différentes espèces, pour la plupart marines, mais quelques-unes fréquentent les eaux saumâtres, parfois les eaux douces (Rochard 2001b). Trois espèces de cette famille, la Limande *Limanda limanda*, le Carrelet ou Plie *Pleuronectes platessa*, et le Flet *Platichthys flesus*, se ressemblent ostéologiquement. Quelques critères de diagnose existent sur les frontaux, les dentaires, les hyomandibulaires, et l'urohyal (Heinrich 1987, Bødker Enghoff 1989, 1994a). Sur ces organes, seul le Flet a pu être identifié et il est très probable que les autres éléments squelettiques présents lui appartiennent aussi. Sa présence aurait également pu être confirmée par des tubercules épineux, situés à la base des nageoires dorsale et anale, et présents uniquement chez cette espèce pour cette famille de poissons plats. Ils n'ont pas été rencontrés, peut-être parce qu'ils n'ont pas été reconnus lors de notre tri des sédiments tamisés. Il est à noter que ces petites écailles épineuses semblent peu souvent récoltées sur les sites archéologiques (par exemple à Ertebølle, Danemark, Mésolithique final, Bødker Enghoff 1986 : 69).

Le Flet, migrateur amphihalin thalassotoque, vit la majeure partie de l'année en estuaire (Masson 1987, Rochard 2001b, Quéro & Vayne 2005). En été, les populations se déplacent vers l'amont et jusque dans l'Allier pour le bassin versant de la Loire, tandis qu'à l'approche de l'hiver, elles effectuent le mouvement inverse. La reproduction a lieu en mer de janvier à avril.

Avec 196 restes, le Flet représente 1,2% des restes ichthyologiques déterminés. Les vestiges sont présents pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle (tabl. 8.35). Ils sont répartis dans plusieurs US/Str. pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, avec une présence plus marquée dans la fosse 347, avec 74 éléments squelettique soit 66% des restes pour cette phase chronologique. Pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, il n'est présent que dans deux US/Str., mais est surtout fréquent dans la fosse 276. Seuls quatre vestiges proviennent de la structure 472 (36, XI) et une seule vertèbre des niveaux des XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles.

Toutes les parties du squelette sont présentes, mais les vertèbres sont les éléments les plus nombreux. Le squelette céphalique est mieux représenté pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle que pour la première. Les pièces du squelette appendiculaire et des nageoires sont peu nombreuses, mais leur présence est un peu plus marquée pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle (fosse 347).

Au moins 18 individus sont inventoriés pour l'ensemble du site : 8 pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, 7 pour la seconde et 2 pour la structure 472 (36, XI). Deux individus sont également présents dans la structure 68 (remplissage 71, XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles). La longueur de ces Flets est estimée grâce à quatre spécimens de référence de tailles différentes (tabl. 8.34). Les quelques formules pour estimer la longueur des Pleuronectidés à partir du premier ptérygiophore de la nageoire anale ou de la première vertèbre (Bruinkhuizen 1989, Bødker Enghoff 1989, 1994a), n'ont pu être employées, faute d'organes nombreux et indemnes.

**Tabl. 8.34 : répartition des Flets par classe de taille (en centimètres) et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

| | XI A | XI B | XI | XII-XIII | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| [10-15[ | 2 | 1 | | | **3** |
| [15-20[ | 2 | 1 | | | **3** |
| [20-25[ | 2 | 1 | 1 | | **4** |
| [25-30[ | 1 | 2 | | 1 | **4** |
| [30-35[ | 1 | 2 | 1 | | **4** |
| **Total** | **8** | **7** | **2** | **1** | **18** |

| | | | XI A | | | | | | | | XI B | | XI | XII-XIII | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 33 | 44 | 334 | 347 | 371 | 418 | 419 | 421 | 276 | 392 | 36 | 71 | TOTAL |
| **squelette céphalique** | neurocrâne | vomer | | | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| | | frontal | 1 | | | | | | | | 1 | 1 | | | 3 |
| | | supraoccipital | 1 | | | | | | | | | | | | 1 |
| | | basioccipital | | | | 3 | | | | | | | 2 | | 5 |
| | splanchnocrâne | prémaxillaire | 1 | | | | | | | | | | | | 1 |
| | | palatin | | | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| | | ectoptérygoide | | | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| | | carré | | | | 1 | | | | | 2 | | | | 3 |
| | | articulaire | | | | | | | | | 6 | | | | 6 |
| | | dentaire | | | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| | | hyomandibulaire | 1 | | 1 | 2 | | | | | 3 | | | | 7 |
| | | épihyal | | | | | | | | | 2 | | | | 2 |
| | | hypohyal | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 3 |
| | | basihyal | | | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| | | urohyal | | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| | | operculaire | | | | | | | | 1 | 1 | 2 | | | 4 |
| | | interoperculaire | | | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| | | pharyngobranchial | | | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| | | épibranchial | | | | 3 | | 1 | | | 5 | | | | 9 |
| **squelette axial** | colonne vertébrale | première vertèbre | | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| | | deuxième vertèbre | | | | 2 | | | | | | | | | 2 |
| | | vertèbres thoraciques | 1 | 6 | | 15 | | | | | 8 | | | 1 | 31 |
| | | vertèbres caudales | 10 | | 2 | 30 | 1 | 2 | | 1 | 24 | 7 | 2 | | 79 |
| **squelette appendiculaire et nageoires** | ceinture pectorale | cleithrum | 3 | | | 8 | | | | | 1 | | | | 12 |
| | | supracleithrum | | 1 | | 2 | | | | | 1 | 2 | | | 6 |
| | | posttemporal | | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| | nageoire anale | premier ptérygiophore | 1 | | | 5 | | | 1 | | 2 | | | | 9 |
| | complexe urophore | (nageoire caudale) | 1 | | | | | | | | 1 | | | | 2 |
| **otolithes** | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| **TOTAL** | | | **20** | **8** | **3** | **74** | **1** | **3** | **1** | **3** | **65** | **13** | **4** | **1** | **196** |

**Tabl. 8.35 : répartition anatomique des restes de Flet par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

### 2.3. Les Aloses : la Grande Alose et l'Alose feinte

Les Aloses sont des migrateurs anadromes, qui vivent en mer et remontent les fleuves au printemps pour s'y reproduire. Il existe en France deux espèces d'Aloses dans le bassin de la Loire : l'Alose vraie ou Grande Alose *Alosa alosa* et l'Alose feinte *Alosa fallax fallax* encore appelée fausse Alose (Baglinière & Sabatié 2001). Cette dernière est indiquée comme une sous-espèce, car parmi les six sous-espèces identifiées, une seconde est présente en France : l'Alose feinte du Rhône *A. fallax rhodanensis*, qui comme son nom l'indique est localisée dans le bassin versant du Rhône (Baglinière & Sabatié 2001). Les Aloses appartiennent à la famille des Clupéidés comme les Harengs et les Sardines.

De morphologies assez semblables, la distance génétique entre les deux espèces reste faible et autorise un phénomène d'hybridation, observé en Loire, et même d'introgression (Baglinière & Sabatié 2001), c'est-à-dire une introduction naturelle de gènes d'une espèce dans l'autre suite à l'hybridation interspécifique (Forêt 2006). Les hybrides féconds présentent des caractéristiques génétiques et morphologiques intermédiaires entre celles des parents (Baglinière & Sabatié 2001).

Les deux Aloses se distinguent ostéologiquement sur quelques éléments de leur squelette et se différencient également par leur taille. En moyenne, la longueur totale des adultes de Grande Alose des fleuves français est de 52 cm, pour une masse moyenne de 1 460 g, tandis que l'Alose feinte mesure en moyenne 42 cm et pèse 660 g (Baglinière & Sabatié 2001).

Les deux espèces d'Aloses ont été identifiées à Montsoreau. Si la Grande Alose est assez bien représentée avec 216 restes, soit près de 1,4 % restes déterminés de « poissons », l'Alose feinte est bien moins fréquente. Celle-ci est reconnue pour seulement neuf vertèbres (dont cinq mâchonnées), soit moins de 0,1% des restes. Les sept vertèbres thoraciques et les deux caudales peuvent appartenir à un unique individu issu de la fosse 347 (XIA). Il est cependant possible que quelques os d'Alose feinte ou d'hybrides soient inclus dans le tableau 8.36 qui recense les éléments squelettiques de Grande Alose. Cette dernière est identifiée dans d'assez nombreuses US/Str. du XI$^{e}$ siècle, bien que les quantités de vestiges soient généralement peu importantes. Pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, 49 restes lui sont attribués, dont plus de la moitié proviennent de la couche 44. Ses restes sont un plus nombreux pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, avec 154 vestiges identifiés. La fosse 276 livre cependant à elle seule 127 pièces osseuses, soit 82% des vestiges de la phase d'occupation. Cette fosse est la seule structure avec plus de 100 pièces osseuses, soit presque 60% des restes pour l'ensemble du site ; toutes les autres US/Str. livrent moins de 30 restes. Pour l'ensemble du site, près d'une vertèbre sur dix est mâchonnée (9 sur 79 pièces vertébrales).

| | | | XI A | | | | | mil. XI | XI B | | | | XII-XIII | XII-XIV | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 33 | 44 | 347 | 418 | 421 | 405 | 237 | 276 | 278 | 392 | 71 | 304 | TOTAL |
| **squelette céphalique** | neurocrâne | ethmoïde | | 2 | | | | | | | | | | | **2** |
| | | préotique | | | | | | | | 4 | | | | | **4** |
| | | prootique | | | | | | | | 2 | | | | | **2** |
| | | pariétal | | | | | | | | 5 | | 4 | | | **9** |
| | | basioccipital | | | | | | | | 1 | | | | | **1** |
| | splanchnocrâne | maxillaire | | 3 | | | | | | 4 | | 2 | | | **9** |
| | | palatin | | | 1 | | | | | 2 | | | | | **3** |
| | | entoptérygoide | | | | | | | | 6 | | 2 | | | **8** |
| | | carré | 1 | 1 | | | | | | | | 2 | | | **4** |
| | | articulaire | | 1 | | | | | | 2 | | 2 | 1 | | **6** |
| | | dentaire | | 2 | | 1 | | | 1 | 4 | | 1 | 1 | | **10** |
| | | hyomandibulaire | 1 | 2 | | | | | | 3 | | | | | **6** |
| | | épihyal | | 1 | | | | | | | | | | | **1** |
| | | cératohyal | | 1 | | | | | | 5 | | 1 | | | **7** |
| | | urohyal | | 3 | | | | 1 | | 4 | | 3 | | | **11** |
| | | préoperculaire | | 1 | | | | | | | | | 3 | | **4** |
| | | operculaire | | 3 | | | | | | 11 | | | 2 | | **16** |
| | | interoperculaire | | 1 | | | | | | | | | | | **1** |
| **squelette axial** | colonne vertébrale | première vertèbre | | | | | | | | 1 | | | | | **1** |
| | | deuxième vertèbre | | | | | | | | 1 | | | | | **1** |
| | | vertèbres thoraciques | 4 | | 2 | 3 | 1 | | | 15 | 3 | 2 | | 1 | **31** |
| | | vertèbres caudales | | 1 | | | | | | 42 | 1 | 2 | | | **46** |
| **squelette appendiculaire et nageoires** | ceinture pectorale | scapula | | | | | | | | 1 | | | | | **1** |
| | | coracoïde | | 1 | | 1 | | | | 2 | | | | | **4** |
| | | cleithrum | 1 | 4 | | | | | | 2 | | | | | **7** |
| | | supracleithrum | | | | 1 | | | | | | | | | **1** |
| | | posttemporal | | 1 | | | | | | | | | | | **1** |
| | premier rayon de la nageoire pectorale | | | | | 2 | | | | 10 | | 1 | 1 | | **14** |
| | complexe urophore | (nageoire caudale) | | | | 2 | | | | | | | 3 | | **5** |
| **TOTAL** | | | **7** | **28** | **3** | **10** | **1** | **1** | **1** | **127** | **4** | **22** | **11** | **1** | **216** |

**Tabl. 8.36 : répartition anatomique des restes d'Aloses par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle).**

Concernant la répartition anatomique des pièces osseuses d'Alose (tabl. 8.36), les éléments du squelette céphalique sont nombreux, particulièrement dans la couche 44 et le remblai 392 (plus de 75% des restes). La couche 44 livre par exemple à elle seule 21 des 25 éléments du squelette céphalique pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle. En revanche, le squelette axial est mieux représenté dans la fosse 276 (46%). Pondéré par le nombre d'éléments de chaque grande catégorie anatomique, 34 pour le squelette céphalique, entre 53 et 58 vertèbres (Baglinière & Sabatié 2001), et 15 éléments pour le squelette appendiculaire et

les nageoires, la part des éléments du squelette céphalique est peu modifiée, tandis que la proportion du squelette axial diminue au profit du squelette appendiculaire et des nageoires. Dans le cas de la fosse 276 (XIB) par exemple, la proportion du squelette axial passe ainsi de 46% à 30%, tandis que celle du squelette appendiculaire et des nageoires passe de 12% à 28%.

L'ensemble des ossements récoltés correspond à au moins une Alose feinte et treize Grandes Aloses. Pour cette dernière, l'urohyal (os impair) permet dans un premier temps de détecter dix individus :

- trois pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, issus de la couche 44 ;
- un pour le milieu du XI$^{e}$ siècle, provenant du remblai 405 ;
- six pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle : trois livrés par la fosse 276 et trois par le remblai 392.

Un dernier individu rencontré dans des niveaux datés des XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles (comblement 71 de la structure 68).

Comme précisé au début de cette partie, les Aloses sont des migrateurs anadromes : les individus retrouvés à Montsoreau sont des adultes qui viennent se reproduire en eau douce. Les Grandes Aloses mesurent donc entre 50 et 60 cm pour une masse d'environ 1,5 kg, et l'Alose feinte entre 40 et 45 cm pour 600 à 700 g (Baglinière & Sabatié 2001).

### 2.4. L'Esturgeon européen

Contrairement aux Téléostéens, poissons au squelette totalement ossifié, l'Esturgeon *Acipenser sturio* est un Chondrostéen, c'est-à-dire que son squelette est composé de cartilage et d'os. Il présente la particularité d'avoir un corps recouvert de cinq rangées de plaques osseuses, les écailles ganoïdes (fig. 8.29), généralement au nombre de 10 à 15 écussons dorsaux, 29 à 38 latéraux, et 10 à 12 ventraux (Rochard 2001a). Onze de ces plaques osseuses ainsi qu'un premier rayon de nageoire pectorale (fig. 8.30), ont été mis au jour dans les couches datées du XI$^{e}$ siècle : huit pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, un pour la seconde moitié, et trois pour le remblai entre les deux phases du XI$^{e}$ siècle, pour au moins trois individus.

**Fig. 8.29 : plaque osseuse d'Esturgeon (remplissage 33, Str. 473, XIA).**

**Fig. 8.30 : premier rayon de nageoire pectorale d'Esturgeon (fosse 334, XIA).**

Pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, les mensurations du premier rayon de la nageoire pectorale permettent d'estimer la taille de l'individu à environ 2 m (Desse-Berset 1994b, fig. 8.31) et sa masse à environ 40 kg (Quéro & Vayne 2005). Les plaques osseuses, bien qu'elles soient difficiles à positionner précisément, correspondent également à un individu de grande taille (comparaison directe au spécimen MHNN.Z.019558 mesurant 2,5 m de long, Loire-Atlantique, 1880).

Pour le milieu et la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, seules les plaques dermiques sont présentes. Dans le premier cas, les plaques sont assez petites et peuvent donc provenir d'un petit individu ou bien des extrémités des rangées d'un individu plus grand. Après comparaison aux spécimens du MHNN, si ce sont les plus petites plaques d'un individu, il mesure au moins d'1,1 m pour environ 22-23 kg. Pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, il s'agit d'un individu de grande taille, au moins comparable à celui de la première moitié du XI$^{e}$ siècle.

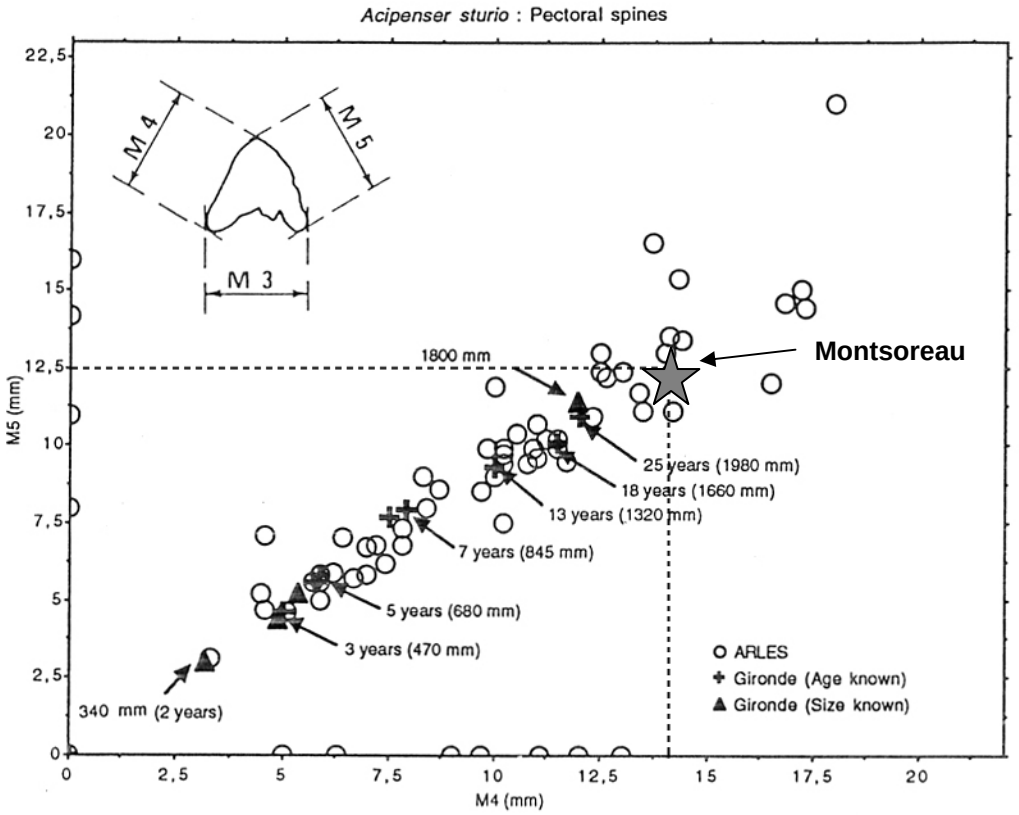



**Fig. 8.31 : mesures du premier rayon de la nageoire pectorale de l'Esturgeon de Montsoreau, d'après le référentiel de N. Desse-Berset (1994b).**

Espèce de grande taille, les adultes actuels mesurent entre 1,45 m et 2,20 m pour 13 à 70 kg, mais les grands spécimens peuvent dépasser 3,5 m et 300 kg (Rochard 2001a). L'Esturgeon passe la majeure partie de sa vie en mer et vient se reproduire en eau douce (espèce anadrome). Actuellement, une seule population aux effectifs très limités de quelques milliers d'individus subsiste sur la façade atlantique. Pour la phase dulçaquicole, il est seulement présent dans le bassin versant Gironde - Garonne - Dordogne. Sa disparition de la Loire date du début du XX$^{e}$ siècle (recension des mentions de captures dans Perennou 2008 : 10-11). Cette espèce est aujourd'hui considérée en danger d'extinction au niveau mondial (Rochard 2001a).

### 2.5. Le Mulet porc

La famille des Mugilidés comprend différentes espèces pour la plupart capables de pénétrer en eaux saumâtre et dulçaquicole (Laffaille *et al*. 2001, Quéro & Vayne 2005). Si les ossements sont relativement aisés à identifier jusqu'à la famille, il est en revanche plus délicat de différencier les espèces. La distinction des six espèces européennes a été réalisée à partir des spécimens de la collection de référence et de la clé de détermination de D. Paton Dominguez & E. Roselle Izquirdo (1994) à partir de l'operculaire, du supracleithrum et du lacrymal, organes présents à Montsoreau (tabl. 8.37). Sur ces éléments squelettiques, seul le Mulet porc *Liza ramada* a été identifié. La morphologie des deux otolithes se rapproche également de cette espèce d'après les descriptions et les schémas de T. Lam Hoi (1969). Le Mulet porc est le plus euryhalin de sa famille, capable de véritables migrations sur de grandes distances entre les eaux marines et dulçaquicoles à des fins trophiques. Il effectue une migration anadrome au printemps et catadrome en automne (Sauriau 1991, Laffaille & Feunteun 2001b).

Les ossements de Mugilidés sont peu nombreux, avec seulement 26 restes déterminés, soit 0,2% des vestiges ichtyologiques identifiés. Le remplissage 33 de la structure 473 (XIA) livre 18 vestiges, soit 70% du corpus. Les éléments du squelette axial sont les plus fréquents. Ces 26 restes appartiennent au moins à quatre individus dont les longueurs ont été estimées graphiquement à l'aide de la fiche d'ostéométrie du Mulet de J. Desse *et al*. (1987b) :

- deux Mulets d'environ 35 cm (~350 g) et 40 cm (~500 g) pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle ;
- un individu d'environ 35 cm (~350-400 g) pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ;
- un spécimen d'environ 45 cm (~800 g) pour les niveaux datés des XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles.

| | | | XI A 33 | 347 | XI B 276 | XV-XVI 31 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **squelette céphalique** | neurocrâne | infraorbital 1 | | | | 1 | 1 |
| | | basioccipital | 1 | | | | 1 |
| | splanchnocrâne | operculaire | | | 1 | 1 | 2 |
| **squelette axial** | colonne vertébrale | vertèbres thoraciques | 3 | 1 | | | 4 |
| | | vertèbres caudales | 10 | | | | 10 |
| **squelette appendiculaire et nageoires** | ceinture pectorale | supracleithrum | | | 2 | | 2 |
| | premier rayon nageoire pectorale | | 3 | | | | 3 |
| | complexe urophore | (nageoire caudale) | 1 | | | | 1 |
| **otolithes** | | | | | 2 | | 2 |
| **TOTAL** | | | **18** | **1** | **5** | **2** | **26** |

**Tabl. 8.37 : répartition anatomique des restes de Mulets par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle).**

## 3. UNE ESPÈCE MARINE, LE HARENG

La seule espèce strictement marine identifiée à Montsoreau est le Hareng *Clupea harengus*. Celui-ci appartient à la famille des Clupéidés (comme les Aloses), et à la sous-famille des Clupéinés. Cette sous-famille comprend différentes espèces, comme le Sprat, la Sardine, l'Anchois. Elles sont ostéologiquement proches, spécialement le Hareng et la Sardine. La distinction spécifique a été réalisée à l'aide de la collection de référence, et seul le Hareng a été reconnu. La diagnose a été confirmée par B. Clavel (INRAP-CRAVO). Vingt-deux restes ont été identifiés (tabl. 8.38), soit 0,1% des restes ichthyologiques déterminés. Ils sont répartis tout au long de la séquence chronologique avec un maximum de huit restes pour

la fosse 347. Le squelette axial est le mieux représenté, avec 18 vertèbres (dont deux mâchonnées). Les 22 vestiges récoltés correspondent à au moins cinq individus, un pour chaque période chronologique. Ils mesurent une trentaine de centimètres d'après les spécimens de la collection de référence.

| | | XI A | | XI B | | | XI | XII-XIII | XV-XVI | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 347 | 418 | 276 | 278 | 392 | 36 | 71 | 31 | Total |
| **squelette céphalique** | prootique | | | | | | | 1 | | **1** |
| | basioccipital | | | | | | 1 | | | **1** |
| | maxillaire | | | | | | | | 1 | **1** |
| | dentaire | | | 1 | | | | | | **1** |
| **squelette axial** | vertèbres thoraciques | 7 | | 1 | 1 | | | | 2 | **11** |
| | vertèbres caudales | 1 | 3 | 2 | | 1 | | | | **7** |
| **Total** | | **8** | **3** | **4** | **1** | **1** | **1** | **1** | **3** | **22** |

**Tabl. 8.38 : répartition anatomique des restes de Harengs par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

### 4. LES SALMONIDÉS

Seuls cinq restes de Salmonidés ont été identifiés. Il s'agit d'un articulaire et de quatre vertèbres thoraciques provenant du remplissage 36 de la structure 472 (XI^e^ siècle). Ils peuvent appartenir à un même individu de 10 à 15 cm. Deux espèces peuvent être présentes à la période considérée : le Saumon atlantique *Salmo salar*, migrateur anadrome, et la Truite commune *Salmo trutta*, dulçaquicole ou migratrice anadrome. La présence d'hybrides, pas forcément rare, est également possible (Beall *et al*. 1997, Porcher & Baglinière 2001). Les autres espèces de Salmonidés qui peuvent actuellement être rencontrées, ont toutes été introduites : la Truite arc-en-ciel *Oncorhynchus mykiss,* originaire de la côte ouest des États-Unis (Baglinière & Ombredane 2001), le Huchon *Hucho hucho*, originaire du Danube (Perrin 2001b), et les espèces du genre *Salvelinus*, l'Omble chevalier *S. alpinus,* autochtone en France dans les lacs Léman et du Bourget (Gerdeaux 2001), et deux espèces nord-américaines, l'Omble de fontaine *S. fontinalis* (Rivier 2001) et le Cristivomer *S. namaycush* (Perrin 2001b).

La distinction du Saumon et de la Truite est assez compliquée, du fait de leur grande ressemblance ostéomorphologique. La variabilité ostéologique observée sur les spécimens de la collection de référence est importante au sein de ces deux espèces, et plus spécialement dans le cas de la Truite, très polymorphe. Cette variabilité morphologique a d'ailleurs rendu la systématique confuse par le passé avec la description de nombreuses espèces. Aujourd'hui une seule espèce est reconnue avec trois écomorphes, ou formes écologiques : la Truite de rivière, la Truite de mer et la Truite de lac (Ombredane *et al*. 2001).

Quelques critères de distinction entre la Truite et le Saumon existent cependant. Il s'agit par exemple de la morphologie de la première vertèbre (Feltham & Marquiss 1989) ou des dents vomériennes (Spillmann 1989), mais ces pièces sont absentes du matériel. Des différences existent également sur les vertèbres. Sur ces éléments, la radiographie est une première solution pour distinguer les deux espèces (Desse & Desse 1976, Meunier & Desse 1978) : chez les Saumons adultes, l'image radiographique des vertèbres diffère de celle de la Truite, à cause d'une ostéolyse périostéocytaire vertébrale lors de la migration anadrome (Kacem & Meunier 2000). Cette technique est inutilisable pour l'individu de Montsoreau, car c'est un juvénile, et les images radiographiques sont identiques pour une truitelle et un tacon qui vit encore en eau douce (les Saumons juvéniles partent vers la mer lorsqu'ils atteignent une taille de 4 à 20 cm).

Un second moyen de diagnose réside dans la lecture des *annuli* sur la face crâniale ou caudale des centrums des vertèbres. Ces *annuli* ou lignes d'arrêt de croissance, correspondent à un ralentissement de la croissance en période hivernale. Pour un âge identique, une Truite et un Saumon n'ont pas la même taille, la croissance du second étant plus rapide que celle de la première (Desse & Desse-Berset 1992a : 350, fig. 6, Desse-Berset 1994a). À taille égale, la truitelle est plus âgée que le tacon et présente donc plus d'*annuli*. Sur les centrums de deux des quatre vertèbres présentes à Montsoreau, un seul *annuli* a pu être repéré, ce qui correspondrait donc plutôt au Saumon, qui ne rejoint la mer que vers l'âge d'un ou deux ans (Porcher & Baglinière 2001).

## IV/ CONCLUSION

Les restes ichthyologiques sont très nombreux à Montsoreau. Leur nombre est estimé à plus de 66 500, récoltés à plus 99% dans les sédiments tamisés finement. La grande majorité de ces vestiges provient des différents niveaux du XI^e^ siècle (12 des 15 prélèvements sont datés du XI^e^ siècle). La détermination de ces vestiges ichthyologiques, plus de 15 700 restes identifiés au moins jusqu'au niveau de la famille, a révélé une diversité importante de taxons dulçaquicoles et migrateurs. En nombre de restes comme en nombre minimum d'individus, les espèces d'eau douce sont les plus fréquentes, avec une nette prédominance des Cyprinidés. Au sein de cette famille, 12 espèces ont pu être identifiées. Le second taxon le plus fréquent est le Brochet. Parmi les espèces migratrices, l'Anguille arrive largement en tête. Tous les autres taxons sont représentés par moins de 2% des restes. Parmi ceux-ci, la seule espèce marine identifiée est le Hareng. Pour tous ces taxons, les tailles et les masses des individus ont été estimées. En masse des restes, comme en masse des individus, l'Esturgeon, représenté par quelques vestiges, tous récoltés sans tamisage, se place en première position. Cette observation est à mettre en relation avec deux particularités, la morphologie caractéristique du groupe auquel il appartient, les Chondrostéens, et car c'est une espèce qui peut devenir de très grande taille.

Lorsque les taxons livrent de nombreux restes, l'analyse de la répartition anatomique indique que, de manière générale, toutes les parties du squelette sont représentées, quoique parfois dans des proportions variables suivant les US/Str., spécialement dans le cas de l'Anguille par exemple. Quelques ossements sont brûlés (1,2% des restes déterminés), sans qu'aucun organe ne soit plus particulièrement concerné. Des vertèbres « mâchonnées » ont parfois été observées (3,4% des éléments vertébraux déterminés). Des incisions au couteau ont été détectées sur quatre ossements appartenant à une seule espèce, le Brochet.

# CHAPITRE 9 : LES AUTRES TAXONS

## I/ LES LISSAMPHIBIENS ANOURES ET LES SQUAMATES

Les restes de Lissamphibiens Anoures (Crapauds et Grenouilles) et de Squamates (Lézards et Serpents) sont relativement facilement identifiables à un niveau taxinomique élevé, car certains os sont très caractéristiques. En revanche, la détermination générique ou spécifique est moins aisée. Il existe une clé de détermination pour les Lissamphibiens Anoures (Bailon 1999), mais qui reste difficile d'utilisation sans collection de référence relativement fournie. Après une première étape d'identification des organes et parfois des genres, toutes les diagnoses ont été vérifiées par S. Bailon (MNHN), qui les a confirmées ou corrigées. La taxinomie utilisée est celle de R. Bour *et al*. (2008).

Les quatre restes de Squamates appartiennent aux Lacertidés (Lézards). Un maxillaire (remplissage 31, Str. 27 + 140, XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles) et deux vertèbres (remplissage 33, Str. 473, XIA, et comblement 71, Str. 68, XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles) sont identifiés seulement jusqu'à la famille, tandis qu'une vertèbre provenant du silo 421 (XIA) a pu être attribuée au Lézard vert *Lacerta bilineata*.

Les Lissamphibiens sont représentés par 65 vestiges osseux, pour deux familles d'Anoures (tabl. 9.1) : les Bufonidés ou Crapauds vrais avec 10 restes, et les Ranidés ou Grenouilles vraies avec 44 restes. Les premiers sont représentés par au moins deux espèces : le Crapaud commun *Bufo bufo*, avec cinq ossements, et le Crapaud calamite *Bufo calamita*, avec un reste. La famille des Grenouilles comprend deux groupes d'espèces : les Grenouilles vertes du genre *Pelophylax* et les Grenouilles rousses du genre *Rana*. Les premières sont attestées par 12 restes, les secondes par 25. Au sein de ces deux groupes, distinguer les différentes espèces est assez difficile et une seule a été identifiée spécifiquement : il s'agit d'un ilion de Grenouille agile *Rana dalmatina* (fosse 276, XIB). La dizaine de Grenouilles dénombrée sont des individus jeunes. Aucune trace d'outil n'a été observée sur ces restes d'Anoures. En revanche, quelques éléments présentent de fortes traces de sucs digestifs d'un prédateur, notamment ceux provenant du remblai 392 (XIB).

| | | XIA | | | | | XIB | | | | XI | XII-XIII | XV-XVI | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 33 | 44 | 347 | 382 | 421 | 231 | 276 | 278 | 392 | 36 | 71 | 31 | **Total** |
| **Bufonidés : Crapauds** | | | | | | | | | | | | | | |
| *Bufo bufo* | Crapaud commun | 1 tibio-fibula | | | | | | | | | 2 humérus<br>1 tibio-fibula<br>1 fémur | | | **5** |
| *Bufo calamita* | Crapaud calamite | | | | | | | | | | 1 fémur | | | **1** |
| *Bufo sp.* | | | | | 1 fragment tibiofibula | 1 humérus<br>1 vertèbre | | | | | 1 radio-ulna | | | **4** |
| **Ranidés : Grenouilles** | | | | | | | | | | | | | | |
| *Pelophylax sp.* | "Grenouilles vertes" | | 1 ilion | | | 1 fémur<br>1 tibio-fibula | | | | 1 squamosal<br>1 coracoïde<br>4 ilions<br>2 phalanges | 1 angulaire | | | **12** |
| *Rana sp.* | "Grenouilles rousses" | | | | | | | 3 tibio-fibulas<br>10 fémurs<br>1 radio-ulna<br>1 humérus<br>4 vertèbres<br>1 phalange | 1 ilion | | | 2 atlas<br>2 vertèbres | | **25** |
| *Rana dalmatina* | Grenouille agile | | | | | | | 1 ilion | | | | | | **1** |
| Ranidés indéterminés | | | 2 humérus<br>2 tibiofibulas<br>1 fémur | 1 fragment de maxillaire | | | | | | | | | | **6** |
| **Lissamphibiens indéterminés** | | 1 tarse | 3 indét. | | | 1 phalange | 1 tarse | | | | 2 tarses | | 1 fémur<br>2 phalanges | **11** |
| **Total** | | **2** | **9** | **1** | **1** | **5** | **1** | **21** | **1** | **8** | **9** | **4** | **3** | **65** |

**Tabl. 9.1 : détermination et parties du squelette des Lissamphibiens Anoures de Montsoreau, par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

## II/ LES MOLLUSQUES

Les coquilles de Mollusques récoltées à Montsoreau ont été déterminées par Jean Vimpère (Musée Payraudeau, La Chaize-le-Vicomte 85) et Yves Gruet (Université de Nantes). Décomptés en nombre de coquilles ou de fragments de coquilles, le total s'élève à 4 280 (tabl. 9.3 et 9.4). Les coquilles des espèces les plus grandes comme l'Escargot petit gris *Cryptomphalus aspersus* sont souvent cassées. Les nombreuses familles et espèces présentes sont, pour la plupart, de petite taille, ce qui est fortement liée au tamisage fin des sédiments.

Les Mollusques présents sont des Gastropodes continentaux, terrestres et d'eau douce, et des Bivalves dulçaquicoles ou marins (tabl. 9.3). Ces derniers sont représentés par deux espèces comestibles, la Moule *Mytilus edulis* et l'Huître plate *Ostrea edulis*. Deux petits fragments de Moule sont attestés pour les niveaux du XI$^{e}$ siècle. L'Huître plate quant à elle, n'apparaît que dans les US/Str. datées du XVI$^{e}$ siècle.

Les Mollusques continentaux peuvent fournir des informations sur les conditions environnementales locales (Limondin-Lozouet 2002), notamment à l'aide des associations malacologiques définies par J.-J. Puisségur (1976). Il s'agit de groupes d'espèces caractéristiques d'un milieu donné. Ces groupes écologiques sont fondés sur la classification des espèces selon des facteurs contrôlant leur abondance et leur répartition, tels que l'humidité, la température, les formations végétales, l'altitude ou encore la zonation géographique. Ici, ce sont seulement des indications qui sont présentées, car le seuil de représentativité d'une malacofaune est de l'ordre de 200 individus (Evans 1972 *in* Limondin-Lozouet 2002).

Parmi le cortège d'espèces continentales, deux sont particulièrement fréquentes : l'Escargot petit gris *Cryptomphalus aspersus*, et *Pomatias elegans* (tabl. 9.3). Cette dernière est mésophile (adaptation à différents milieux) mais affectionne plus particulièrement les bosquets, buissons et terrains escarpés sur des sols fortement calcaires (Pfleger 1989). Ce substrat calcaire est également apprécié par certaines espèces de la famille des Clausilidés et des Hygromiidés.

*Cryptomphalus aspersus* et *Pomatias elegans* appartiennent respectivement, au groupe 5 des espèces de terrains découverts, et au groupe 7 des espèces mésophiles, d'après les ensembles définis par J.-J. Puisségur (1976). Ces deux groupes sont les plus représentés, avec 89% des coquilles (tabl. 9.5 et fig. 9.1). Les espèces steppiques (gr. 4) et semi-forestières (gr. 2) sont également présentes mais dans de moindre proportions. Une espèce du groupe 2, *Discus rotundatus* présente cependant une grande capacité d'adaptation, elle est souvent rencontrée avec des mousses ou des branchages morts sur le sol. Certains groupes ne sont pas ou peu représentés.

Les taxons d'eau douce sont représentés par des Gastropodes et des Bivalves. Deux familles de Bivalves, les Sphériidés et les Unionidés (Moules de rivière), sont attestées par quelques morceaux de coquilles. Au moins huit espèces de Gastéropodes, réparties dans cinq familles, sont présentes. Les espèces rencontrées indiquent des eaux stagnantes et courantes (gr. 10, A3-A4), mais pas strictement d'eaux courantes (gr.10, A4). Une espèce de marécage périodique (assèchement estival, gr.10, A2) de la famille des Planorbidés est rencontrée : *Anisus spirorbis*.

| | | |
|---|---|---|
| **Gastropodes terrestres** | Agriolimacidés | *Deroceras reticulatum ?* (gr. 7'), *Deroceras sp.* |
| | Clausilidés | *Balea perversa* (gr. 4), *Clausilia bidentata* (gr.1), *Clausilia sp.*, *Rugosa parvula ?* (gr. 7) |
| | Enidés | *Merdigera obscura* (gr. 7) |
| | Endodontidés | *Discus rotundatus* (gr. 2) |
| | Ferussaciidés | *Cecilioides acicula* (gr. 4) |
| | Hygromiidés | *Trichia hispida* (gr. 7), *Trichia sp.*, *Candidula intersecta* (gr. 4), *Candidula sp.* *Cernuella sp.* (gr. 5), *Helicella sp.* (gr. 4) |
| | Helicidés | *Cryptomphalus aspersus* (gr. 5), Hélicidés indéterminés |
| | Pomatiidés | *Pomatias elegans* (gr. 7), *Pomatias sp.* |
| | Pupillidés | *Lauria cylindracea* (gr. 7), *Pupilla muscorum* (gr. 5), *Pupilla sp.* |
| | Vallonidés | *Vallonia costata* (gr. 5), *Vallonia excentrica* (gr. 5), *Vallonia pulchella* (gr. 5), *Vallonia sp.* |
| | Zonitidés | *Oxychilus cellarius* (gr. 7), *Oxychilus draparnaudi* (gr. 7), *Oxychilus sp.*, *Vitraea cristallina* (gr.2) |
| **Gastropodes d'eau douce** | Hydrobiidés | *Bithynia tentaculata* (gr. 10, A3-4), *Bythinia sp.* |
| | Lymnaeidés | *Radix ovata* (gr. 10, A3-A4), *Radix* cf *auricularia* (gr. 10, A3), *Radix sp.* |
| | Neritidés | *Theodoxus fluviatilis* (gr. 10, A4) |
| | Planorbidés | *Anisus spirorbis* (gr. 10, A2), *Gyraulus albus* (gr. 10, A3) |
| | Succineidés | *Succinea putris* (gr. 9) |
| | Valvatidés | *Valvata piscinalis* (gr. 10, A3-A4) |
| **Bivalves d'eau douce** | Sphériidés | *Pisidium subtruncatum* (gr. 10), Sphériidés indéterminés |
| | Unionidés | *Unio sp.* (gr. 10, A3-A4), Unionidés indéterminés |
| **Bivalves marins** | Mytilidés | *Mytilus edulis* |
| | Ostreidés | *Ostrea edulis* |

**Tabl. 9.2 : familles et espèces de Mollusques Gastéropodes et de Mollusques Bivalves présentes à Montsoreau et indication du groupe écologique, défini par Puisségur (1976), auquel les espèces appartiennent** (gr. 1 : forestières, gr. 2 : semi-forestières, gr. 4 : steppiques, gr. 5 : de terrains découverts, gr. 7 : mésophiles, gr. 7' : Limacidés, Arionidés, Milacidés, gr. 9 : palustres, gr. 10, A1 : eaux stagnantes riches en plantes, A2 : marécages périodiques, A3 : eaux stagnantes de toutes sortes, A4 : eaux courantes, A5 : sources ; les groupes non représentés sont le gr. 3 : forestier très hygrophile, le gr. 6 : xérothermique et le gr. 8 : hygrophile).

| | XIA | | | | | | | Total | XIB | | | | | | | | | Total | XI | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 33 | 44 | 334 | 347 | 382 | 418 | 421 | XIA | 98 | 213 | 231 | 276 | 278 | 302 | 308 | 343 | 392 | XIB | 36 | XI |
| **Gastropodes terrestres** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Agriolimacidés | | 1 | | | | | | **1** | | | | 1 | | | | | 1 | **2** | | **3** |
| Clausilidés | | | | 1 | | | 1 | **2** | | | 1 | | | | | | 5 | **6** | | **8** |
| Enidés | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | **1** | | **1** |
| Endodontidés | | 1 | | | | 1 | | **2** | | | 1 | 1 | | | | | 4 | **6** | | **8** |
| Ferussaciidés | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | **3** | | **3** |
| Hygromiidés | | 3 | | | | 5 | 1 | **9** | | | 17 | 8 | 2 | | | | 11 | **38** | 1 | **48** |
| Helicidés | 10 | 5 | | 13 | 3 | 5 | 6 | **42** | 1 | | 18 | 21 | 21 | | 4 | 1 | 50 | **116** | 151 | **309** |
| Pomatiidés | 2 | 33 | 6 | 211 | 48 | 17 | 15 | **332** | | | 85 | 30 | 27 | | | | 100 | **242** | 10 | **584** |
| Pupillidés | | | | | 1 | | | **1** | | | 4 | | | | | | 2 | **6** | 1 | **8** |
| Vallonidés | | 10 | | 22 | 1 | 1 | | **34** | | | 23 | 2 | 1 | | | | 7 | **33** | 3 | **70** |
| Zonitidés | | | | | | | 1 | **1** | | | 7 | 3 | | | | | 1 | **11** | | **12** |
| **Gastropodes dulcicoles** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hydrobiidés | | 1 | | | | | | **1** | | | | 1 | | | | | 2 | **3** | 1 | **5** |
| Lymnéidés | 1 | 1 | | | 1 | 2 | | **5** | | | | 3 | | | | | 9 | **12** | | **17** |
| Neritidés | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | **1** |
| Planorbidés | | 1 | | 1 | 1 | | | **3** | | | | | | | | | 5 | **5** | | **8** |
| Valvatidés | | | | | | | | | | | | 5 | | 1 | | | 1 | **7** | | **7** |
| **Bivalves d'eau douce** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sphériidés | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | **3** | | **3** |
| Unionidés | | | | | | 1 | | **1** | | 1 | | | | | | | | **1** | 1 | **3** |
| **Bivalves marins** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mytilidés | 1 | | | | | | | **1** | | | | | | | | | 1 | **1** | | **2** |
| **total des déterminés** | **14** | **56** | **6** | **248** | **55** | **32** | **24** | **435** | **1** | **1** | **160** | **75** | **51** | **1** | **4** | **1** | **202** | **496** | **169** | **1100** |
| **indéterminés** | 3 | 238 | | 621 | 188 | 57 | | **1107** | | | 241 | 203 | 29 | | | | 515 | **988** | **221** | **2316** |
| **TOTAL** | **17** | **294** | **6** | **869** | **243** | **89** | **24** | **1542** | **1** | **1** | **401** | **278** | **80** | **1** | **4** | **1** | **717** | **1484** | **390** | **3416** |

**Tabl. 9.3 : nombre de (fragments de) coquilles de Mollusques par US/Str. pour la première (XIA), la seconde moitié du XI^e^ siècle (XIB) et le remplissage 36 de la structure 472 (XI^e^ siècle).**

| | XII-XIII | XII-XIV | total | XV-XVI | | XVI-XVIII | XVII-XVIII | XVII-XVIII | XVII-XVIII | XVII-XVIII | XVII-XVIII | XVII-XVIII | XVIII-XX | total | total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 71 | 304 | XII-XIV | 31 | 213 | 175 | 7 | 8 | 39 | 40 | 47 | 185 | 209 | XIV-XX | XII-XX |
| **Gastropodes terrestres** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clausilidés | 2 | | **2** | 8 | | | | | | | | | | **8** | **10** |
| Endodontidés | 7 | | **7** | 1 | | | | | | | | | | **1** | **8** |
| Ferussaciidés | | | | 3 | | | | | | | | | | **3** | **3** |
| Hygromiidés | 5 | 2 | **7** | 13 | | | | | | | 1 | | | **14** | **21** |
| Helicidés | 21 | | **21** | 70 | | | | | | | | | | **70** | **91** |
| Pomatiidés | 17 | | **17** | 49 | | | | | | | | | | **49** | **66** |
| Pupillidés | 7 | | **7** | 7 | | | | | | | | | | **7** | **14** |
| Vallonidés | 4 | 12 | **16** | 9 | | | | | | | | | | **9** | **25** |
| Zonitidés | 20 | | **20** | 1 | | | | | | 1 | | | | **2** | **22** |
| **Gastropodes dulcicoles** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Planorbidés | 1 | | **1** | | | | | | | | | | | | **1** |
| Succineidés | 1 | | **1** | | | | | | | | | | | | **1** |
| **Bivalves d'eau douce** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Unionidés | 3 | | **3** | | 1 | | | | | | | 1 | | **2** | **5** |
| **Bivalve marin** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mytilidés | | | | | | | 1 | | | | | | | **1** | **1** |
| Ostreidés | | | | | | 1 | 2 | 1 | 2 | | 5 | | 1 | **12** | **12** |
| **total déterminés** | **88** | **14** | **102** | **161** | **1** | **1** | **3** | **1** | **2** | **1** | **6** | **1** | **1** | **178** | **280** |
| **indéterminés** | 120 | 195 | **315** | 269 | | | | | | | | | | **269** | **584** |
| **TOTAL** | **208** | **209** | **417** | **430** | **1** | **1** | **3** | **1** | **2** | **1** | **6** | **1** | **1** | **447** | **864** |

**Tabl. 9.4 : nombre de (fragments de) coquilles de Mollusques par US/Str. pour les niveaux postérieurs au XI^e^ siècle.**

| | XIA | XIB | XI | XII-XIV | XV-XX | total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| groupe 1 : espèces "forestières" | | | 1 | | | **1** | ***0.1*** |
| groupe 2 : espèces "semi-forestières" | 2 | 14 | | 7 | 1 | **24** | ***1.8*** |
| groupe 4 : espèces "steppiques" | 6 | 34 | 1 | 2 | 22 | **65** | ***4.9*** |
| groupe 5 : espèce de "terrains découverts" | 78 | 150 | 155 | 38 | 87 | **508** | ***38.3*** |
| groupe 7 : espèces "mésophiles" | 334 | 257 | 10 | 24 | 49 | **674** | ***50.9*** |
| groupe 7' : Limacidés, Arionidés, Milacidés | 1 | 1 | | | | **2** | ***0.2*** |
| groupe 9 : palustre | | | | 1 | | **1** | ***0.1*** |
| groupe 10 : aquatique eaux douces | 10 | 31 | 3 | 4 | 2 | **50** | ***3.8*** |
| **Total** | **431** | **487** | **170** | **76** | **161** | **1325** | ***100*** |

**Tabl. 9.5 : nombre de (fragments de) coquilles de Mollusques par groupe écologique (Puisségur 1976) et par ensemble chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

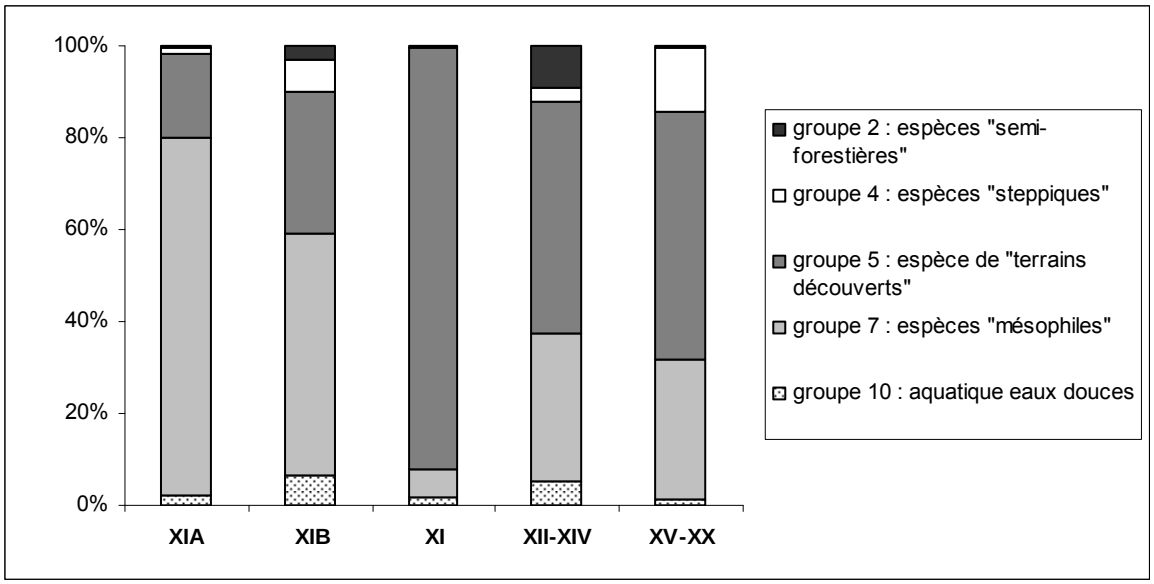



**Fig. 9.1 : fréquence relative des groupes écologiques (Puisségur 1976), les groupes de moins de 1% exclus (cf. tabl. 9.5) par ensemble chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).**

## III/ LES EUARTHROPODES

Seules trois structures sont concernées par la présence d'Euarthropodes. Il s'agit du remplissage 36 du puits 472 (XI), du comblement 71 du puits 68 (XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles) et du remplissage 31 de la structure 27 + 140 (XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles). Le terme d'Euarthropodes regroupe les clades d'Arthropodes actuels, celui d'Arthropodes étant dans la classification phylogénétique réservé au taxon qui inclut tous les Arthropodes fossiles, comme les Trilobites (Lecointre & Le Guyader 2001, Chanet 2010).

Récoltés parmi les vestiges animaux issus du tamisage, 2 740 fragments ont été rencontrés (tabl. 9.6) pour une masse de 8,05 g. Leur identification a été confirmée par J. Baudet (Faculté des Sciences, Université de Nantes).

| | Hexapodes | | Malacostracés | total |
|---|---|---|---|---|
| | Diptères | Coléoptères | Cloportes | Euarthropodes |
| remplissage 36 du puits 472 (XI) | 1780 | 27 | 169 | 1976 |
| remplissage 31, Str. 27 + 140 (XV-XVI) | 20 | | 742 | 762 |
| comblement 71 du puits 68 (XII-XIII) | | | 2 | 2 |
| Total | 1800 | 27 | 913 | 2740 |

**Tabl. 9.6 : nombre (de fragments) d'Euarthropodes récoltés à Montsoreau (les valeurs soulignées sont estimées).**

Les Euarthropodes constituent l'embranchement le plus riche du monde vivant, notamment par le nombre d'espèces décrites (80% de toutes les espèces animales, Tillier 1999). Leur corps est entièrement recouvert par un exosquelette segmenté et articulé. Leur développement passe généralement par une succession de stades larvaires dont la morphologie est parfois très différente de celle de l'adulte. Ces Euarthropodes comprennent deux groupes : les Chélicériformes (exemples : Limule, Araignées) et les Mandibulates (ou Antennates). Ce dernier groupe comprend divers taxons, comme les Hexapodes et les Malacostracés rencontrés à Montsoreau, rassemblés dans le clade des Pancrustacés (Lecointre & Le Guyader 2001, Chanet 2010). C'est à ce dernier groupe qu'appartiennent les vestiges récoltés : les Malacostracés sont représentés par des Cloportes, et les Hexapodes (dont la majorité sont des Insectes) par des Diptères et des Coléoptères. Ces derniers sont représentés par quelques larves issues du comblement 36 du puits 472 (XI). La présence des Diptères est attestée par d'assez nombreuses larves et pupes de mouches (Diptères Brachycères), plus particulièrement fréquents dans le remplissage 36 du puits 472 (XI$^{e}$ siècle ; fig. 9.2).

Les fragments de Cloportes sont assez nombreux, notamment au sein du remplissage 31 de la structure 27 + 140 (XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles ; fig. 9.3). Dans le groupe des Malacostracés, les Isopodes ont pour originalité de posséder des formes totalement inféodées au milieu terrestre. Ces animaux sont caractérisés par une paire de pattes par segment, ce qui les distingue des Myriapodes (Mille-pattes) Diplopodes, dont certains, comme par exemple les Gloméris (genre *Glomeris*), petits mille-pattes à corps court et à morphologie de cloporte, peuvent fréquenter les mêmes biotopes du fait de leur régime alimentaire détritivore. Ces Diplopodes sont parfois rencontrés en contexte archéologique, comme dans des tombes du XIX$^{e}$ siècle à Broerenkerk, Zwolle, Pays-Bas (Hakbijl 2000).

**Fig. 9.2 : larves et pupes (principalement) de mouches (Diptères brachycères) du remplissage 36 du puits 472 (XI^e siècle).**

**Fig. 9.3 : fragments de Cloportes du remplissage 31 de la structure 37 + 140 (XV^e-XVI^e siècles).**

# CONCLUSION

Les vestiges fauniques récoltés sur le site de Montsoreau sont extrêmement nombreux : le total est estimé à près de 130 000 restes. Cette quantité très élevée s'explique par la très bonne conservation, en partie liée au substrat calcaire, mais aussi par une méthode de collecte appropriée. Des prélèvements de sédiments ont en effet été réalisés par les archéologues, sédiments que nous avons ensuite lavés sur une maille de 1 mm, triés et étudiés. Cette étape, extrêmement longue, permet de recueillir à Montsoreau de très nombreuses informations, particulièrement concernant la « micro » faune. La perception de celle-ci, en nombre de taxons, en nombre de restes, en parties du squelette représentées, est en effet extrêmement dépendante des conditions de collecte. Ainsi, pour l'ensemble des restes aviaires, 45% des restes identifiés sont livrés par les sédiments, et cette proportion s'élève à 98% pour les ossements de petits passereaux. Pour les « poissons », moins de 1% des vestiges sont récoltés manuellement, du fait de leurs particularités anatomiques, qui, en dehors de l'Esturgeon, ont des ossements de taille modeste même pour des spécimens de longueur déjà assez conséquente. De même, la grande majorité (à plus de 95%), voire la totalité, des vestiges suivants sont retrouvés grâce à cette méthode de collecte appropriée : les très nombreux fragments de coquilles d'œufs et morceaux d'écailles de « poissons » (comptabilisés « à part » des restes osseux des taxons correspondants) ; les ossements de Lissamphibiens Anoures et de Squamates ; les coquilles, ou les fragments de coquilles de Mollusques ; les Euarthropodes (pupes et/ou larves d'Insectes, Diptères et Coléoptères, exosquelettes de Cloportes, Crustacés).

Ainsi, à Montsoreau, sans tamisage fin des sédiments, c'est un pan entier des restes fauniques qui serait écarté, en taxons comme en types de vestiges.

Les restes fauniques proviennent à 95% des niveaux datés du XI$^{e}$ siècle, et majoritairement des deux phases principales d'occupation, la première (XIA) et la seconde moitié (XIB) du XI$^{e}$ siècle. Les 5% restants proviennent de contextes s'échelonnant sur un large intervalle de temps, du début du XII$^{e}$ au XX$^{e}$ siècle.

Plus de 30 000 vestiges sont identifiés jusqu'au niveau de la famille au moins. Ils appartiennent à plusieurs groupes zoologiques. Les Vertébrés sont les plus nombreux avec cinq taxons représentés : les Mammifères, les Oiseaux, les « poissons », les Squamates (Lézards et Serpents) et les Lissamphibiens Anoures (Crapauds et Grenouilles). Ces deux derniers groupes sont peu fréquents. Les restes de Mammifères, d'Oiseaux et de « poissons » réunis, constituent plus de 85% du corpus faunique, en nombre total de restes, comme en nombre de vestiges déterminés.

Les Mammifères représentent 30% des restes identifiés pour les trois groupes de Vertébrés les plus fréquents réunis. Un peu plus de 8 200 restes de Mammifères ont été identifiés au moins jusqu'à niveau de la famille à Montsoreau. Plus d'une quinzaine de taxons sont rencontrés. Parmi ceux-ci, les trois les plus fréquents, avec plus de 90% des vestiges, sont le Bœuf, les Caprinés (Mouton majoritairement) et le Porc. Ce dernier livre le plus grand nombre de restes et d'individus, tandis qu'en masse des restes, le Bœuf se place en première position. Bien que des variations soient observées suivant les US/Str., l'analyse des parties du squelette montre de manière générale pour le Porc qu'elles sont toutes présentes, tandis que pour les Caprinés et le Bœuf, les éléments des têtes osseuses et des extrémités des membres sont déficitaires. Des traces d'outils sont fréquemment observées sur les ossements de ces trois taxons. Les autres traces, de brûlures et de dents, sont en revanche plutôt rares. Les lésions osseuses sont peu souvent observées. L'estimation des âges de mortalité montre

qu'entre entre 70 et 80% des Porcs sont abattus avant 2 ans, dont une partie entre 6 et 12 mois. Pour les animaux de plus d'un an, les mâles sont presque trois fois plus nombreux que les femelles. Pour les Caprinés, environ la moitié des animaux sont abattus avant d'atteindre leur deuxième année, dont la moitié avant 1 an. Parmi ces derniers, certains ont moins de 6 mois, voire moins de 3 mois. Les autres animaux sont âgés de 2 à 4 ans, et quelques uns sont abattus après 4 ans. Pour le Bœuf, les animaux sont principalement des subadultes âgés de 2 à 4 ans. Environ un quart des bovins à plus de 4 ans. Les individus de moins de 2 ans sont presque absents. De manière générale, les mensurations des organes de ces trois taxons se positionnent dans les intervalles de variation des corpus ostéométriques des sites de comparaisons. Pour le Porc, l'analyse ostéométrique a également permis de distinguer ses ossements de ceux du Sanglier, en plus de l'utilisation de quelques critères morphologiques.

Plusieurs autres taxons mammaliens sont rencontrés à Montsoreau. Aucun ne montre une fréquence de plus de 3% des restes déterminés, et même, en dehors du Rat noir et du Lièvre, de plus de 1%. Leur contribution à la masse totale des restes déterminés est également faible : elle est de moins de 1%, sauf pour le Cerf et les Équidés, avec respectivement 2% et 4%. Parmi les restes d'Équidés, la présence de l'Âne et du Cheval est attestée, celle de la Mule est très probable. Tous les vestiges étudiés appartiennent à des animaux adultes. Les marques d'outils sont rares. Les restes osseux de Cerf et de Chevreuil portent en revanche d'assez nombreuses traces d'outils et des individus d'âges variés sont identifiés. Les ossements de Léporidés, un peu plus nombreux que ceux de Cervidés, appartiennent à deux espèces, le Lièvre et le Lapin. La présence du premier est nettement plus affirmée. Pour celui-ci, les différents éléments du squelette sont présents et quelques restes présentent des traces d'outils. Les individus décomptés ont pour certains moins de 6 mois. Les ossements de Carnivores, plutôt rares, appartiennent au Chat, au Chien et au Renard. Parmi les ossements de « petits » Mammifères, les plus nombreux sont ceux du Rat Noir. C'est également l'espèce la plus fréquente en nombre d'individus. Les autres espèces de Rongeurs, mais aussi d'Insectivores, sont plus discrètes.

Les Oiseaux représentent 9% des restes identifiés pour les trois groupes de Vertébrés les plus fréquents réunis. Près de 2 500 restes aviaires sont identifiés au moins jusqu'à la famille. Ces restes déterminés dévoilent une grande diversité avec plus de 40 taxons identifiés. La Poule domine le corpus, en nombre de restes comme en nombre minimum d'individus. Près de la moitié des Oiseaux décomptés sont des juvéniles. Toutes les parties squelettiques sont présentes et les traces d'outils sont relativement fréquentes. La présence de cette espèce est également attestée par la présence de très nombreux morceaux de coquilles d'œufs, dont le total est estimé à un peu plus de 43 000 fragments. Leur analyse a en effet montré qu'ils appartenaient quasi-exclusivement aux œufs de cette espèce.

Les restes d'Anatidés, les Oies et les Canards, sont également nombreux. Les ossements d'Oie sont en grande majorité attribués à l'espèce *Anser anser*. Les individus dénombrés sont généralement matures squelettiquement. Parmi les ossements de Canards, douze espèces, réparties dans six genres, ont été identifiées. Ceux de Canards de surfaces (genre *Anas*) sont les plus nombreux. Parmi les différentes espèces, le Canard colvert *Anas platyrhyncos* est le plus fréquent en nombre de restes et en nombre d'individus. Les autres espèces ne sont représentées que par quelques vestiges. Pour l'ensemble des Anatidés, toutes les parties squelettiques sont présentes et les traces d'outils sont relativement nombreuses.

Les restes de passereaux sont abondants : il s'agit du second taxon le plus fréquent après la Poule. Six familles ont été identifiées : celle des Corvidés (Corneille noire *Corvus corone* probable), des Alaudidés (Alouettes), des Turdidés (Merles, Grives), des Embérizidés (Bruants), des Passéridés (Moineaux), et des Fringillidés avec les genres *Carduelis*

(Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse) et *Fringilla* (Pinsons). Ce dernier est le plus fréquent en nombre de restes comme en nombre minimum d'individus. L'analyse de la répartition anatomique des ossements récoltés montre que, dans le cas de la fosse 276 (XIB) qui livre 70% des restes de petits passereaux, les extrémités des ailes sont les éléments les plus nombreux, et dans une moindre mesure ceux des têtes osseuses. Les ossements de ces petits Oiseaux ne portent aucune trace d'outils.

Les autres taxons, témoignent d'une diversité importante, avec 20 genres ou espèces identifiés. Attestés par quelques restes et quelques individus, voire un seul, il s'agit par exemple des Pigeons, des Perdrix, de la Caille des blés, du Paon, de la Grue cendrée, de la Bécasse des bois, du Butor étoilé, de la Spatule blanche, ou encore de la Cigogne blanche.

Avec 61% des vestiges déterminés, soit 15 075 restes, les ossements de « poissons » sont les plus nombreux des trois groupes de Vertébrés les plus fréquents réunis. Le nombre total de restes ichthyologiques est estimé à plus de 66 500. La détermination de ces vestiges ichthyologiques, au moins jusqu'au niveau de la famille, a révélé une diversité importante de taxons dulçaquicoles et migrateurs. En nombre de restes comme en nombre minimum d'individus, les espèces d'eau douce sont les mieux représentées, avec une nette prédominance des Cyprinidés. Au sein de cette famille, 12 espèces ont pu être identifiées. Le second taxon dulçaquicole le plus fréquent est le Brochet. Parmi les espèces migratrices, l'Anguille arrive largement en tête. De manière générale pour ces taxons, toutes les parties du squelette sont présentes. Tous les autres taxons sont représentés par moins de 2% des restes. Parmi ceux-ci, la seule espèce strictement marine identifiée est le Hareng. Pour tous ces taxons, les tailles et les masses des individus ont été estimées. En masse des restes, comme en masse des individus, l'Esturgeon, représenté par quelques vestiges, tous récoltés sans tamisage, se place en première position. Quelques rares ossements sont brûlés. Les stries de découpe, extrêmement rares, ont été observées seulement sur quatre ossements de Brochet.

En dehors de celles très particulières de l'Esturgeon, les écailles, comptabilisées séparément des restes osseux, sont extrêmement nombreuses : le total est estimé à près de 94 000 fragments.

Avec 65 vestiges identifiés, les ossements de Lissamphibiens Anoures sont peu nombreux comparativement aux groupes précédents. Plusieurs taxons sont identifiés, les Crapauds (Crapaud commun et Crapaud calamite) et les Grenouilles, qui sont plus fréquentes que les premiers en nombre de restes. Parmi celles-ci sont rencontrées les Grenouilles vertes et surtout les Grenouilles rousses, avec au moins la présence de la Grenouille agile. Les restes de Squamates sont très rares (quatre restes de Lézard).

En plus des Vertébrés, des Mollusques et des Euarthropodes sont également rencontrés à Montsoreau. Pour les Mollusques, décomptés en nombre de coquilles ou de fragments de coquille, le total s'élève à 4 280. Les taxons présents sont des Gastéropodes continentaux, terrestres et d'eau douce, et des Bivalves principalement dulçaquicoles. Les coquilles des espèces les plus grandes, comme l'Escargot petit gris, sont nombreuses car souvent cassées. Les nombreuses familles et espèces présentes sont, pour la plupart, de petite, voire de très petite taille. Les vestiges d'Euarthropodes sont rencontrés uniquement dans trois structures. Il s'agit surtout de pupes de Diptères et de quelques larves de Coléoptères (Insectes), et d'exosquelettes de Cloportes (Crustacés).

# PARTIE 3 : INTERPRÉTATIONS

# INTRODUCTION

L'interprétation des résultats relatifs aux différents taxons, à 95% issus des niveaux datés du XI$^{e}$ siècle, se déroule en plusieurs étapes.

La première consiste à établir la nature des restes, c'est-à-dire de préciser la ou les raisons de la présence des vestiges des différentes espèces animales sur le site. Il s'agit d'attester que ces vestiges fauniques correspondent bien à des déchets d'origine alimentaire et non qu'ils résultent d'autres activités humaines, comme l'artisanat ou l'équarrissage. Il convient également de vérifier que certaines espèces ne fréquentent pas simplement le site, tels les Mammifères commensaux. Si ces vestiges fauniques relèvent bien de l'alimentation, la seconde étape consiste à quantifier les apports carnés relatifs des différents taxons consommés.

Dans une troisième étape, intervient la caractérisation des dépôts. Celle-ci passe par l'identification du mode d'accumulation des vestiges ainsi que des types de déchets alimentaires rencontrés. Ces points d'analyse relatifs à l'alimentation, à la nature des rejets et à leur possible gestion, devraient permettre de mieux comprendre la dynamique d'occupation et d'abandon de l'habitat, associés à leurs éventuelles variations spatiales et temporelles.

Dans une quatrième étape, il s'agit de tenter d'établir de quelle manière les données et les interprétations déduites de l'analyse des vestiges fauniques concernant l'élevage, la chasse et la pêche, nous permettent de relier les animaux originels et les marqueurs sociaux. La question est donc de déterminer si un mode de vie élitaire peut être identifié grâce aux choix des consommateurs dans leur approvisionnement en ressources carnées, que celles-ci proviennent d'espèces élevées, chassées ou pêchées. Ces espèces consommées, en délivrant également des informations sur l'environnement, pourraient témoigner d'une exploitation des territoires qui soit éventuellement elle aussi en relation avec le statut social des consommateurs.

La dernière étape concerne la comparaison des données fauniques relatives à la consommation carnée des occupants du site de Montsoreau à celles d'autres sites contemporains. L'objectif consiste à proposer une synthèse sur les indicateurs possibles de statut social concernant l'alimentation carnée, ainsi que leur fiabilité.

# CHAPITRE 10 : NATURE DES RESTES ET STATUT DES ESPÈCES

Préalable indispensable aux investigations ultérieures, il s'agit dans ce chapitre de préciser la ou les raisons de la présence des vestiges appartenant aux divers taxons identifiés sur le site de Montsoreau. Nous nous attacherons plus particulièrement à déterminer si ces vestiges correspondent bien à des déchets d'origine alimentaire ou bien si d'autres hypothèses doivent être émises pour expliquer leur présence. Il convient également de définir la nature domestique ou sauvage de certaines espèces, pour lesquelles la question de l'attribution d'un statut réellement domestique se pose.

## I/ RAISON(S) DE LA PRÉSENCE DES VESTIGES DES DIFFÉRENTS TAXONS

Plusieurs facteurs peuvent générer la présence de restes d'animaux. Ceux-ci peuvent correspondre à des déchets de consommation alimentaire, comme très souvent sur les sites archéologiques, mais aussi résulter de rejets d'activités artisanales ou bien d'animaux équarris. D'autres raisons encore permettent expliquer la présence de certains taxons, comme la fréquentation du site par des taxons « intrusifs », commensaux ou anthropophiles. Il s'agit donc de déterminer précisément quelles espèces sont consommées, et lesquelles ne le sont (probablement) pas, bien que, théoriquement, la chair de n'importe quel animal puisse être ingérée par l'Homme. Ceci est par exemple avéré lors de périodes de disette, bien que parfois en contradiction avec les prescriptions religieuses (Bonnassie 1989, Laurioux 1989, Boulc'h 1996, Forest 1997-1998, Levine 1998). Différents indices peuvent être utilisés pour attester, ou non, qu'une espèce entre bien dans l'alimentation humaine. Une première possibilité réside dans l'analyse des traces d'origine anthropique, particulièrement celles laissées par des outils qui témoignent de la découpe, du partage du corps de l'animal. Cependant, lorsque ces marques sont rares ou absentes, pour les animaux de petite taille et/ou dont les restes sont peu nombreux, cela ne signifie pas pour autant une absence de consommation. D'autres indices, comme les parties du squelette, les informations archéologiques, etc. peuvent alors être employés.

### 1. LES TRACES DE BRÛLURES, DE DENTS, D'OUTILS

Différents types de traces peuvent être rencontrés sur les vestiges fauniques. Il s'agit principalement des traces de brûlures, de dents et d'outils. Les traces de brûlures peuvent être un premier indice. Cependant pour qu'elles témoignent d'une éventuelle consommation, elles doivent être localisées sur des extrémités non recouvertes par les chairs, avec passage à la flamme directe où l'os est à nu (Vigne & Marinval-Vigne 1983, Vigne 1988, Chaix & Méniel 2001). À Montsoreau, de telles brûlures consécutives à la cuisson des viandes n'ont pas été identifiées. De manière générale, les ossements marqués par l'action du feu sont rares, avec pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle, moins de 2% d'os brûlés pour les restes de Vertébrés. Leur localisation semble de plus assez aléatoire, quand elle ne concerne pas l'ensemble de la pièce osseuse. Ces observations paraissent plutôt correspondre à des brûlures de type « accidentel ». Il est possible que les ossements se soient retrouvés à proximité d'une source de chaleur, si ce n'est rejetés dans un foyer après consommation ou pour évacuer une partie des reliefs de repas. Différentes études ont d'ailleurs montré que l'os est un bon combustible (Costamagno *et al*. 1999, 2005, Thery-Parisot *et al*. 2004, 2009).

De même, les empreintes laissées par les dents ne sont pas d'une grande utilité. Il est souvent difficile d'en identifier l'auteur, sauf dans le cas des Rongeurs qui laissent une empreinte caractéristique de leurs incisives. Ces traces ont été relevées sur moins de 0,5% des restes de Vertébrés. Les traces de « mâchonnage » ou « mâchouillage » et les impacts punctiformes, observés sur 1,5% des restes de Vertébrés, sont rarement attribuables à une espèce. Il peut s'agir de Carnivores comme le Chien et le Chat et/ou d'omnivores, comme l'Homme et le Porc. Par ailleurs les traces de dents, peu fréquentes mais régulièrement rencontrées posent toujours la question de la fonte taphonomique liée à l'ingestion par différentes espèces pouvant faire disparaître une partie des ossements, et qui reste difficile à évaluer (Lyon 1970, Jones 1984, 1986, 1990, Greenfield 1988, Stalibrass 1990, Nicholson 1993, Butler & Schroeder 1998, Wheeler & Jones 2009 : 69-78).

Le troisième type de traces rencontré permettant d'attester la consommation d'une espèce relève des marques laissées par des outils tranchants. Il convient cependant de distinguer les différentes activités anthropiques engendrant de telles traces, soit différencier la découpe de boucherie d'éventuelles activités artisanales ou d'équarrissage. Nous distinguons par la suite deux cas de figures : les traces d'outils sont relativement fréquentes sur les vestiges, ou au contraire, elles sont rares, voire absentes.

### 2. DES TRACES D'OUTILS FRÉQUENTES

L'abondance et la nature des traces d'outils identifient sans réserve les restes osseux de plusieurs espèces comme des déchets d'origine alimentaire. Peu de doutes pèsent ainsi sur la consommation des taxons domestiques, le Bœuf, le Mouton, le Porc, ou encore la Poule ou l'Oie. Ces marques sont également régulièrement relevées sur les ossements de nombreuses espèces mammaliennes et aviaires sauvages. La consommation de toutes ces espèces est par ailleurs classiquement documentée sur l'ensemble des sites médiévaux (Audoin-Rouzeau 1983, 1986, 1995, 1997a, Forest 1987, 1997-1998, Yvinec 1996, Clavel 2001, etc.).

Pour les espèces mammaliennes domestiques, l'analyse des marques d'outils permet de documenter certains aspects du partage du corps de l'animal (cf. chap. 6 : Mammifères). Globalement, celle-ci suit les mêmes étapes pour le Bœuf, les Caprinés et le Porc, même si la répétition des gestes n'est pas toujours régulière. De manière générale, l'abattage et le prélèvement des viscères sont peu renseignés. La coupe primaire semble consister en l'obtention de deux demi-carcasses débarrassées de l'axe vertébral grâce à une double fente. Les traces de section et de désarticulation témoignent des coupes secondaire et tertiaire permettant de préparer des morceaux de demi-gros et de détail. La plupart des os de porcelets et d'agneaux (et éventuels cabris) sont cependant intacts, ce qui suggère une préparation en une seule pièce. De nombreuses incisions réalisées au couteau résultent du désossage de la viande, opéré lors de la préparation des morceaux ou bien lors des repas. Parfois, ces traces sont rares et il est possible que les pièces aient été bouillies ce qui désolidarise la viande des os, expliquant ainsi leur faible fréquence. Les rares exemples d'os brûlés (carbonisation notamment) iraient également dans le sens d'un mode de cuisson principalement dans des bouillis ou des préparations en sauce, si les os sont bien restés attenants à la viande lors de l'élaboration des plats (Audoin-Rouzeau 1983, 1986, Forest 1987, 1999, Laurioux 2002).

Si ces quelques remarques sur le débitage des carcasses correspondent globalement à ce qui est observé sur la plupart des sites contemporains (Audoin-Rouzeau 1983, 1986, Forest 1987, Audoin & Marinval-Vigne 1987, Olive 1993, Clavel 2001), certaines différences sont néanmoins rencontrées. Il s'agit par exemple du traitement du segment proximal du membre thoracique de Porc, entièrement désossé à la Charité-sur-Loire, probablement ensuite préparé

salé ou fumé en vue de constituer des réserves (Audoin-Rouzeau 1983, 1986). À Montsoreau, une telle pratique n'a pu être mise en évidence que de manière très ponctuelle.

Pour la Poule et l'Oie, il ne nous paraît pas très réaliste de restituer un véritable schéma de découpe, du fait de la taille même des Oiseaux et des traces d'outils observées (cf. chap. 7 : Oiseaux). La désarticulation et le désossage de la viande sont principalement réalisés au couteau. Les incisions laissées par l'emploi d'un tel outil sont observées sur différentes parties du squelette, mais elles ne sont pas très fréquentes, ni très régulières, sur chaque organe squelettique considéré individuellement. Elles témoignent simplement d'une séparation de l'animal en morceaux, avant ou lors de sa consommation.

Pour les autres taxons présentant des traces d'outils, le faible nombre de restes, et en conséquence de traces, ne permet pas de restituer un schéma général de découpe, même si des informations sont disponibles ponctuellement, comme par exemple dans le cas des Cervidés (chap. 6 : Mammifères, VI). Pour le Cerf au moins, si les ossements présentent bien des traces d'outils, en revanche, sa découpe très standardisée décrite dans les manuels de chasse n'est pas mise en évidence, à Montsoreau comme ailleurs (Beck *et al*. 2006, Rodet-Belarbi 2009, Jouanin 2010) ; le traitement boucher paraît semblable à celui de l'espèce domestique de gabarit comparable, le Bœuf.

En sus de la consommation de viande attestée par la présence de traces d'outils, d'autres productions à visées alimentaires peuvent être envisagées pour la plupart des espèces, notamment domestiques, du vivant de l'animal (lait, laine, travail, fumure, œufs, etc., voir par exemple le tableau de Sigaut 1983). À Montsoreau, le seul témoignage direct de telles productions est celle des œufs (chap. 7 : les Oiseaux, IV), dont de très nombreux fragments, majoritairement d'œufs de Poule, ont été récolté.

Après l'abattage de l'animal, des productions autres qu'alimentaires peuvent également être envisagées (os, peau, plumes, tendons, corne, etc. ; tableau de Sigaut 1983). Dans ce cas, la récupération et/ou l'utilisation des matières premières, résultant d'activités artisanales ou d'équarrissage, peuvent parfois être documentées. À Montsoreau cependant, les marques imputables à de telles activités, sans être totalement absentes, ne sont pas des plus fréquentes. L'observation de quelques sections à la base des chevilles osseuses de Bovidés (Bœuf et Caprinés) et de stries sur leurs phalanges, témoigne, respectivement, de la récupération probable des étuis cornés (Schmid 1972, Krausz 1992, Béal 2001) et des peaux (Serjeantson 1989, Fabre *et al*. 2002, Rodet-Belarbi *et al*. 2002, Rodet-Belarbi & Forest 2010a). Le faible nombre de pièces impliquées les signale cependant comme très accessoires dans la constitution des lots osseux.

Toujours dans le cas les Bovidés, ces activités artisanales sont aussi suspectées en « négatif » : le déficit en certaines parties du squelette, tels que les chevilles osseuses (les pièces du squelette céphalique en général), les métapodes et les phalanges, pourrait ainsi être expliqué par une récupération active de la matière cornée, du cuir et des os sus-cités.

De même, parmi les quelques fragments de bois de Cerf, certains montrent des traces d'outils, et l'un d'entre eux également deux perforations d'origine anthropique. De telles marques pourraient résulter d'une activité artisanale utilisant éventuellement des bois de chute ramassés (sept fragments possibles), les autres pièces squelettiques témoignant d'une capture (y compris un bois de massacre) et d'une consommation de viande. En revanche aucun objet fini dans ce matériau n'a été retrouvé.

Quelques éléments de tabletterie ont également été récoltés dans les niveaux du XI$^{e}$ siècle. Il s'agit essentiellement de plaquettes en os, la plupart décorées, parfois assez finement. Ce type de mobilier est tout à fait commun dans les contextes de cette époque (Chandeveau 2001, Aubourg & Josset 2003 : 193-194, Litoux *et al. in prép*). Certaines des appliques étaient certainement destinées à orner du petit mobilier comme des tablettes de jeu, des coffrets (Litoux *et al. in prép.*). La plupart des pièces en os travaillé comportaient des rivets qui témoignent que les plaquettes proviennent d'objets achevés, et non pas en cours de fabrication. Ces objets finis rendent difficile l'identification de l'organe ayant servi à le produire (au moins côtes, scapula et métapodes à Montsoreau) et plus encore l'espèce.

Également en os, ont aussi été retrouvés une pièce de jeu d'échec (tour, fosse 397, XIB ; Bourgeois 2001-2002) et un poinçon/lissoir (remblai 363, mil. XI). Ce dernier type d'objet est habituellement associé à une activité textile, bien que la vannerie et l'artisanat du cuir ne puissent être exclus (Chandeveau 2001). Le peigne en ivoire (US 36, Str. 472) est le seul objet retrouvé dans cette matière dure d'origine animale.

## 3. DES TRACES D'OUTILS PEU FRÉQUENTES, VOIRE ABSENTES

Lorsque les marques d'outils sont peu nombreuses voire absentes, deux cas de figures peuvent être distingués :

- les taxons dont les restes sont relativement peu fréquents, parfois rares, comme les Équidés, les Carnivores, les Rongeurs et les Insectivores, les Accipitridés, les Lissamphibiens ;
- les taxons dont la présence est attestée par de nombreux vestiges, comme les petits passereaux et surtout les « poissons », ou bien encore les Mollusques et les Euarthropodes.

La limite que nous avons arbitrairement fixée entre ces deux groupes est de 300 restes. Pour chaque taxon, les arguments en faveur d'une consommation et/ou la proposition d'une autre explication quant à leur présence sur le site vont être présentés.

### 3.1. Les taxons dont les restes sont relativement peu nombreux (moins de 300 vestiges)

#### 3.1.1. Les Mammifères : les Équidés, les Carnivores, les petits Mammifères

Pour les Équidés, en dehors d'un squelette partiel d'âne daté des XVII$^{e}$-XVIII$^{e}$ siècles, leurs vestiges sont peu nombreux : 67 restes pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle, tandis que les Mammifères de la triade domestique totalisent près de 7 000 vestiges. Cette faible proportion, de 1% par rapport à la triade, se retrouve sur la plupart des sites médiévaux (par exemple Forest 1997-1998 : 147, Rodet-Belarbi 2009 : 347). À Montsoreau, les traces attribuables à un outil sont rares (chap. 6, V), et surtout bien différentes de celles rencontrées sur les ossements des bovins, pour prendre un exemple d'espèce consommée de gabarit similaire. Les quelques rares marques d'outils observées peuvent témoigner d'une activité d'équarrissage avec un prélèvement de la peau (incisions résultant d'un probable écorchement), et peut-être aussi une récupération des os pour l'artisanat. Bien qu'elle ne puisse être totalement écartée, la consommation de la viande d'Équidés nous semble peu probable aux vues des rares indices disponibles. La pratique de l'hippophagie est néanmoins régulièrement attestée sur les sites médiévaux, avec des preuves tangibles d'un traitement de boucherie (Forest 1987, 1997-1998 : 145-146, Yvinec 1988, 1996, 1997a, Marchianti *et al.* 2001, Arbogast *et al.* 2002). La

présence des Équidés sur les sites peut être lié à leur utilisation pour le travail (traction, bât, selle, auxiliaire de chasse, etc. ; Migaud 1993, Prévot & Ribemont 1994, Van Neer 1995, Digard 2004). Différents objets associés à ces animaux ont d'ailleurs été découverts à Montsoreau (Litoux *et al. in prép.*) : une dizaine de morceaux de fers, un mors de bride (remblai 363, mil. XI), et un fragment d'éperon (fosse 419, XIA).

D'autres espèces de Mammifères sont peu représentées, par un à quelques vestiges, comme le Chien, le Chat et le Renard (chap. 6, VIII). Les ossements des deux premiers ne présentaient aucune trace, et leurs restes peuvent résulter du démantèlement ou de l'évacuation de cadavres. La mandibule du Renard est sectionnée au niveau de la carnassière (molaire 1). Il est possible que cette section corresponde à un prélèvement de la fourrure (Serjeantson 1989, *obs. pers.* collections ostéologiques du MHNN).

Les restes de petits Mammifères, sont assez nombreux à Montsoreau, avec 120 vestiges pour l'ensemble des contextes du XI^e^ siècle (chap. 6, IX). Habituellement, ces animaux ne sont pas consommés, bien que parfois un doute raisonnable s'installe. C'est le cas des stries suggérant une découpe, observées sur deux tibias de Rat noir datés des XIII^e^-XIV^e^ siècles sur le site de Laval-Basse dans l'Aude (Roguin 1992 *in* Forest 1997-1998 : 144). À Montsoreau cependant, leurs ossements sont exempts de toutes traces d'outils. Dans le cas du Rat noir, la présence d'individus complets est fortement suspectée dans plusieurs structures. Aux vues de ces quelques éléments, la consommation de ces petits animaux nous paraît peu probable. Par ailleurs, les espèces présentes, régulièrement rencontrées sur les sites médiévaux (Audoin-Rouzeau 1983, 1986, Audoin-Rouzeau & Vigne 1994, 1997, Yvinec 1997c, Caillat & Laborie 1998, Mistrot 2000, Clavel 2001, Pascal *et al.* 2006, Borvon 2010, etc.), sont des Insectivores et surtout des Rongeurs, qui peuvent vivre dans l'environnement immédiat de l'Homme. Il s'agit en effet exclusivement :

- d'espèces anthropophiles, comme la Musaraigne musette et les Mulots ;
- d'espèces strictement commensales, comme la Souris domestique et le Rat noir ;
- d'espèces qui ne cohabitent pas forcément avec l'Homme, mais qui sont favorisées par les espaces anthropiques, les champs et les prairies notamment, comme le Campagnol agreste et le Rat des moissons.

### 3.1.2. Les Oiseaux : le cas des Accipitridés

Deux espèces d'Accipitridés ont été identifiées (chap. 7, III, 4.7). Elles sont faiblement représentées. Pour chacune, les vestiges sont issus d'une seule structure et il peut s'agir des ossements d'un seul Oiseau. Ces deux espèces sont :

- l'Épervier d'Europe, avec trois restes provenant du comblement 71 (Str. 68) daté des XII^e^-XIII^e^ siècles ;
- le Pygargue à queue blanche, avec deux os issus du remplissage 33 (Str. 473) daté de la première moitié du XI^e^ siècle.

Dans le cas de l'Épervier, au moins trois hypothèses sont envisageables pour expliquer sa présence. Il a pu être consommé, bien qu'aucun indice n'aille en ce sens (aucune trace d'outil). Il peut être « intrusif », par destruction de « nuisibles » (?), ou attiré par les petits Oiseaux fréquentant le site, car dans la nature il les poursuit. Son nom est d'ailleurs en anglais plus explicite : « Sparrowhauk » soit chasseur de Moineaux. Cette espèce est cependant aussi connue pour être utilisée pour la chasse de bas vol, ou autourserie, notamment aux petits Oiseaux. Si elle n'est pas très fréquemment rencontrée sur les sites archéologiques (Rodet-

Belarbi 2009 par exemple), elle est en revanche régulièrement mentionnée dans la documentation écrite (Van den Abeele 2000, Bord & Mugg 2008).

Le cas du Pygargue à queue blanche est un peu différent, et ce pour plusieurs raisons. Sa présence est attestée par deux os de l'extrémité de l'aile, qui ne présentent aucune trace d'outils. C'est un rapace de grande taille, de 80 à 95 cm de long, pour une envergure de 2 à 2,45 m. Son poids oscille de 3 à 3,5 kg pour les mâles, et de 4 à 7 kg pour les femelles (Peterson *et al*. 2006). Il se nourrit de poissons qu'il pêche en les attrapant près de la surface ou en plongeant à l'occasion. Il capture également des Oiseaux (Canards principalement) et des Mammifères (du faon jusqu'au Chevreuil), mais se contente bien souvent de charognes (Peterson *et al*. 2006). Actuellement assez rare en France, principalement des individus immatures en hiver, il a niché jusqu'au XVI$^{e}$ ou XVIII$^{e}$ siècle en France, et même jusqu'au milieu du XX$^{e}$ siècle en Corse (Yeatman 1971, Vansteenwegen 1998, Pascal *et al*. 2006). Archéologiquement, sa présence sur les sites est rare, avec seulement 15 occurrences en France entre le Paléolithique moyen et l'époque moderne (Frère 2010). Pour la période médiévale, il est signalé pour un reste à Saint-Avit-Sénieur (XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Gautier 1972). Différentes hypothèses peuvent être formulées pour expliquer sa présence : élimination d'un charognard, activité cynégétique, exploitation des plumes, utilisation pour la chasse au vol, manifestation d'un statut social élevé.

Bien que les rapaces ne passent habituellement pas pour des espèces consommées, la quantité de viande pouvant être fournie par un Pygargue est cependant assez importante. Il peut également avoir été chassé en vue d'éradiquer un concurrent dans la capture de proies ou un « nuisible ». L'hypothèse de l'élimination de charognards est par exemple proposée par V. Forest *et al*. (1995) pour expliquer la présence du Milan royal, de l'Aigle royal et du Vautour percnoptère sur le site de la décharge 'publique' de la Place des Terreaux à Lyon au XVI$^{e}$ siècle. Cette hypothèse semble plausible pour le Pygargue puisqu'il se nourrit très régulièrement de charognes (Peterson *et al*. 2006). L'exploitation des plumes, pour confectionner des flèches par exemple, est parfois avancée pour expliquer la prédominance des os des ailes sur les sites médiévaux (Reichstein 1974 *in* Stewart 2001 :145, Enghoff 2003 *in* Serjeantson 2009 : 202, Priloff 1994 *in* Frère 2010). La chasse au vol pratiquée avec un Pygargue n'est pas signalée dans la documentation écrite (Bord & Mugg 2008, Van Den Abeele 1994 *in* Frère 2010), probablement pour différentes raisons. Il s'agit vraisemblablement d'une question de maîtrise de l'animal, du fait de sa taille et de son poids, bien que de l'affaitage d'Aigles soit parfois décrite (Bord & Mugg 2008). Et même s'il n'est pas mentionné comme utilisé pour la chasse, cela ne veut pas pour autant dire que cela n'a pas été tenté. C'est un grand oiseau pêcheur, il serait éventuellement possible de l'utiliser pour des types de proies différents et/ou des tailles de proies capturées plus grandes. Des espèces plutôt inhabituelles comme le Hibou Grand-duc et le Corbeau, sont en effet parfois mentionnées comme affaitée pour la chasse (Viré 1977). La manifestation ostentatoire d'un statut social peut également être envisagée, par exemple par son maintien en captivité dans une volière (?). En l'absence d'autres éléments d'analyse, aucune des hypothèses émises ne peut être totalement confirmée, ou au contraire écartée.

### 3.1.3. Les Lissamphibiens Anoures

Les restes de Lissamphibiens sont peu nombreux : 58 vestiges pour le XI$^{e}$ siècle (chap. 9, I). Les espèces identifiées sont des Crapauds (Bufonidés) et des Grenouilles (Ranidés). Les secondes sont les plus fréquentes. Bien que potentiellement mangeables, leur

consommation par l'Homme ne peut être attestée à Montsoreau. Différents éléments ne vont en effet pas particulièrement en ce sens :

- le faible nombre de vestiges : d'assez fortes concentration de restes de grenouilles ont permis d'envisager la consommation de Grenouilles vertes au XVI$^{e}$ siècle, sur le site des Halettes à Compiègne (Clavel 1997b) et à Orléans (Bailon 1993, Marinval 2004b) ;
- la représentation de l'ensemble des parties du squelette : les membres postérieurs sont généralement préférentiellement consommés ; leur surreprésentation ou au contraire leur absence aurait permit d'envisager cette consommation (Bailon 1993, Chiquet 2005, Kysely 2008) ;
- l'absence de traces d'outils, sur les ilions notamment : ce sont les seuls éléments du squelette, et retrouvés tous découpés, qui attestent de manière non équivoque la consommation des cuisses de Grenouilles vertes sur le site des Halettes à Compiègne (Clavel 1997b).

L'hypothèse la plus vraisemblable, aux vues de ces éléments, semble être un piégeage naturel, les animaux n'ayant probablement pas pu ressortir une fois tombés dans les structures excavées. Il est possible que quelques individus aient été consommés par des espèces animales fréquentant le site, du fait des quelques traces de digestion observées. De plus, le site et ses environs procurent des biotopes favorables aux espèces rencontrées, avec la proximité immédiate de l'eau pour les Grenouilles vertes. Les Grenouilles brunes sont plus terrestres que ces dernières en dehors de la période de reproduction. Elles sont également ubiquistes et plus ou moins commensales, tout comme le Crapaud commun (Arnold & Ovenden 2010). Tous ces Lissamphibiens Anoures ont donc pu fréquenter le site, être attirés par les abris ou les cavités pour l'humidité ambiante et/ou éventuellement pour y hiberner (Glastra 1983, Kysely 2008). R. Glastra (1983) indique de plus que durant la première hibernation, la mortalité des Grenouilles juvéniles est forte, ce qui pourrait donc être le cas de la dizaine de jeunes individus inventoriées.

### 3.2. Les taxons dont les restes sont nombreux (plus de 300 vestiges)

#### 3.2.1. Les Vertébrés

Parmi les espèces ou groupes d'espèces de Vertébrés qui ne présentent pas ou peu de traces d'outils, mais dont les vestiges osseux sont présents en nombre, sont rencontrés les petits passereaux (chap. 7, III, 3) et les « poissons » (chap. 8).

##### 3.2.1.1. Les petits passereaux

Dans le cas des petits passereaux, l'absence de marques d'outils, même s'ils sont consommés, est liée à leur petit format qui ne nécessite pas forcement de préparation préalable. Une fois cuits, ils peuvent être désarticulés sans l'aide d'un couteau. Avant l'étude des 445 vestiges de la fosse 276 (seconde moitié du XI$^{e}$ siècle), l'hypothèse de quelques individus intrusifs restait envisageable (mort naturelle d'espèces anthropophiles ou élimination, puis tombés/rejetés dans les fosses). Cependant, l'étude des répartitions anatomiques de ces Oiseaux indique clairement une intervention anthropique. La très forte représentation des extrémités des ailes suggère leur élimination avant consommation (déchets de préparation). Cette pratique était encore attestée au XX$^{e}$ siècle en Estrémadure (Espagne) et au Portugal : les braconniers arrachent le bout des ailes et gardent les pattes, afin de pouvoir les saisir pour ensuite les consommer (J.-G. Robin *comm. pers.*). Cette répartition particulière

évoquant des rejets de préparation a également été rencontrée par V. Forest (2005) à Lyon, Parking Saint-Georges, pour une unité stratigraphique datée du milieu du III^e siècle après J.C. Les parties charnues sont également sous-représentées, mais la prédominance de l'extrémité de l'aile n'est pas aussi marquée qu'à Montsoreau. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que les restes datent d'une autre période et d'une région différente. Il est aussi possible que le traitement des Oiseaux diffère, car ils appartiennent à des espèces d'une taille un peu supérieure (taille du Merle) à ceux de Montsoreau (taille du Moineau).

Aussi, sans exclure la possibilité que certains individus soient réellement intrusifs, la consommation des petits passereaux est, au moins dans le cas de la fosse 276 (XIB), clairement attestée. Cette hypothèse est également confortée par l'association à d'autres déchets alimentaires.

#### 3.2.1.2. Les « poissons »

Le cas des « poissons » est encore différent de ceux évoqués jusqu'ici. Les traces d'outils sont très rares sur leurs ossements, par ailleurs extrêmement nombreux (chap. 8). Les diverses hypothèses proposées pour expliquer les raisons de leur présence sur les sites sont notamment exposées par A. Wheeler & A. K. J. Jones (2009), et E. Rosello Iquerzo & D. C. Brinkhuizen (1994). Trois agents sont possibles : une accumulation par un prédateur autre que l'Homme, une accumulation anthropique, une accumulation naturelle. Différents travaux, en plus des deux déjà cités, ont également proposé des critères de distinction des dépôts, naturels et anthropiques (Van Neer & Morales Muniz 1992, Butler 1993, Morales Muniz & Rosello Izquierdo 1998), ou concernant l'accumulation par un prédateur autre que l'Homme (Mammifères ou Oiseaux : Jones 1984, 1986, Nicholson 1993, 2000, cette dernière concernant plus particulièrement la Loutre).

À Montsoreau, l'hypothèse d'une accumulation d'origine anthropique est privilégiée aux vues des éléments suivants :

- le nombre de restes, extrêmement élevé, plus de 66 000 vestiges osseux, dont près de 16 000 identifiés, ainsi que de très nombreux morceaux d'écailles ;
- les vestiges sont rencontrés parmi d'autres déchets en grande majorité identifiés comme d'origine alimentaire ;
- bien que toutes des parties du squelette soient généralement présentes, l'analyse de leur répartition anatomique indique parfois assez clairement une sélection anthropique, avec des variations suivant les lieux ;
- la présence d'une espèce marine, le Hareng, obligatoirement apporté par l'homme puisque la distance du site à la mer est d'environ 200 km ;
- quelques vertèbres mâchonnées : 4% des éléments vertébraux de « poissons », même si comme cela a déjà été mentionné, il ne peut y avoir de certitude quant à leur auteur ;
- les traces d'outils observées, même rares : quatre incisons sur quatre os de Brochet ont été détectées, sur les 1 400 vestiges osseux attribués à cette espèce.

De manière générale, de telles marques d'outils sont rarement mentionnées pour les poissons osseux, en dehors de la préparation bien documentée de la Morue à la fin de la période médiévale (Jones 1985 *in* Wheeler & Jones 2009, Desse & Desse-Berset 1992b, Clavel 2001 : 162-163, Perdikaris *et al.* 2007). Les traces relevées sont généralement situées sur les éléments de la ceinture pectorale, et notamment sur le cleithrum. Elles correspondent à un étêtage avant séchage et salage. Ce faible nombre de traces, observé sur la plupart des sites archéologiques, peut s'expliquer par le fait que nombre d'espèces, y compris de grande taille, puissent être préparées sans laisser de marque d'utilisation du couteau ou de tout autre outil tranchant. Par ailleurs une partie des éventuelles marques passent généralement inaperçues,

car elles sont préférentiellement localisées sur des éléments squelettiques qui se retrouvent dans la catégorie des restes indéterminés : épines neurales et hémales des vertèbres, ptérygiophores, côtes, etc., associé à la difficulté de les détecter sur ces éléments osseux de type « arête » (expérimentation de Willis *et al*. 2008).

Cependant, si la plupart des « poissons » sont donc très certainement consommés, un doute subsiste pour les plus petits individus. En effet, dans l'hypothèse d'engins de pêche non sélectifs, il est possible que ces petits spécimens soient des prises « accessoires », éventuellement rejetés sans être consommés. Cette possibilité, si elle ne peut être écartée, ne peut pas non plus être complètement confirmée. Des préparations particulières avec de petits « poissons » sont en effet toujours possibles. Ils peuvent également provenir de contenus stomacaux de prédateurs comme le Brochet par exemple (Wheeler & Jones 2009). Les plus petits spécimens représenteraient alors les déchets de préparation d'individus plus gros. Pour le remplissage 36 de la structure 472 (XI$^{e}$ siècle), une troisième hypothèse est envisageable. Les sédiments prélevés, très organiques, ont livré d'assez nombreux petits ossements altérés qui semblent avoir été digérés (vestiges ichthyologiques, mais pas uniquement). La quasi-totalité des éléments squelettiques sont de très petite taille. Il s'agit soit d'espèces de petit format, comme la Loche et le Chabot, soit de petits spécimens d'espèces de plus grande taille. Pour les Cyprinidés, 27 des 30 individus mesurent moins de 15 cm. Ces différents éléments permettent d'envisager l'hypothèse de rejets excrémentiels humains.

Ainsi, à Montsoreau, la consommation humaine de la plupart des « poissons » peut être assurée du fait d'un faisceau d'indices convergents.

### 3.2.2. Les Mollusques

De nombreuses coquilles, ou fragments de coquilles de Mollusques ont été récoltées (chap. 9, II). Le total s'élève à un peu plus de 3 400 pour le XI$^{e}$ siècle. Il s'agit principalement d'espèces continentales, la plupart de très petite taille. Elles n'ont probablement pas été consommées. Par exemple, les Zonitidés ont pu être attirés par les débris de cuisine, les Escargots petit gris relativement nombreux de la structure 472, attirés par l'abri formé par la cavité. Il s'agit donc plutôt d'espèces accessoires accompagnatrices. La présence de quelques coquilles de petits Mollusques d'eau douce pourrait également résulter de l'éviscération de « poissons ».

### 3.2.3. Les Euarthropodes

Ce groupe est représenté par des Cloportes, des pupes et des larves de Diptères, et quelques larves de Coléoptères (chap. 9, III). Un peu moins de 2 000 fragments ont été récoltés pour le XI$^{e}$ siècle. Ils sont localisés en un seul endroit : la fraction organique du comblement 36 de la structure 472 (XI). Les larves ou asticots, et les pupes de Mouches (Diptères) sont parfois mentionnées en contexte archéologique, comme à Namur (XII$^{e}$, XV$^{e}$-XVI$^{e}$ et XVII$^{e}$ siècles, Van Neer & Lentacker 1996) et à Mechelen (XIV$^{e}$ siècle, Troubleyn *et al*. 2009) en Belgique, en France à Beauvais (Oise, XIII$^{e}$ siècle, Ponel & Yvinec 1997). Elles sont plus particulièrement rencontrées dans les fosses d'aisances : les mouches adultes pondent leurs œufs à la surface du contenu des fosses. Les larves se développent en se nourrissant des excréments et se transforment en pupes, avant d'éclore pour donner des mouches adultes. Le développement se termine au stade pupaire pour une partie des individus,

comme en témoignent les nombreuses pupes encore intactes. Ces mortalités peuvent être causées par le manque d'oxygène des pupes enfoncées dans le contenu de la fosse de latrines en fonction. Ces pupes et ces larves de mouches présentes dans la fraction organique peuvent indiquer des rejets excrémentiels et/ou un réceptacle pour des déchets végétaux comme du fumier (?). Les Cloportes ont un régime alimentaire détritivore. Ils vivent près des habitations et dans les forêts, préférant les endroits humides et sombres, à l'abri des feuilles et des pierres (Tillier 1999). La présence de ces Euarthropodes est donc plutôt cohérente sur le site, puisque ce sont tous des consommateurs de matière organique.

### 4. CONCLUSION

Sur le site de Montsoreau, la plupart de restes de Vertébrés proviennent d'espèces qui ont été consommées, et qui en conséquence, témoignent bien de la présence de déchets alimentaires. Les traces d'activités artisanales sont rares. Les espèces considérées comme non mangées sont : les Équidés, les Carnivores et les petites espèces commensales et anthropophiles pour les Mammifères, les Accipitridés pour les Oiseaux, ainsi que l'ensemble des Lissamphibiens, Mollusques et Euarthropodes.

## II/ STATUT DES ESPÈCES

Pour de nombreuses espèces rencontrées à Montsoreau, comme le Bœuf, le Mouton, la Chèvre, le Porc, le Cheval, la Poule, etc., la question de leur statut domestique ne se pose pas vraiment, pour au moins deux raisons principales et non exclusives. La première est qu'elles se trouvent en dehors de leurs aires géographiques d'origine, que ce soit leurs aires de répartition et/ou de domestication (pour des synthèses : Uerpmann 1995, Clutton-Brock 1999, Peters *et al*. 1999, Vigne 2000, 2003, 2004, Serjeantson 2009). La seconde relève de leur fréquence d'apparition élevée sur les sites archéologiques, associée à des quantités d'ossements souvent importantes (Rodet-Belarbi & Forest 2009, 2010a, Rodet-Belarbi 2009 par exemple). Cette domestication effective n'empêche pas des difficultés de distinction ostéologique lorsque l'ancêtre sauvage est présent, ce qui est particulièrement le cas des Suidés.

Si la question du statut domestique ne pose donc pas pour certaines espèces, pour d'autres, elle reste en revanche posée. À Montsoreau, c'est spécialement le cas du Lapin, de l'Oie, du Canard colvert et du Pigeon biset, pour des raisons différentes suivant les cas, et que nous allons exposer.

### 1. LE LAPIN

Pour le Lapin (chap. 6, VII), la distinction ostéologique entre celui-ci et le Lièvre n'est pas trop compliquée notamment grâce à la clé de détermination de C. Callou (1997). Son statut d'animal domestique ou sauvage peut en revanche poser question. En effet, dans la région étudiée, il se situe en dehors de son aire de répartition originelle, la péninsule ibérique et le sud de la France (Callou 1995, 2003). Il est donc obligatoirement introduit par l'Homme. D'après les travaux de C. Callou (2003, 2004), la diffusion et la propagation de cette espèce seraient liées au pouvoir qui s'exerce par la chasse, associée au développement des garennes, au sens de territoire réservée (de Gislain 1980). Le maintien de Lapins à l'intérieur de parcs fait alors penser à la domestication, mais les animaux y était capturés et piégés, et

conservaient donc un statut de gibier (Poplin 1993, Callou 1995, 2003, 2004). Sa domestication ne serait en réalité effective qu'à partir du XVI$^{e}$ siècle (Callou 1997, 2004).

À Montsoreau, la présence du Lapin est extrêmement discrète, avec seulement trois restes identifiés, comparée à celle de son équivalent sauvage, le Lièvre, qui lui est attesté par 111 vestiges. Comme sur de nombreux sites contemporains hors de son aire d'origine, il est moins souvent mentionné, et surtout bien moins représenté que le Lièvre (par exemple à Auberoche : XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Caillat & Laborie 1997-1998 ; à Andone : fin X$^{e}$ - début XI$^{e}$ siècle, Rodet-Belarbi 2009 ; à la Charité-sur-Loire : XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Audoin-Rouzeau 1983, 1986), ce qui, en conséquence, ne plaide pas vraiment en faveur d'un statut réellement domestique.

## 2. LES OISEAUX

Dans le cas des Oiseaux, si la question de l'attribution d'un statut domestique ou sauvage ne se pose pas pour la Poule et le Paon, car ils se trouvent très loin de leur aire géographique d'origine, respectivement l'Asie du Sud-Est et l'Inde (West & Zhou 1988, del Hoyo *et al*. 1992-2011, Periquet 1996, 1998, Serjeantson 2009), l'attribution d'un statut domestique ou sauvage est plus complexe pour l'Oie, le Canard colvert et le Pigeon biset. Leurs ancêtres sauvages sont en effet présents dans la région considérée et ils ont donc pu être chassés. Si leur domestication semble effective depuis l'Antiquité au moins (Albarella 2005, Pascal *et al*. 2006, Serjeantson 2009), la distinction ostéologique entre la forme domestique et la forme sauvage n'est pas aisée, voir impossible. Rappelée pour chacune des espèces, l'argumentation en faveur de l'une ou de l'autre des formes repose alors principalement sur leurs fréquences d'apparition sur les sites et sur les quantités d'ossements mis au jour (voir notamment Rodet-Belarbi & Forest 2009, 2010a, Rodet-Belarbi 2009). Si les quantités de restes à Montsoreau diffèrent de ce qui est communément observé sur les autres sites, il conviendra de proposer une explication.

### 2.1. L'Oie

Comme nous l'avons exposé précédemment (cf. chap. 7, III, 2.1.1), ostéologiquement, la distinction des Bernaches *Branta sp*. et des Oies *Anser sp*. n'est pas évidente. Sur la base de critères morphologiques et ostéométriques (Bacher 1967, Godfredsen 2002), les Bernaches semblent absentes du corpus de Montsoreau. Ensuite, la diagnose des différentes espèces d'Oies n'est pas simple non plus. L'utilisation du corpus de données ostéométriques d'A. Bacher (1967) permet de montrer que la quasi-totalité des mesures des ossements de Montsoreau se situent dans les intervalles de variation de l'Oie cendrée *Anser anser*, de forme sauvage ou domestique (et éventuels hybrides : hybridation intraspécifique, volontaire ou non, Serjeantson 2002). Seuls quelques ossements s'écartent de l'intervalle de taille, avec des ossements qui se positionnent dans le domaine de variation de l'Oie des moissons *A. fabalis* et de l'Oie rieuse *A. albifrons* (cf. annexe 6.3). De plus, quelques ulnas de mensurations comparables à celles de l'Oie cendrée, présentent des insertions pour les plumes très marquées, ce qui nous fait soupçonner la forme sauvage plutôt que domestique, mais sans aucune certitude. La proportion d'ossements suspectés d'appartenir à des Oies sauvages (Oie cendrée ou autre espèce) semble ainsi, à Montsoreau, et comme sur la plupart des sites contemporains, relativement faible (2% à Montsoreau, 3% pour l'étude de MacDonald *et al*. 1993 par exemple).

Cependant, du fait de l'incertitude pesant sur la distinction morphologique entre les formes domestiques et sauvages de l'Oie, l'attribution d'un statut domestique repose en

conséquence principalement sur sa présence très affirmée dans les assemblages médiévaux, en nombre de sites concernés (Rodet-Belarbi & Forest 2009, Rodet-Belarbi 2009) comme en quantités d'ossements exhumés (Pichon 1987, MacDonald *et al*. 1993, Clavel 2001, Serjeantson 2002, Rodet-Belarbi 2009, Rodet-Belarbi & Forest 2009). Sur la plupart des sites du Moyen Âge, c'est en effet généralement la seconde espèce en nombre de restes après la Poule. Cette proportion élevée des restes d'Oies, par rapport à la rareté de ceux des autres Oiseaux sauvages, incite à penser qu'il ne s'agit pas d'animaux chassés mais plutôt vivants dans l'entourage de l'homme. À Montsoreau comme ailleurs, elle devance nombre d'espèces sauvages telles les Perdrix ou la Bécasse des bois (espèces régulièrement mentionnées sur les sites, Rodet-Belarbi & Forest 2009). Aussi, nous estimons que les restes d'Oies retrouvés à Montsoreau sont, dans leur grande majorité, attribuables à l'Oie cendrée sous sa forme domestique.

### 2.2. Le Canard colvert

Sans redétailler la complexité de déterminer les genres et les espèces de la sous-famille des Anatinés (chap. 7, III, 2.2.3), il reste difficile d'attribuer un statut domestique ou sauvage au Canard colvert *Anas platyrhynchos* à partir des seuls ossements. Le classement par les archéozoologues est d'ailleurs variable, suivant des critères plus ou moins explicites. D'après la littérature archéozoologique (Oueslati 2006, Rodet-Belarbi & Forest 2009 par exemple) et l'analyse réalisée pour la présente étude, la distinction des deux formes, domestique et sauvage, sur des critères morphologiques et/ou biométriques ne semble pas possible. De plus, discriminer les deux formes est rendu encore plus complexe par la possibilité de garder des Canards en captivité, sans qu'ils soient réellement domestiques. Il s'agit par exemple du cas du ramassage d'œufs et la couvaison artificielle par une Poule domestique, comme cela était effectué il y a encore peu de temps sur le lac de Grand-Lieu en Loire-Atlantique (Robin *comm. pers*.). P.-A. Millet de la Turtaudière (1828) signale également que plusieurs espèces sont faciles à apprivoiser. Il mentionne la Sarcelle d'été et le Fuligule morillon. Cette facilité à apprivoiser les Anatidés est liée au phénomène d'imprégnation : les petits réagissent et s'identifient au premier objet qu'ils rencontrent lorsqu'ils sortent de l'œuf (Lorenz 1970). Une autre complication provient du fait que le croisement est possible entre les formes domestiques et sauvages du Canard colvert (hybrides intraspécifiques), et pour lesquels P.-A. Millet de la Turtaudière (1828 : 530) donne la description suivante : « *Quelques variétés, dues peut-être au mélange de Canards domestiques et de Canards sauvages, sont ou en partie blanches ou tapirées de cette couleur, sur un fond grisâtre ou brun, ou bien quelquefois entièrement brunâtres ; elles sont connues en Anjou, sous le nom de* cannes d'étangs *; regardées comme sauvages, et vendues comme telles au marché d'Angers* ».

Comme pour l'Oie, les arguments en faveur ou non d'un statut domestique ou sauvage relèvent alors des fréquences d'apparitions et des quantités d'ossements exhumés (Rodet-Belarbi & Forest 2009, Rodet-Belarbi 2009). Sur la plupart des sites médiévaux, le faible nombre de restes mis au jour, par rapport à ceux de l'Oie, sans parler de ceux de Poule, ne plaide pas particulièrement en faveur d'un animal consommé fréquemment. Et lorsqu'ils sont présents, le nombre de vestiges est généralement comparable à celui des espèces sauvages comme les Perdrix par exemple. Ces observations ne vont donc pas dans le sens d'une présence assurée du Canard colvert dans les basses-cours de cette période.

À Montsoreau, les ossements de Canards sont le plus souvent attribués au Canard colvert. Ces Canards (identification générique ou spécifique) dépassent largement en nombre de restes la plupart des autres espèces sauvages, mais restent en quantité moindre que ceux de Poule et d'Oie. Avec 8% des vestiges aviaires, leur proportion est un peu plus élevée que sur

d'autres sites médiévaux, comme à Auberoche aux XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, avec 2% (Caillat & Laborie 1997-1998) ou à la Charité-sur-Loire aux XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, avec 3% (Audoin-Rouzeau 1983, 1986). Cette différence peut cependant être expliquée par l'environnement proche du site. Le Canard colvert est en effet l'une des espèces d'Anatidés les plus fréquentes actuellement sur les bords de Loire (Dougé & de Grissac 2003, Frochot *et al*. 2003 par exemple). Le fleuve et ses marges abritent une population nombreuse, se reproduisant sur les zones de marais et de bois humides. La position du site de Montsoreau, en bordure immédiate du fleuve avec des biotopes favorables, ne paraît alors pas un argument particulièrement convaincant pour certifier la présence d'individus domestiques. La proportion de Canards, un peu plus élevée qu'ailleurs, serait donc plutôt liée à l'environnement proche, qu'à une exception en matière d'élevage. Aussi, sans nier l'existence possible d'individus domestiques, il semble qu'il y ait plus d'arguments en faveur de la présence d'individus sauvages.

### 2.3. Le Pigeon biset

Comme pour les Anatidés, la distinction des différentes espèces de Pigeons n'est, ostéologiquement, pas aisée (chap. 7, III, 4.6). L'hypothèse de la présence du Pigeon ramier pour les plus grands ossements est envisageable car d'après le corpus d'O. K.W. Fick (1974), les mensurations de certains organes ne présentent pas de chevauchements de taille avec ceux des deux autres espèces. À ce jour, il ne semble pas exister de critères morphologiques objectifs permettant de distinguer les trois espèces possibles (Rodet-Belarbi & Forest 2009). Le Pigeon biset, ancêtre du pigeon domestique, et le Pigeon colombin, presque de même corpulence, sont quasiment indistinguables. Reconnaître la forme domestique du Pigeon biset, ou les éventuels individus marronnés, apparaît alors bien compliquée. Les faibles fréquences d'apparition, associées aux quantités d'ossements mis au jour sur les sites médiévaux (Rodet-Belarbi & Forest 2009), comparables aux autres espèces sauvages, et largement inférieurs à ceux d'Oie et de Poule, ne plaident ainsi pas particulièrement en faveur d'un statut domestique du Pigeon biset, à Montsoreau comme ailleurs.

### 3. CONCLUSION

Pour les différentes raisons exposées, dans la suite des interprétations, l'Oie cendrée est considérée comme majoritairement présente sous sa forme domestique, même si quelques individus sauvages semblent attestés. En revanche, le Canard colvert et le Pigeon biset sont classés parmi les espèces sauvages, bien que la présence d'individus domestiques reste toujours possible. Le Lapin est également considéré comme une espèce sauvage.

## III/ CONCLUSION

Sur le site de Montsoreau, les restes de Vertébrés proviennent en grande majorité d'espèces qui ont été consommées. Parmi celles-ci, l'Oie cendrée est considérée comme principalement présente sous sa forme domestique, tandis que le Canard colvert, le Pigeon biset, de même que le Lapin sont classés parmi les espèces sauvages. Les vestiges de différents taxons ne relèvent pas de la consommation carnée et sont considérées comme non mangées. Il s'agit des Équidés, des Carnivores, des Insectivores et des Rongeurs pour les Mammifères, des Accipitridés pour les Oiseaux, ainsi que des Lissamphibiens, des Mollusques et des Euarthropodes.

# CHAPITRE 11 : APPROCHE QUANTITATIVE DE L'ALIMENTATION CARNÉE

La consommation de viande peut être d'abordée de manière qualitative et quantitative. D'un point de vue qualitatif, les critères relatifs aux viandes consommées relèvent de la liste des espèces. À Montsoreau, cette liste est longue, et concerne trois groupes de Vertébrés : les Mammifères, les Oiseaux et les « poissons ». Parmi ceux-ci se retrouvent des animaux domestiques, le Bœuf, le Porc, les Caprinés (Mouton principalement), la Poule, l'Oie, et de nombreux animaux sauvages, avec des Mammifères, tels que le Cerf, le Chevreuil, le Lièvre, etc., mais aussi une longue liste d'Oiseaux, avec plus de 35 taxons identifiés, ainsi que de nombreuses espèces de « poissons ». Les autres taxons présents sur le site sont considérés comme non mangés comme nous l'avons précisé dans le chapitre précédent.

L'objectif dans ce chapitre est de tenter d'approcher les apports relatifs de chacune des espèces ou groupes d'espèces dans l'alimentation carnée d'un point de vue quantitatif. Il s'agit dans un premier temps, de déterminer l'apport « absolu » de chaque taxon dans la consommation de viande, puis, dans un second temps, d'examiner les proportions entre les différents taxons. Ce qui importe en effet, ce sont les contributions relatives des différentes espèces, et non les masses carnées consommables estimées en kilogrammes, étape préalable néanmoins nécessaire.

De manière générale, la littérature propose deux grands types d'approches pour déterminer la part prise par chacun des différents taxons dans l'apport carné (synthèses par exemple de Reitz & Wing 1999 : 221-231, et de Lyman 2008 : 83-119). Les deux démarches sont fondées sur des points de vue très différents : la première estime la masse totale ou la quantité de viande que peut fournir un individu ou l'ensemble (estimé) des individus, tandis que la seconde s'appuie sur la masse des restes osseux.

Suivant le groupe de Vertébré considéré, les méthodes ne sont généralement pas les mêmes. Pour les « poissons » par exemple, la restitution des masses de chair des individus passe généralement par l'ostéométrie (Casteel 1974a, 1976b, Morales & Rosenlund 1979, Desse 1984, Desse *et al*. 1987a, b, Wheeler & Jones 2009, etc.). En revanche pour les Mammifères qui ont fait l'objet de nombreuses recherches, particulièrement pour la triade domestique (Bœuf, Caprinés, Porc), l'estimation de la part de chaque taxon est élaborée suivant les auteurs, à partir du nombre de restes, de la masse des restes, du nombre minimum d'individus et/ou sous forme de rapports (White 1953, Chaplin 1971, Smith 1975, Stewart & Stahl 1977, Casteel 1978, Audoin-Rouzeau 1983, 1986, Reitz & Cordier 1983, Reitz *et al*. 1987, Vigne 1988, 1991, Jackson 1989, Columeau 1991, Barrett 1993, Clavel 1997b, Forest 1997-1998, 1999b). Par ailleurs, pour chaque méthode d'estimation, il existe différentes variantes que nous présentons dans une première partie.

Dans notre étude, les deux approches, par la masse des restes et par le nombre minimum d'individus, sont envisagées au sein de chaque groupe de Vertébrés, les Mammifères, les Oiseaux et les « poissons ». Plus précisément, les questions soulevées sont les suivantes : parmi les Mammifères, l'espèce la plus contributrice est-elle le Bœuf ou le Porc ? Ceci car le Porc livre le plus grand nombre de restes et d'individus, tandis que le Bœuf domine en masse des restes. Pour les Oiseaux, est-ce la Poule ou l'Oie ? Pour les « poissons », les Cyprinidés qui sont les plus nombreux en nombre de restes ? Et pour les Mammifères et les Oiseaux, quelle part accorder à l'élevage ? À la chasse ? Et quelle est précisément

l'importance de la pêche ? Pour répondre à ces dernières interrogations, la comparaison des trois groupes de Vertébrés est également réalisée. Envisager cette confrontation découle du fait que les restes ichthyologiques représentent 56% du nombre total de restes des trois groupes réunis de Vertébrés, et 61% des restes déterminés. Associée à un nombre minimum d'individus très élevé, cette forte présence des « poissons » pose tout de même question. En effet, nous ne nous représentons pas à quoi correspondent 29% du nombre de restes de Mammifères, 10% d'Oiseaux et 61% de « poissons », et donc quels sont les rapports entre ces trois groupes. Il nous semble simplement au premier abord, qu'*a priori*, ce ne sont pas les Oiseaux qui vont contribuer le plus à l'alimentation carnée.

Cette question semble donc justifier l'emploi des mêmes outils méthodologiques pour les trois groupes de Vertébrés, d'une part *via* la masse des restes, et d'autre part *via* le nombre minimum d'individus, dans ce dernier cas de façon adaptée à chaque groupe. L'utilisation de ces deux outils de quantification permet ainsi de traiter de la même manière, de mettre sur un certain pied d'égalité, les différentes espèces au sein d'un groupe de Vertébrés, mais aussi entre les trois groupes. De plus, l'intérêt d'utiliser deux méthodes réside également dans la comparaison des résultats obtenus de façons différentes, afin de voir si les mêmes tendances se dessinent, et si non, ce que ces éventuelles variations révèlent.

Avant de présenter en détails la méthodologie employée, quelques remarques préalables s'imposent. Notre approche de l'apport carné de chaque taxon, relève de l'appréciation de la quantité relative de viande fournie par les animaux dont les vestiges nous sont parvenus. Aussi, nous ne tenterons pas de répondre à certaines interrogations, du fait de leur caractère extrêmement hasardeux. Il n'est par exemple absolument pas question de dire si les occupants du site mangent beaucoup de viande, s'ils en mangent tous les jours ou non, et encore moins combien de personnes peuvent être nourries (cf. argumentaire développé de Carrère & Forest 2009). De même, si la durée d'utilisation des structures est limitée par l'intervalle de temps maximal indiqué par les données archéologiques, de l'ordre du demi-siècle, nous ne pouvons pas être beaucoup plus précis (quelques jours, quelques mois, quelques années ?). Il n'est pas non possible de déterminer si l'échantillon correspond à 1/10$^{e}$ ou 1/100$^{e}$ de la consommation carnée, et si le remplissage des structures correspond à la consommation courante de tous les jours, ou bien à un évènement particulier de type festin. Par ailleurs, une partie des vestiges fauniques nous échappe très probablement totalement puisque la surface fouillée (~ 400 m$^2$) représente sans doute moins de 20% de l'emprise totale du site (délimitée par l'enceinte de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, Litoux *et al. in prép.* ; cf. chap. 2 de présentation du site).

Ainsi, pour toutes ces raisons, nous ne nous intéresserons qu'à ce que nous avons à notre disposition, c'est-à-dire une estimation de la contribution des taxons dans la consommation carnée à partir de notre échantillon. Aussi les proportions obtenues ne signifient pas que l'alimentation carnée des habitants se composait par exemple de 60% de viande de Bœuf, mais seulement que les restes osseux exhumés peuvent correspondre à une quantité de viande constituée à 60% de Bœuf (Forest 1999).

Par ailleurs, nous ne prenons en compte que les restes fauniques de même nature, c'est-à-dire osseux. Les coquilles d'œufs de Poule sont ainsi écartées. Si les fragments de coquilles sont nombreux, plus de 41 000 pour les niveaux du XI$^{e}$ siècle, la seule estimation que nous pouvons proposer est le nombre minimal d'œufs que ces morceaux de coquilles peuvent représenter. Un simple calcul permet, en divisant la masse de coquilles (318 g) par la masse de coquille pour un œuf (entre 2,5 g et 7 g suivant la race actuelle considérée ; données Y. Gruet), de dire que le nombre minimum d'oeufs est de 45 à 127 œufs consommés sur un siècle.

## I/ MÉTHODOLOGIE POUR ESTIMER LA CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTS TAXONS À L'ALIMENTATION CARNÉE

Dans ce point, nous exposons les différentes méthodes, avec leurs avantages et leurs limites, pour estimer la contribution des différents taxons à l'alimentation carnée, par les deux grands types d'approches que nous avons mentionnées, fondées l'une sur le nombre minimum d'individus, et l'autre sur la masse des restes. Auparavant, quelques précisions doivent être apportée sur le nombre de restes, et notamment pour justifier que ce paramètre de quantification ne paraisse pas des plus appropriés pour estimer l'apport carné des différents taxons au sein des trois groupes de Vertébrés (Mammifères, Oiseaux, « poissons ») et entre ces trois groupes.

### 1. LE NOMBRE DE RESTES

Si le nombre de restes est l'un des paramètres de quantification les plus utilisés dans les études archéozoologiques, il n'en demeure pas moins qu'il reste peu adapté pour estimer la contribution de chacun des taxons dans l'alimentation carnée. Ce paramètre de quantification ne fournit pas une information directe de l'importance des espèces, sauf lorsqu'un taxon domine très largement dans un assemblage faunique. Par exemple, de manière générale au Moyen Âge pour les Mammifères, les taxons sauvages ne semblent pas être une source importante de viande du fait de leur (très) faible participation au nombre total de restes, comparativement aux taxons domestiques (Audoin-Rouzeau 1983, 1986, 1994a, 2002, Yvinec 1996, Durand *et al*. 1997, Forest 1997-1998, Rodet-Belarbi 1997b, Rodet-Belarbi & Forest 2009, 2010a, Clavel 2001, Clavel & Yvinec 2010, Faure-Boucharlat & Forest 2001). En dehors de tels cas, le paramètre de quantification « nombre de restes » paraît peu adéquat pour estimer l'apport carné des différents taxons. À Montsoreau, il ne s'avère pas très approprié pour déterminer quelle est la part prise par chaque taxon pour les trois groupes de Vertébrés consommés, et encore moins de considérer sur un même pied d'égalité ces trois groupes, plus particulièrement pour les raisons suivantes :

- le nombre d'éléments composant le squelette des trois groupes de Vertébrés varie suivant les espèces (quantité spécifique ou Qsp, Poplin 1976a) et/ou l'âge.

Pour les Mammifères, les nombres de restes semblent s'équilibrer entre les espèces malgré certaines différences. Par exemple, le Porc a quatre métapodes par membre, soit seize par animal, tandis que le Bœuf en possède un seul, soit quatre par individu. Toujours pour ces deux espèces, les parties de squelette représentées à Montsoreau ne sont pas les mêmes : de nombreux éléments de têtes osseuses sont attestés pour le Porc, tandis que ces têtes osseuses sont quasiment absentes pour le Bœuf (chap. 6 : Mammifères, représentation des parties du squelette, pour le Porc : II/2.2, et le Bœuf IV/1). De plus, les Porcs rencontrés sont souvent relativement jeunes et les différentes pièces de leur squelette céphalique ne sont pas fusionnées, soit environ une vingtaine d'os assez facilement identifiables par animal. Ces différences anatomiques et de traitement du corps de l'animal, entraînent donc en nombre de restes, une surreprésentation du Porc par rapport au Bœuf. Cet écart est cependant relativisé par le fait qu'un organe de bovin donne plus d'esquilles que celui d'un porcin, donc un nombre de restes supérieur, ce qui fait que les proportions semblent tout de même s'équilibrer.

En revanche, parmi les « poissons », des différences importantes peuvent exister suivant les espèces ou groupes d'espèces. Le nombre de vertèbres est par exemple assez variable, d'une trentaine pour le Chabot, à 110-120 pour l'Anguille.

Aussi, de manière très générale, pour les trois groupes de Vertébrés, le nombre d'organes squelettiques est moins élevé pour un Oiseau (une centaine environ pour une Poule) que pour un Mammifère (environ 250 pour un Mouton), et que pour un Téléostéen (plus de 500, sans compter les écailles, pour une Brème).

- le taux de détermination des pièces squelettiques n'est pas le même suivant le groupe de Vertébrés considéré. Le nombre d'éléments identifiables jusqu'à l'espèce (ou genre ou famille) est variable. Pour les Mammifères, sans trop de fragmentation, une bonne partie des différentes pièces composant un squelette est déterminable. En revanche pour les poissons osseux, toute une partie des ossements est généralement écartée, notamment les éléments que l'on peut regrouper sous le terme d'« arêtes », soit tous les os inter- et intramusculaires en forme d'aiguille, comme les côtes, les lépidotriches, acanthotriches, etc., soit au total plus de 300 pièces pour une Brème par exemple.

- la taille des « poissons » pour une même espèce est très variable : de quelques centimètres à un mètre (Barbeau, Brochet) ou plus (Anguille, Esturgeon). La croissance est en effet dite continue pour les « poissons » qui grandissent toute leur vie, alors qu'elle est dite limitée pour les Oiseaux et Mammifères : à l'âge adulte, la croissance est considérée comme terminée.

Par ailleurs au sein de chaque groupe de Vertébrés, du fait de tailles parfois extrêmement différentes entre les espèces, la viande qui entoure potentiellement un même organe pour deux espèces différentes n'est absolument pas la même : un fémur de Léporidé n'est pas associé à une même masse de chair que celui d'un Bœuf, de même pour un passereau et une Oie par exemple.

Ainsi, pour les raisons exposées ci-dessus le nombre de restes ne fournit généralement pas une information directe de l'importance des différentes espèces dans l'alimentation carnée. S'il ne paraît pas trop complexe de tenir compte des différences entre les espèces d'un même groupe, particulièrement dans le cas des Mammifères, il paraît en revanche relativement compliqué de comparer les espèces appartenant à des groupes zoologiques différents.

Aussi, pour toutes ces raisons, nous avons choisi d'explorer d'autres pistes pour estimer la contribution des différents taxons à l'alimentation carnée. Avant d'exposer en détail les deux grands types de méthodes employées, il convient auparavant de définir quelle part de l'animal est considérée comme « consommable ». Habituellement les os, la peau, parfois les viscères, sont retirés de la masse totale de l'animal pour obtenir la masse de viande utilisable ou comestible, la viande désignant alors essentiellement les muscles squelettiques et la graisse associée. Cependant, cette définition, si elle est applicable à de nombreuses espèces, ne convient pas toujours. C'est plus spécialement le cas du Porc, animal chez lequel la peau et les viscères sont généralement consommés (Maréchal 2007, Pastoureau 2009 par exemple). La définition retenue ici est donc la masse de toutes les parties consommables d'un animal (Vigne 1988, Reitz & Wing 1999). Par ailleurs, les méthodes envisagées ci-après, permettent d'estimer la quantité de viande disponible, mais pas réellement celle consommée qui peut varier suivant les pratiques culturelles des sociétés. Aucune des propositions méthodologiques ne permet cependant d'écarter ce biais (Barrett 1993, Reitz & Wing 1999, Lyman 2008).

## 2. ESTIMATION DE LA CONTRIBUTION À L'ALIMENTATION CARNÉE D'UN ANIMAL OU DE L'ENSEMBLE DES INDIVIDUS

Plusieurs possibilités permettent d'estimer la masse de viande fournie par un ou par l'ensemble des individus. Pour estimer la masse de viande fournie par un seul animal, deux options sont possibles. La première consiste à comparer directement l'os archéologique avec un squelette de référence : si les dimensions sont similaires, les masses le sont probablement aussi. Cette approche par inférence a été utilisée ici pour estimer les tailles, et donc les masses, de certains « poissons » pour lesquelles la seconde possibilité ne pouvait être développée par manque de référentiels ou par absence de données bibliographiques. Cette seconde possibilité consiste à utiliser la relation allométrique qui existe entre la dimension d'un élément squelettique et la masse de l'animal. L'utilisation de telles relations est particulièrement intéressante et relativement bien développée pour les animaux dont la croissance est continue, comme les « poissons » ou les Mollusques. Il existe en effet une différence majeure de croissance entre ces groupes zoologiques d'une part, et les Mammifères et les Oiseaux d'autre part. Cette différence de croissance implique une estimation de la masse individuelle très différente. En effet, pour les « poissons », à chaque taille, la variabilité est faible (pas de « gros », ni de « maigres »), ce qui permet d'utiliser une formule pour estimer la masse d'un individu. À Montsoreau, cette méthode a permis d'estimer la longueur, puis la masse des « poissons » présents (chap. 8 et annexe 7).

En revanche, pour les Oiseaux et les Mammifères, à chaque âge (et qui n'a pas complètement à voir avec la taille), il existe une grande variabilité de la masse, morphotypique et individuelle, ce qui complique l'utilisation de formules pour estimer la masse de chaque animal. Ce type d'approche est ainsi bien moins utilisé pour ces animaux, principalement car les vitesses de croissance ne sont pas les mêmes suivant les éléments squelettiques considérés. Il s'agit par exemple des soudures épiphysaires qui se réalisent à des âges différents pour les Mammifères (Reitz *et al*. 1987 : 312, Lyman 2008 : 108-113, chap. 6 : tabl. 6.41 pour le Porc, tabl. 6.64 pour les Caprinés, et tabl. 6.90 pour le Bœuf), ou des différences de vitesse de croissance entre les os des ailes et des pattes pour les Oiseaux (Prange *et al*. 1979). Quelques Mammifères ont fait l'objet d'études permettant d'estimer leur masse à partir des mensurations de certaines parties de leur squelette, généralement pour des individus dont la croissance osseuse est terminée (Alexander *et al*. 1979 ; pour les Artiodactyles : Reitz & Cordier 1983, Scott 1983 ; pour les bovins domestiques à partir des métapodes : Grenouilloux 1988, Guintard 1996b). Quelques publications sont également disponibles pour les Oiseaux (Prange *et al*. 1979, Kirkwood *et al*. 1989, Campbell & Marcus 1992).

La masse de viande peut également être estimée pour l'ensemble des individus archéologiques décomptés, en utilisant conjointement un pourcentage de la masse totale pour un individu et le nombre minimum d'individus. Cette approche, proposée par T. E. White (1953), est fondée sur la relation connue entre la masse totale, la masse du squelette, la masse des viscères, la masse de la peau et la masse de viande d'après les données de la littérature. T. E. White (1953) estime que la part consommable est de 70% pour les Oiseaux, et oscille entre 50 et 70% pour les Mammifères (suivant leur « conformation » : 70% pour les « short-legged » ou « courts sur pattes » et 50% pour les « long-legged » ou « grandes pattes »). Cette portion consommable estimée pour un individu est ensuite multipliée par le nombre minimum d'individus décomptés sur le site.

Les principales critiques formulées à l'encontre de la méthode de T. E. White concernent les masses moyennes des individus et le rendement de carcasse. Pour ce dernier paramètre en effet, l'estimation de la proportion de matières consommables de l'animal varie

parfois assez considérablement suivant les auteurs (White 1953 *vs*. Stewart & Stahl 1977 dans le tabl. 3.5 présenté par Lyman 2008 : 92-93).

Concernant la masse moyenne attribuée à chaque espèce, comme nous l'avons déjà souligné, elle est relativement difficile à déterminer chez les animaux à croissance limitée comme les Oiseaux et les Mammifères. En effet, réaliser une « moyenne » ne prend alors plus en compte la variabilité individuelle, qui peut être liée au sexe (particulièrement lorsque le dimorphisme sexuel est important), à l'âge, à la taille, aux variations saisonnières (pour toutes ces variations de masse suivant les paramètres considérés, voir l'exemple du Cerf à queue noire *Odocoileus hemionus* proposé par Lyman 2008 : 87-88). Pour les Mammifères domestiques, les variations de masse peuvent aussi être liées à l'état d'engraissement, particulièrement dans le cas du Porc (pour la triade domestique, voir par exemple les variations suivant les auteurs dans Audoin-Rouzeau 1983 : 128). Cette notion de masse moyenne est par ailleurs totalement inapplicable aux espèces à croissance continue comme les « poissons », mais aussi les Serpents, les Tortues, les Mollusques, etc. Par exemple la masse du Brochet peut varier de quelques dizaines de grammes pour une longueur de 20 cm à plus de 8 kg pour 1 m.

De nombreuses modifications de la méthode présentée par T. E. White (1953) ont par la suite été proposées. Elles incluent des données d'âge, de sexe, de taille des individus, ainsi que d'autres proportions de matières consommables pour un individu d'une espèce donnée (Smith 1975, Stewart & Stahl 1977, Vigne 1988, 1991, Columeau 1991). Par exemple, la méthode détaillée par J.-D. Vigne (1988, 1991) propose une estimation de la masse de viande totale fournie théoriquement par chacune des espèces, grâce à l'estimation des poids de viande et abats (PVA). Il est défini comme la masse de toutes les parties consommables, soit le poids de l'animal sur pied PP, diminué du rendement brut de boucherie RBB ou part consommable. Cette masse est ajustée en fonction de l'âge et de la morphologie (hauteur au garrot). Certains paramètres restent cependant non évaluables à partir des ossements comme l'état d'engraissement. La principale difficulté réside dans le fait que les différentes informations (âge, morphologie, sexe) ne sont pas toujours délivrées par les mêmes parties du squelette. Nous avons employé cette méthode pour les Mammifères et les Oiseaux, groupes pour lesquels nous avons réalisé des recherches complémentaires sur les masses « moyennes ».

D'autres auteurs encore, pour s'affranchir en partie de la masse moyenne d'un individu, ont proposé des proportions entre les espèces, comme par exemple « 1 Bœuf = 6 Moutons = 2 Porcs » pour la triade domestique (Audoin-Rouzeau 1983), ou « 1 Oie = 3 Poules » pour les Oiseaux domestiques (Pichon 1987) à la période médiévale. Ces propositions ne semblent cependant pas non plus entièrement satisfaisantes, car c'est aussi une estimation de la masse moyenne, même si elle est relative. Par ailleurs, la définition du rapport ne prend pas toujours en compte l'âge d'abattage, paramètre qui peut faire énormément varier ce rapport.

Les méthodes exposées jusqu'à présent estiment la masse de viande pour un animal entier ou pour l'ensemble des individus dénombrés sur le site. Cependant, le nombre minimum d'individus estimé au sein du corpus archéologique est une variable qui présente quelques inconvénients (cf. chap. 4 : méthodes), et notamment qui laisse imaginer la présence d'animaux entiers, alors qu'il est possible que seulement des portions de carcasses arrivent jusqu'au site. Cette estimation du nombre d'individus ne permet pas non plus de prendre en compte des comportements tels que les échanges, les formes d'approvisionnements, le partage. Ces comportements sont probablement aussi fonction de la taille des animaux : la plupart des « poissons » sont sans doute plus facilement approvisionnés/préparés/consommés « entiers » que les grands Mammifères.

### 3. ESTIMATION DE LA CONTRIBUTION À L'ALIMENTATION CARNÉE À PARTIR DE LA MASSE DES RESTES

Le second type d'approche pour évaluer l'apport de chaque taxon dans la consommation de viande, est fondé sur l'utilisation de la masse des restes archéologiques (« weight method » ou « Wiegemethode », Chaplin 1971, Casteel 1978). Cette approche ne tente pas d'estimer la quantité de viande fournie par les carcasses complètes, mais à la place, d'évaluer la quantité consommable directement reliée au matériel archéologique. Deux procédés principaux sont possibles : l'utilisation d'un pourcentage de la masse du squelette par rapport à la masse totale de l'animal, ou l'utilisation d'une formule allométrique reliant la masse du squelette à la masse de l'animal. Pour les Mammifères de la triade domestique (Bœuf, Caprinés, Porc), une troisième possibilité existe pour apprécier les rapports entre ces trois taxons. La méthode, élaborée par V. Forest (1997-1998), repose sur le principe suivant : elle consiste en un calcul de la masse moyenne d'un reste par taxon, qui est ensuite transformée en coefficient de proportionnalité dont la base 1 est le fragment osseux d'ovicaprin. Le coefficient du Porc est de 1,62 et celui du Bœuf, 5,81. Ces coefficients sont appliqués au nombre de restes de chaque taxon de la triade domestique. D'après cette méthode, le Bœuf, avec 15 à 20% des restes de la triade, suffit à fournir la moitié de la viande, tandis qu'il faut entre 60% et 85% de restes de Caprinés pour en fournir la même proportion (Forest 1997-1998).

L'utilisation d'un pourcentage de la masse du squelette par rapport à la masse totale de l'animal a été envisagée par C. A. Reed (1963 *in* Reitz & Wing 1999). Cet auteur considère que la masse du squelette pour les Artiodactyles domestiques représente entre 7 et 7,7% de leur masse totale, d'après des données fournies par M. Kubasiewicz (1956 *in* Reitz & Wing 1999). Cette proportion est souvent arrondie à 7,5%. Cette première estimation doit ensuite être multipliée par un rendement de carcasse, qui peut, comme nous l'avons précisé, varier suivant les auteurs (par exemple, les 50% ou 70% préconisés par White 1953), afin d'obtenir une évaluation de la portion consommable. Cette méthode ne doit pas cependant être utilisée pour d'autres animaux que les Artiodactyles, puisque l'estimation de la proportion du squelette par rapport à la masse totale animal a été réalisée pour eux. Différentes modifications ont été apportées (Reitz & Wing 1999), mais plusieurs critiques ont été formulées. Elles sont de même nature que celles exposées pour les méthodes fondées sur les nombres d'individus. Il s'agit notamment du principe d'actualisme : la proposition de relation entre la masse totale, la masse du squelette et la masse de viande pour des animaux à croissance déterminée (collections de référence ou bibliographie), est considérée comme comparable à l'actuel puisque par définition le passé n'est pas observable (Chaplin 1971 : 67-69, Stewart & Stahl 1977). Il est cependant prouvé que la taille et la masse peuvent changer au cours du temps et dans l'espace. Ces deux paramètres varient en effet avec la géographie, l'âge, le sexe, la saison, les conditions nutritionnelles, etc. Concernant les variations spatiales, il peut par exemple s'agir des cas extrêmes de nanisme et de gigantisme insulaires (Dommergues *et al*. 1986, Boussès & Reale 1996, Masseti & Mazza 1996, Palombo 1996). Pour les variations temporelles, les modifications de taille ont été particulièrement étudiées par les archéozoologues, tant pour les animaux domestiques (Audoin-Rouzeau 1991a, b, 1994b, Albarella 1997, 2002, Carrère *et al*. 2002, Forest 2008, Forest & Rodet-Belarbi 1997, 1998, 2000, 2002, etc.) que pour les espèces sauvages (Purdue 1989, Jensen 1991, Smith *et al*. 1995, Chaix & Arbogast 1999, Guintard 1999, Albarella *et al*. 2009, etc. ; pour des synthèses, voir Boessneck & von den Driesch 1978, Chaix & Desse 1994). Pour les « poissons », la surpêche peut faire diminuer la taille des captures (De Cupere & Van Neer 1993, Desse & Desse-Berset 1993b, Desse *et al*. 2002, Van Neer & Lentacker 1996, Jackson *et al*. 2001, Morales Muniz & Rosello Izquierdo 2004).

La principale faiblesse d'une approche par une proportion réside dans le fait que la masse du squelette est considérée comme une constante de la masse totale de l'animal. Or il a été démontré que la relation entre la masse du squelette et la masse de l'animal n'est, non pas linéaire, mais de type allométrique (Casteel 1978, Prange *et al*. 1979, Reitz & Cordier 1983, Reitz *et al*. 1987, Jackson 1989 ; allométrie telle que définie par Gould 1966 *in* Reitz *et al*. 1987, comme étant « l'étude de la taille et ses conséquences », soit une relation mathématique exprimant la relation entre le changement de taille et le changement de forme).

Des équations déterminées empiriquement ont été proposées par E. J. Reitz & D. Cordier (1983), et E. J. Reitz *et al*. (1987). Ces équations relient la masse du squelette à la masse de l'animal pour une catégorie taxinomique donnée (espèce, genre, mais aussi pour des niveaux taxinomiques plus élevés comme les Mammifères, les Oiseaux, les Ostéichthyens (poissons osseux) ; Reitz *et al*. 1987). Ces relations peuvent ensuite être utilisées pour estimer les masses de matières carnées consommables que les restes archéologiques peuvent représenter. Cette estimation est identifiée par l'expression « sample biomass » soit la « biomasse de l'échantillon » (Reitz & Cordier 1983, Reitz & Wing 1999), terminologie employée par les auteurs afin de distinguer cette approche de celles utilisant d'autres méthodes. Ces relations allométriques se présentent sous la forme d'équations de type :

$$Y = aX^b \qquad \text{ou} \qquad \log_{10} Y = \log_{10} a + b*(\log_{10} X)$$

avec :

Y : la masse de matière carnée consommable ou biomasse de l'échantillon,
X : la masse des restes archéologiques,
a : une constante établie à partir la régression linaire pour le taxon considéré,
b : le taux de croissance relative ou degré d'allométrie.

L'utilisation des logarithmes, ici en base 10, permet d'avoir une représentation graphique linéaire. Ils sont particulièrement utiles lorsque les animaux sont de tailles et de masses très différentes, de celle d'un Rat noir à celle d'un Éléphant pour les Mammifères par exemple. En revanche, bien que représentée par une droite avec une échelle logarithmique, la relation n'est absolument pas linéaire, et n'est donc pas une proportion constante, entre la masse de l'animal et la masse de son squelette. Pour les groupes animaux représentés à Montsoreau, les paramètres des formules utilisées sont ceux d'E. J. Reitz & D. Cordier (1983) et E. J. Reitz *et al*. (1987), indiqués dans le tableau 11.1.

| | n | $\log_{10}$ (a) | b | $r^2$ |
|---|---|---|---|---|
| Mammifères | 97 | 0.90 | 1.12 | 0.94 |
| Oiseaux | 307 | 0.91 | 1.04 | 0.97 |
| Ostéichthyens | 393 | 0.81 | 0.90 | 0.8 |

**Tabl. 11.1 : paramètres des relations allométriques d'E. J. Reitz & D. Cordier (1983) et E. J. Reitz *et al.* (1987), utilisés à Montsoreau, avec n : nombre d'observations, a : constante, b : taux de croissance relative, $r^2$ : coefficient de corrélation.**

Dans ces formules, la relation allométrique est définie entre la masse du squelette et la masse totale plutôt que la masse consommable de produits carnés. Mais comme pour les estimations pour un ou plusieurs individus, l'estimation peut être convertie en masse de viande consommable par l'utilisation d'un rendement de carcasse. Par ailleurs, l'avantage d'avoir des équations pour des groupes élevés dans la classification permet d'intégrer de la même manière des animaux à croissance limitée et des animaux à croissance continue. Il est aussi possible d'utiliser les restes fragmentés et indéterminés du groupe en question (Reitz *et al*. 1987). Intégrer les vestiges indéterminés peut être relativement important car la

fragmentation n'affecte pas de la même manière les différents groupes zoologiques (voir par exemple les taux de détermination dans les tabl. 5.4, 5.7 et 5.10 ; chap. 5 : importance du tamisage, plus élevé pour les « poissons » que pour les Mammifères quand les vestiges proviennent du tamisage). Contrairement à d'autres paramètres, l'estimation de la masse de viande à partir de la masse des restes n'est donc pas trop influencée par la fragmentation (Lyman 2008).

Les principales critiques émises à l'encontre des différentes méthodes utilisant la masse des restes, synthétisées par J. H. Barrett (1993), sont principalement dues à R. E. Chaplin (1971), R. W. Casteel (1978), R. L. Lyman (1979) et H. E. Jackson (1989). La principale limite de cette approche, d'ailleurs énoncée par les auteurs eux-mêmes (Reitz & Cordier 1983), réside dans la masse des restes archéologiques elle-même. En effet, tous les phénomènes qui peuvent faire augmenter la masse (minéralisation) ou au contraire la faire diminuer (destruction, conservation différentielle, transport) peuvent biaiser la masse des vestiges fauniques et influencer les estimations faites par l'allométrie. Les modifications que peuvent subir les vestiges fauniques, telles que la déperdition de masse des restes (chiffrée pour les bovins dans le travail de Grenouilloux 1988), peuvent de plus être différentes suivant les espèces, de même que la conservation différentielle peut favoriser certaines espèces, ou certains éléments très résistants comme les dents (Chaplin 1971 : 68, Nicholson 1993a, 1996a, b, 1998, Morales Muniz & Rosello Izquierdo 1998, Lam *et al*. 1999, Symmons 2005). Cependant si la destruction des ossements (Lyon 1970, Jones 1984, 1986, Greenfield 1988, Nicholson 1992, 1993b) influe effectivement sur l'estimation à partir de la masse des ossements, cette destruction affecte en réalité tous les paramètres de quantification. Tous doivent être « pondérés » à la lumière de la préservation, des conditions de ramassage. De manière générale, les modifications taphonomiques correspondent aux faiblesses mêmes des données archéologiques et concernent de la même façon tous les paramètres de quantification et non uniquement celui-là. Par ailleurs, les modifications taphonomiques que peuvent subir les vestiges ne sont pas équivalentes entre les sites archéologiques, et parfois sur un même site, interdisant donc toute comparaison directe.

Le transport différentiel a également été cité comme critère limitatif à l'utilisation de la méthode fondée sur la masse des restes pour estimer la masse carnée consommable. En effet, les différentes portions d'un animal ont des relations différentes entre la masse du squelette et la masse de l'animal (Prange *et al*. 1979, Jackson 1989, Barrett 1993). Pour reprendre l'exemple de R. L. Lyman (2008 : 95), 5 kg de phalanges ne sont pas entourées de la même quantité de viande que 5 kg de fémur pour une même espèce, ni 5 kg de tibia pour une femelle de 6 mois et 5 kg pour un mâle adulte.

Comme pour l'estimation du nombre minimum d'individus, il est donc nécessaire de tenir compte des parties du squelette représentées, car la relation est établie pour des animaux entiers. L'estimation ne tient pas compte de l'approvisionnement qui peut se faire sous forme de quartiers. Il faut donc, comme pour les méthodes fondées sur les individus, éviter d'utiliser la méthode sur des sites où la répartition anatomique serait très particulière, par exemple uniquement des extrémités de membres et/ou des vestiges d'origine non alimentaire, ce qui n'est pas le cas à Montsoreau.

Deux autres problèmes ont également été soulevés. Il s'agit des variations inter- et intra- taxinomiques (Chaplin 1971, Casteel 1978, Jackson 1989). Certaines espèces peuvent en effet présenter des proportions différentes entre la masse du squelette et la masse de l'animal en fonction de leur taille et de leur âge (variabilité intra-taxinomique). R. W. Casteel (1978) a ainsi démontré que la proportion entre la masse du squelette et la masse de l'animal est variable à l'intérieur d'un même taxon, particulièrement dans le cas du Porc (critique

également formulée par Jackson 1989, cas de cette espèce réévalué par Barrett 1993, Lyman 2008). Complémentairement R. L. Lyman (2008 : 101) précise que des différences importantes existent entre les différents éléments du squelette et pour des âges distincts, en plus d'une sous-estimation de la réalité. Cette sous-estimation affecte cependant probablement indistinctement tous les paramètres, et les erreurs liées aux variations intra-taxinomiques sont probablement du même ordre (non quantifiable ?) que l'estimation d'une masse moyenne pour un individu dont on sait qu'elle peut varier considérablement.

Concernant la variabilité inter-taxinomique, des critiques ont également été énoncées. Différentes formules pour plusieurs catégories taxinomiques, généralement le niveau de la classe (Reitz & Cordier 1983) ont été établies pour relier la masse du squelette et la masse de l'animal. Idéalement, il faudrait une équation par espèce (Lyman 1979, Wing & Brown 1979 *in* Reitz & Wing 1999, Barrett 1993, 1994), ce qui est surtout le cas pour les poissons osseux du fait de leur croissance continue. Il semble cependant que des équations séparées pour chaque espèce ne soit pas obligatoirement nécessaire, car E. J. Reitz *et al*. (1987) ont déterminé qu'une seule équation permettait de décrire de façon adéquate (cf. coefficient de corrélation du tabl. 11.1 : niveau (assez) élevé de corrélation) la relation allométrique entre la masse du squelette et la masse de l'animal dans des catégories taxinomiques larges.

En conclusion, les deux grands types d'approches et leurs différentes variantes, qui permettent d'estimer la contribution des différentes espèces ou groupes d'espèces à l'alimentation carnée, présentent chacune des avantages et limites qu'il convient de garder à l'esprit. Aucune n'est entièrement satisfaisante, et certaines critiques sont communes aux deux approches.

## II/ APPLICATION AU CORPUS DE MONTSOREAU POUR LE XI$^{E}$ SIÈCLE

Les deux méthodes d'estimation de la contribution des différentes espèces ou groupes d'espèces à l'alimentaire carnée sont envisagées, avec leurs variantes associées suivant les taxons considérés, notamment fonction de la croissance continue ou limitée des animaux. Les deux méthodes et leurs résultats sont présentés pour chaque groupe de Vertébré consommé, les Mammifères, les Oiseaux et les « poissons », ainsi que les rapports entre ces trois groupes pour les différentes phases chronologiques du XI$^{e}$ siècle.

### 1. LES MAMMIFÈRES

Les proportions entre Mammifères sauvages et domestiques sont présentées pour les paramètres classiques de quantification dans le tableau 11.2. À l'examen de ce tableau, il ne fait aucun doute que la consommation carnée est principalement issue de l'élevage, quel que soit le paramètre de quantification pris en compte. Les espèces sauvages participent bien moins à l'alimentation carnée, bien que leur proportion relative en nombre d'individus soit plus élevée qu'en nombre de restes ou masse des restes. Cette différence est liée aux propriétés même du paramètre de quantification « nombre minimum d'individus » qui tend à favoriser les espèces les moins fréquentes, plus faciles à dénombrer, et à sous-estimer les plus nombreuses, plus difficiles à décompter. Le cas du remplissage 36 (Str. 472, XI) est un peu particulier, car il a livré d'assez nombreux ossements de Léporidés comparativement aux autres ensembles.

| | | Mammifères domestiques | sauvages | total |
|---|---|---|---|---|
| **XIA** | NR | 3674 | 75 | 3749 |
| | % | *98.0* | *2.0* | *100* |
| | MR | 43925.7 | 1113.1 | 45038.8 |
| | % | *97.5* | *2.5* | *100* |
| | NMI | 82 | 7 | 89 |
| | % | *92.1* | *7.9* | *100* |
| | | | | |
| **mil. XI** | NR | 1003 | 24 | 1027 |
| | % | *97.7* | *2.3* | *100* |
| | MR | 16757.3 | 604.6 | 17361.9 |
| | % | *96.5* | *3.5* | *100* |
| | NMI | 51 | 6 | 57 |
| | % | *89.5* | *10.5* | *100* |
| | | | | |
| **XIB** | NR | 2108 | 83 | 2191 |
| | % | *96.2* | *3.8* | *100* |
| | MR | 16946.3 | 946.8 | 17893.1 |
| | % | *94.7* | *5.3* | *100* |
| | NMI | 51 | 10 | 61 |
| | % | *83.6* | *16.4* | *100* |
| | | | | |
| **XI** (US 36) | NR | 181 | 54 | 235 |
| | % | *77.0* | *23.0* | *100* |
| | MR | 1061.2 | 41.2 | 1102.4 |
| | % | *96.3* | *3.7* | *100* |
| | NMI | 8 | 3 | 11 |
| | % | *72.7* | *27.3* | *100* |
| | | | | |
| **TOTAL** | NR | 6966 | 236 | 7202 |
| | % | *96.7* | *3.3* | *100* |
| | MR | 78690.5 | 2705.7 | 81396.2 |
| | % | *96.7* | *3.3* | *100* |
| | NMI | 192 | 26 | 218 |
| | % | *88.1* | *11.9* | *100* |

**Tabl. 11.2 : fréquences absolues et relatives des Mammifères domestiques et sauvages consommés, en nombre de restes (NR), en masse des restes (MR) en grammes, en nombre minimum d'individus (NMI), pour les différentes phases chronologiques du XI^e^ siècle (XIA et XIB, respectivement première et seconde moitié du XI^e^ siècle, mil. XI : milieu du XI^e^ siècle).**

L'estimation de l'apport de chacune des espèces dans la consommation de viande est envisagée dans un premier temps pour les espèces domestiques, puis dans un second temps pour les espèces sauvages, de manière à préciser l'importance relative de chacun des taxons au sein de chaque groupe, puis le rapport entre ces deux groupes dans l'alimentation carnée.

### 1.1. Espèces domestiques

Les trois taxons domestiques, le Bœuf, les Caprinés (le Mouton très majoritairement, cf. chap. 6 : Mammifères, III/ Caprinés, 3. détermination spécifique) et le Porc, sont extrêmement fréquents quel que soit le paramètre de quantification utilisé (tabl. 11.2). Quelle est alors la part de chacun dans l'alimentation ? La question mérite d'être posée, car en nombre de restes et en nombre d'individus, c'est le Porc qui domine, tandis qu'en masse des restes, c'est le Bœuf (tabl. 11.4). Dans le tableau 11.4, pour chaque phase chronologique du XI^e^ siècle, sont détaillés :

- le nombre de restes ;
- la masse des vestiges ;
- la masse de matière carnée consommable estimée à partir de la masse des restes, d'après les formules allométriques d'E. J. Reitz & D. Cordier (1983) et d'E. J. Reitz *et al*. (1987), et désignée par la « masse estimée (MR) » ;
- le nombre minimum d'individus et une estimation d'âge associée ;
- une proposition minimale et maximale de la masse moyenne de ces individus : poids vif minimum (PV min) et maximal (PV max) de J.-D. Vigne (1988) ;
- la masse consommable de produits carnés, estimée à partir des paramètres précédents, désignée par la « masse estimée (NMI) » (Vigne 1988, 1991).

Des précisions relatives aux différentes variables utilisées pour les calculs de masses carnées consommables sont auparavant nécessaires. Elles concernent le rendement de carcasse, les hauteurs au garrot estimées, le nombre d'individus et leurs âges estimés, la proposition d'une masse moyenne pour chaque espèce. En dehors du rendement de carcasse, elles sont relatives à l'estimation de la contribution des différentes espèces à l'alimentation carnée à partir du nombre d'individus.

- le **rendement de carcasse** : il est défini comme la masse de toutes les parties consommables d'un animal, en partant du principe qu'il représente tout ce qui peut être potentiellement consommé sur un animal, rapporté au poids vif total de l'animal. Ce rendement est différent des rendements de boucherie actuels. Il est estimé à 50% pour les bovins, à 55% pour les ovins (et éventuels caprins), à 80% pour les porcins (Vigne 1988, 1991 pour les trois taxons, Grenouilloux 1988 pour les bovins). Dans les deux approches, par la masse des restes et par le nombre d'individus, ce sont les mêmes rendements qui sont utilisés.

- les **hauteurs au garrot** que nous avons estimées pour les animaux de Montsoreau varient de 1,01 à 1,19 m pour le Bœuf (moyenne 1,11 m ; n = 15), de 67 à 84 cm pour le Porc (moyenne 75 cm ; n = 20) et de 52 à 73 cm pour le Mouton (moyenne 61 cm ; n = 15) pour le XI$^{e}$ siècle. Ces estimations servent à moduler l'estimation de la masse moyenne pour un animal. En effet, même si l'estimation d'une masse moyenne reste imparfaite du fait des nombreuses variations pouvant l'affecter (cf. supra : I/2), il s'agit tout de même de faire une proposition « vraisemblable ».

- **le nombre d'individus et leurs âges estimés** : idéalement, il faudrait que le nombre d'individus et leurs âges estimés le soient à partir des restes dentaires (Vigne 1991). Or ce cas de figure, s'il est bien rencontré pour le Porc, ne l'est pas pour les bovins et les ovins, pour lesquels peu de restes dentaires sont disponibles. Pour ces deux derniers taxons, le nombre minimum d'individus est décompté à partir des extrémités distales particulièrement résistantes du tibia, et de leurs âges associés, estimés à partir de l'observation de l'état d'épiphysation. Pour chaque espèce, les individus ont été répartis dans trois classes d'âge principales (tabl. 11.3) dont la validité et la précision sont discutées par ailleurs (chap. 6 : Mammifères, âges estimés d'après les soudures épiphysaires pour le Porc : II/2.4.2, les Caprinés : III/5.2, le Bœuf : IV/3.2). Réaliser seulement trois classes d'âges correspond, d'une part au matériel ostéologique disponible, et d'autre part, évite une trop grande précision (« atomisation » des données) qui augmente le risque d'erreur.

Le groupe I comprend, en plus des adultes, des individus qui ne le sont pas tout à fait. La maturité pondérale, le seuil au-delà duquel il n'y a plus de gain de masse, se situe, pour des animaux plutôt à maturité tardive : entre 2 et 3 ans pour les Porcs (Vigne 1988, Crognier & Magne 1841 *in* Forest 1997) ; entre 3 et 4 ans pour les Bœufs (Vigne 1988, Crognier & Magne 1841 *in* Forest 1997, Andrey 2008) ; et entre 20 mois et 3 ans pour les Moutons (Crognier & Magne 1841 *in* Forest 1997, Rosset *et al*. 2002).

| | | I | II | III |
|---|---|---|---|---|
| **Bœuf** | extrémité distale du tibia | plus de 2-2,5 ans | env. 2-2,5 ans | moins de 2-2,5 ans (mais plus de 6 mois) |
| **Porc** | dents (éruptions principalement) | plus de 2 ans | 1-2 ans | 3-12 mois |
| **Mouton** | extrémité distale du tibia | plus de 2 ans | 1-2 ans | 2-12 mois |

**Tabl. 11.3 : classes et propositions d'âges associées, pour les espèces de la triade domestique (pour les détails, cf. chap. 6 : Mammifères, pour le Porc : II/2.4.2, les Caprinés : III/5.2, le Bœuf : IV/3.2).**

- la **proposition d'une masse « moyenne »** pour un animal. Suivant le taxon considéré, deux options sont envisageables : l'estimation de la masse d'un animal à partir des mensurations des ossements dans le cas des bovins, les données issues de la littérature sur les races actuelles considérées anciennes et/ou rustiques, potentiellement compatibles avec les quelques données morphologiques des individus archéologiques (méthode dite par inférence).

C'est peut-être pour le **Bœuf** que les plus grandes variations de masse moyenne sont enregistrées par la littérature archéozoologique (cf. les tableaux de synthèse d'Audoin-Rouzeau 1983 : 128, de Braguier 2000 : 89 ; et de Columeau 1991 qui se réfère à des comptes de boucherie médiévaux étudiés par Stouff 1969, Stouff 1970 *in* Columeau 1991).

Quelques races actuelles sont susceptibles d'avoir des caractéristiques comparables aux bovins médiévaux. C'est le cas par exemple de la Guelmoise (groupe des races Brunes de l'Atlas d'Afrique du Nord), race rustique à faibles effectifs, petite, avec une hauteur au garrot comprise entre 1 m et 1,20 m, et gracile, avec un poids vif d'environ 250 kg pour les femelles et de 300 kg pour les mâles (Tekkouk & Guintard 2007, Bouzebda-Afri *et al*. 2007). De plus F. Tekkouk & C. Guintard (2007) ont montré, à partir de l'étude des métacarpes, sa proximité morphologique avec les spécimens d'Andone (fin X$^{e}$ - début XI$^{e}$ siècle, Charente), lesquels sont également morphologiquement très proches de ceux de Montsoreau (Guintard & Borvon 2009). Par ailleurs, c'est une race élevée en mode allaitant hyper-extensif, en zone de sous-bois, et qui pourrait donc se rapprocher d'un mode d'élevage décrit pour la période médiévale (Grenouilloux 1989, Duceppe-Lamarre 2006). Les caractéristiques de cette race paraissent particulièrement intéressantes pour tenter d'approcher les bovins médiévaux.

D'autres races actuelles présentent également des paramètres de taille et de masse intéressants pour l'archéozoologue, comme par exemple la race Corse, qui mesure autour de 1,15 m pour environ 280 kg (Raveneau 2004). Ces informations ont récemment été complétées par L. Avon (2009) qui distingue trois groupes : un premier mesurant moins d'1 m et pesant moins de 150 kg, un second qui mesure entre 1,10 m et 1,15 m pour 200-300 kg, et un troisième, entre 1,15 et 1,25 m, pesant jusqu'à 500-550 kg. La race Highland Cattle est également une bonne candidate, quoique un peu plus massive que les races précédentes. D'après M. Felius (1995), les femelles mesurent environ 1,15 m pour 400-500 kg et les mâles, 1,28 m pour 600-800 kg. Le troupeau du marais Vernier par exemple, comprend des femelles de 270 kg à 400 kg, et un mâle d'environ 600 kg (Lecomte & Leneveu 1986).

Quelques mensurations osseuses permettent également d'estimer la masse de certains individus. C'est le cas par exemple des métacarpes dont la largeur proximale est reliée au poids vif par l'équation suivante : « poids vif = 0,119 * (largeur proximale au carré : Bp * Bp) - 106 » (Guintard 1996b). L'estimation est possible pour quatre individus : les trois mâles pèsent respectivement 247 kg, 271 kg et 294 kg, la femelle, 175 kg (pour le sexage, voir Guintard & Borvon 2009).

Par ailleurs, A. Grenouilloux (1988, 1989) qui s'est beaucoup intéressé à la restitution du poids vif à partir des métapodes dans le cadre de son étude des bovins d'Andone, propose pour des hauteurs au garrot comprises entre 1,08 et 1,18 m, des poids vifs estimés entre 250 et 550 kg suivant les individus. En introduisant la distinction sexuelle, les vaches pèsent entre 250 et 380 kg, les taureaux entre 400 et 550 kg. Cet auteur rapproche d'ailleurs ses estimations des poids vifs des Highland Cattle du marais Vernier, également similaires en hauteur au garrot.

D'après les différentes données présentées, l'intervalle proposé et retenu dans cette étude est une masse moyenne pour un **bovin adulte** qui se situe **entre 200 et 500 kg**.

Aujourd'hui la plupart des races de **Porc** sont très sélectionnées pour la production de viande. Par exemple un Large White actuel qui mesure environ 1 m au garrot, pèse 350 kg et plus (Quittet 1971). Seules quelques races semblent pouvoir être rapprochées des Porcs

médiévaux. C'est le cas par exemple de la race Corse, telle que décrite par E. Quittet & P. Zert (1971). Le Porc corse est de petite taille : il mesure de 0,50 à 0,60 m au garrot. À 6 mois, il pèse environ 20 kg, 40 kg à un an, et 70 à 100 kg entre deux et trois ans. Cette race paraît également intéressante, par son mode élevage, en liberté dans les bois, et par son phénotype (Quittet & Zert 1971), assez proche de celui décrit par l'iconographie médiévale (Phillips 2007, Pastoureau 2009). Les masses proposées par P. Dechambre (1924 : 64) pour le Porc du Maroc sont assez semblables au Porc corse : il pèse autour de 70 kg à 18 mois, et 30 kg à 8-9 mois (Dechambre 1924 : 64, modifié par Guintard 2005). Par ailleurs l'historien M. Pastoureau (2009) indique qu'il est rare qu'un Porc médiéval dépasse les 100 livres, soit environ 90 kg. À partir de cet aperçu des données disponibles pour le Porc, la fourchette retenue pour le **poids vif d'un adulte** est de **70-100 kg**.

Pour le **Mouton**, quelques races actuelles semblent compatibles avec les ovins médiévaux, par leur morphologie (hauteur au garrot principalement) et leur caractère rustique. Les données proviennent de la consultation de différents ouvrages sur les races actuelles (Quittet 1976, Regaudie & Reveleau 1977, Babo 2000) et des informations fournies oralement par L. Reveleau (professeur honoraire au Centre d'Enseignement Zootechnique de Rambouillet). Il s'agit de la race Corse (suivant en partie la proposition de Vigne 1988), et de plusieurs races de la façade atlantique : Landes de Bretagne, Landaise et Xaxi-Ardia.

La race Corse présente les caractéristiques suivantes : les hauteurs au garrot sont comprises entre 50 et 65 cm, pour un poids vif de 40 à 50 kg pour les mâles, et de 25 à 35 kg pour les femelles (Quittet 1976, Babo 2000).

Les trois races de la façade atlantique sont étroitement liées : la Landaise, dans la partie nord, ressemble à la Landes de Bretagne, tandis qu'au sud, elle se rapproche plus de la Xaxi Ardia (Rosset *et al*. 2002). La race Landes de Bretagne mesure entre 54 et 62 cm au garrot et pèse entre 27 et 46 kg. Le troupeau étudié comportait 20 femelles aux caractéristiques suivantes : 54 à 62 cm, 27 à 42 kg, masse moyenne : 32,2 kg, et deux mâles de 59 et 62 cm pour une masse de 43,5 et 46 kg (Malher & Denis 1988, Denis & Malher 1992, Denis 1993). La Landaise a fait l'objet d'une synthèse relativement récente (Rosset *et al*. 2002). L'étude a porté sur 19 mâles et près de 200 femelles. Les premiers mesurent 58,4 cm ± 4 cm, et pèsent 51,5 ± 12 kg, les secondes 64 cm ± 4,5 cm, et 45,5 ± 7 kg. La Xaxi Ardia, ou petit Manech, mesure 63 cm et pèse 51 kg pour les mâles. Pour les femelles, la hauteur au garrot est de 61 cm pour une masse de 40 kg. L. Reveleau considère cette race comme la plus primitive de la façade Atlantique.

À partir des données sur ces races actuelles, l'intervalle retenu pour le **poids vif d'un adulte** se situe **entre 30 et 60 kg**.

Pour les trois espèces domestiques, l'incertitude sur les classes d'âges, ajoutées à celle sur les masses moyennes pour un animal, justifie l'utilisation d'une valeur minimale et d'une valeur maximale. Ces propositions hautes et basses pour les masses moyennes permettent aussi d'essayer de prendre en compte le dimorphisme sexuel, la sexe-ratio restant difficile à estimer pour les Bovidés (Bœuf et Caprinés). Par la suite, il serait intéressant de mener des études ostéométriques sur différents os du squelette des races citées, du type de celle réalisée par F. Tekkouk & C. Guintard (2007) sur les métacarpes de bovins, afin de déterminer si les rapprochements proposés ici sont valides ou non.

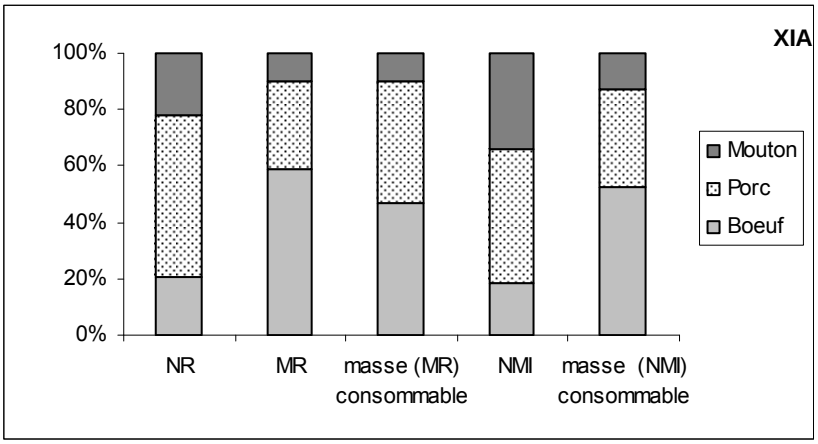
**Tabl. 11.4 (page suivante) : estimation de la contribution des taxons de la triade domestique à l'alimentation carnée par phase chronologique (mil. : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 du puits 472), à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal, en kilogrammes). Le nombre de restes est présenté à titre informatif. Les fréquences relatives sont exprimées en fonction du total pour chaque paramètre de quantification.**

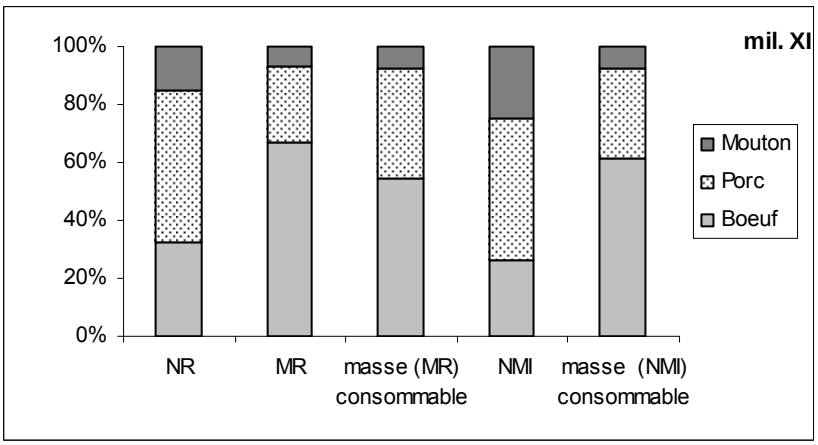
| XIA | NR | MR | masse (MR) | masse (MR) consommable | âge | NMI | PV min | PV max | masse min (NMI) consommable | masse max (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bœuf** | | | | | I | 10 | 200 | 500 | 1000 | 2500 |
| | **761** | **25.7** | 245.1 | **122.5** | II | 4 | 150 | 250 | 300 | 500 |
| | | | | | III | 1 | 100 | 150 | 50 | 75 |
| | | | | | | **15** | | **Total :** | **1350** | **3075** |
| | *21%* | ***59%*** | *56%* | ***47%*** | | *18%* | | | ***52%*** | ***55%*** |
| **Porc** | | | | | I | 8 | 70 | 100 | 448 | 640 |
| | **2096** | **14.0** | 141.3 | **113.1** | II | 11 | 40 | 70 | 352 | 616 |
| | | | | | III | 20 | 10 | 40 | 160 | 640 |
| | | | | | | **39** | | **Total :** | **960** | **1896** |
| | ***57%*** | *32%* | *32%* | ***43%*** | | ***48%*** | | | *37%* | *34%* |
| **Mouton** | | | | | I | 13 | 30 | 60 | 214.5 | 429.0 |
| | **817** | **4.3** | 48.5 | **26.7** | II | 6 | 20 | 35 | 66.0 | 115.5 |
| | | | | | III | 9 | 4 | 20 | 19.8 | 99.0 |
| | | | | | | **28** | | **Total :** | **300.3** | **643.5** |
| | *22%* | *10%* | *11%* | *10%* | | *34%* | | | *12%* | *11%* |
| **Total** | **3674** | **43.9** | 434.9 | **262** | | **82** | | | **2610** | **5615** |

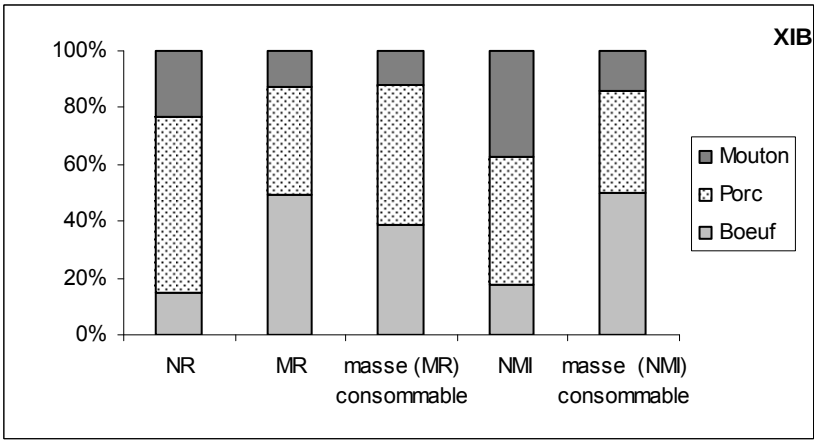
| mil. XI | NR | MR | masse (MR) | masse (MR) consommable | âge | NMI | PV min | PV max | masse min (NMI) consommable | masse max (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bœuf** | | | | | I | 11 | 200 | 500 | 1100 | 2750 |
| | **323** | **11.2** | 116.18 | **58.1** | II | 2 | 150 | 250 | 150 | 250 |
| | | | | | III | | 100 | | | |
| | | | | | | **13** | | **Total :** | **1250** | **3000** |
| | *32%* | ***67%*** | *64%* | ***55%*** | | *25%* | | | ***57%*** | ***64%*** |
| **Porc** | | | | | I | 8 | 70 | 100 | 448 | 640 |
| | **531** | **4.4** | 50.10 | **40.1** | II | 8 | 40 | 70 | 256 | 448 |
| | | | | | III | 10 | 10 | 40 | 80 | 320 |
| | | | | | | **26** | | **Total :** | **784** | **1408** |
| | ***53%*** | *26%* | *28%* | *38%* | | ***51%*** | | | *36%* | *30%* |
| **Mouton** | | | | | I | 7 | 30 | 60 | 115.5 | 231.0 |
| | **149** | **1.1** | 14.66 | **8.1** | II | 3 | 20 | 35 | 33.0 | 57.8 |
| | | | | | III | 2 | 4 | 20 | 4.4 | 22.0 |
| | | | | | | **12** | | **Total :** | **152.9** | **310.8** |
| | *15%* | *7%* | *8%* | *8%* | | *24%* | | | *7%* | *7%* |
| **Total** | **1003** | **16.8** | 180.9 | **106** | | **51** | | | **2187** | **4719** |

| XIB | NR | MR | masse (MR) | masse (MR) consommable | âge | NMI | PV min | PV max | masse min (NMI) consommable | masse max (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bœuf** | | | | | I | 7 | 200 | 500 | 700 | 1750 |
| | **309** | **8.3** | 88.75 | **44.4** | II | 2 | 150 | 250 | 150 | 250 |
| | | | | | III | | 100 | | | |
| | | | | | | **9** | | **Total :** | **850** | **2000** |
| | *15%* | ***49%*** | *48%* | *38%* | | *18%* | | | ***48%*** | ***54%*** |
| **Porc** | | | | | I | 7 | 70 | 100 | 392 | 560 |
| | **1303** | **6.5** | 71.27 | **57.0** | II | 7 | 40 | 70 | 224 | 392 |
| | | | | | III | 9 | 10 | 40 | 72 | 288 |
| | | | | | | **23** | | **Total :** | **688** | **1240** |
| | ***62%*** | *38%* | *38%* | ***49%*** | | ***45%*** | | | *39%* | *33%* |
| **Mouton** | | | | | I | 10 | 30 | 60 | 165.0 | 330.0 |
| | **496** | **2.1** | 25.73 | **14.2** | II | 5 | 20 | 35 | 55.0 | 96.3 |
| | | | | | III | 4 | 4 | 20 | 8.8 | 44.0 |
| | | | | | | **19** | | **Total :** | **228.8** | **470.25** |
| | *24%* | *12%* | *14%* | *12%* | | *37%* | | | *13%* | *13%* |
| **Total** | **2108** | **16.9** | 185.8 | **116** | | **51** | | | **1767** | **3710** |

| XI | NR | MR | masse (MR) | masse (MR) consommable | âge | NMI | PV min | PV max | masse min (NMI) consommable | masse max (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bœuf** | | | | | I | 1 | 200 | 500 | 100 | 250 |
| | 10 | 0.2 | 3.28 | **1.6** | II | | 150 | 250 | | |
| | | | | | III | | 100 | | | |
| | | | | | | **1** | | **Total :** | **100** | **250** |
| | *6%* | *20%* | *21%* | *16%* | | *13%* | | | ***44%*** | ***51%*** |
| **Porc** | | | | | I | | 70 | 100 | | |
| | 113 | 0.6 | 8.75 | **7.0** | II | 3 | 40 | 70 | 96 | 168 |
| | | | | | III | | 10 | 40 | | |
| | | | | | | **3** | | **Total :** | **96** | **168** |
| | ***62%*** | ***60%*** | *57%* | ***67%*** | | *38%* | | | *42%* | *34%* |
| **Mouton** | | | | | I | 1 | 30 | 60 | 16.5 | 33.0 |
| | 58 | 0.2 | 3.29 | **1.8** | II | 1 | 20 | 35 | 11.0 | 19.3 |
| | | | | | III | 2 | 4 | 20 | 4.4 | 22.0 |
| | | | | | | **4** | | **Total :** | **31.9** | **74.3** |
| | *32%* | *20%* | *21%* | *17%* | | ***50%*** | | | *14%* | *15%* |
| **Total** | **181** | **1.1** | 15.3 | **10** | | **8** | | | **228** | **492** |



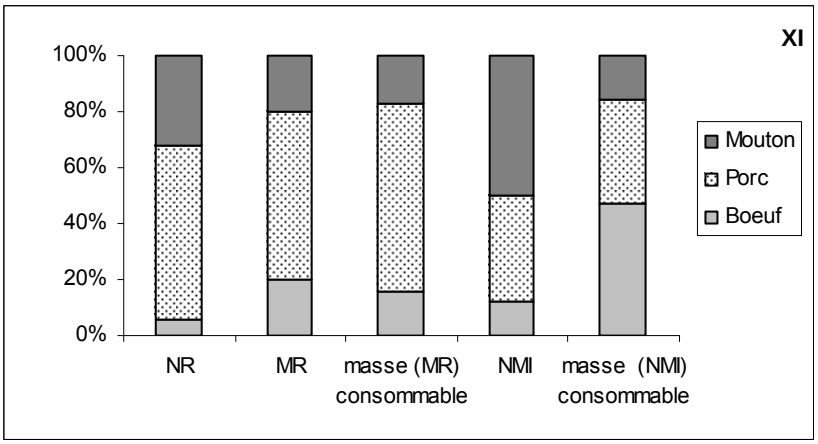




**Fig. 11.1 : proportions relatives des taxons de la triade domestique pour chaque paramètre de quantification (données du tabl. 11.4), par phases chronologiques (mil. : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 du puits 472), avec :**
**- NR : nombre de restes,**
**- MR : masse des restes en kilogrammes,**
**- masse (MR) consommable, en kilogrammes : masse de viande consommable estimée à partir de la masse des restes archéologiques (MR),**
**- NMI : nombre minimum d'individus,**
**- masse (NMI) consommable, en kilogrammes : masse consommable estimée à partir du NMI (masse (NMI) consommable moyenne, les parts relatives entre l'estimation minimale et maximale sont très peu différentes).**

À la lecture du tableau 11.4 et l'examen de la figure 11.1, que l'estimation de la contribution à l'alimentation soit réalisée à partir de la masse des restes ou du nombre minimum d'individus, la part du Mouton est toujours faible. Avec entre 15% et 50% du nombre de restes et d'individus, sa contribution oscille entre 7% et 17% suivant les contextes, et reste largement inférieure à celle des deux autres espèces. En revanche pour le Porc et le Bœuf, la situation est plus contrastée suivant le niveau considéré et/ou la méthode employée.

En nombre de restes comme en nombre d'individus, le Porc domine. En masse des restes, en estimation de la masse carnée consommable à partir de cette masse des restes et à partir du nombre d'individus, dans la plupart des cas, c'est le Bœuf qui contribue majoritairement à l'apport carné au sein de la triade domestique. Ceci est particulièrement net lorsque l'estimation est réalisée à partir du nombre d'individus, pour laquelle c'est toujours cette espèce qui contribue le plus à l'apport carnée (tabl. 11.4, fig. 11.1).

Cependant cette estimation de la contribution à l'alimentation à partir du nombre d'individus et de leur poids vif, présente un inconvénient qui nous paraît majeur. Non illustré sur les figures, il s'agit du cas où l'estimation est minimale pour les bovins et maximale pour les porcins (tabl. 11.4). Pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle par exemple, imaginons que la matière consommable fournie par le Bœuf soit effectivement de 1 350 kg (valeur minimale) et de 1 896 kg pour le Porc (valeur maximale), l'interprétation est alors inverse de celle envisagée jusqu'ici : la viande d'origine porcine contribuerait plus à l'alimentation que celle d'origine bovine.

Cet écart entre la part relative du Porc et du Bœuf est également rencontré lorsque les résultats des deux méthodes d'estimations sont confrontés, particulièrement pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (XIB) et le remplissage 36 (Str. 472, XI$^{e}$ siècle). L'estimation à partir du nombre d'individus indique que la contribution du Bœuf est majoritaire, tandis qu'à partir de la masse des restes, c'est le Porc.

Dans ces conditions, il paraît bien difficile de déterminer laquelle des deux espèces contribue véritablement le plus à l'alimentation carnée. Pour le remplissage 36 (Str. 472, XI$^{e}$ siècle) qui ne comprend qu'un nombre limité de restes et d'individus, la présence de seulement dix restes osseux pour un seul bovin, laisse présager que les 113 vestiges porcins pour trois animaux contribuent plus fortement à l'alimentation (estimation de 67% à partir de la masse des restes). En revanche pour la seconde phase d'occupation, les quantités de matières consommables fournies par ces deux espèces peuvent probablement être considérées comme sensiblement équivalentes.

Nos résultats sont en relative adéquation avec les travaux de V. Forest (1997-1998) fondés sur la masse moyenne des restes. Cet auteur estime qu'il faut aux bovins 15 à 20% des restes de la triade pour être majoritaires en part de viande (> 50%). D'après nos calculs (tabl. 11.4), 20% des restes semblent être un minimum pour que le Bœuf suffise à fournir la moitié de la viande.

De manière générale, nous observons également que l'estimation à partir du nombre minimum d'individus fait systématiquement augmenter le rapport Bœuf/Porc en faveur du premier (entre +6% et +9% pour XIA, mil. XI et XIB), et inversement pour le Porc, favorisé par l'estimation à partir de la masse des restes (+2% à +10% pour XIA, mil. XI et XIB). Comme cela a déjà été évoqué dans la littérature, particulièrement par I. Carrère & V. Forest (2003), l'estimation à partir de la masse des restes, qui ne tient compte que des ossements présents, et donc de la viande qui les entoure potentiellement, éviterait la possible sur-représentation des bovins envisagée à partir du nombre minimum d'individus, particulièrement visible dans le cas évoqué précédemment du remplissage 36 (Str. 472, XI$^{e}$ siècle) par exemple. En revanche, la probabilité pour qu'un fragment osseux accompagne

la viande de Porc est sûrement plus grande que pour la viande de Bœuf. Celle-ci circule peut-être plus facilement désossée, ce que nous ne pouvons assurer. Aussi, la sur-représentation des bovins à partir des nombres minimum d'individus pallierait plus ou moins sa sous-représentation à partir des masses de restes (Carrère & Forest 2003).

Ainsi, pour la première moitié et le milieu du XI^e^ siècle, l'apport bovin paraît majoritaire, tandis que pour la seconde moitié du XI^e^ siècle, il est possible que les contributions du Bœuf et du Porc soient équivalentes.

### 1.2. Espèces sauvages

Comme nous l'avons déjà exposé, les taxons sauvages, bien moins fréquents que les taxons domestiques, contribuent relativement peu à l'alimentation carnée (tabl. 11.2). Quelle est alors la contribution de chacun dans la consommation ? Du fait d'un nombre de restes et d'individus décomptés peu élevé (tabl. 11.5), il est plus compliqué d'apprécier la part de chacun. En effet, l'hypothèse que les espèces les plus grandes puissent arriver sous forme de « quartiers » ne peut être exclue (Beck *et al*. 2006 par exemple). Les Léporidés de format moindre ont probablement été plus facilement transportés « entiers ». Cependant, même si les grandes espèces comme le Cerf et le Sanglier sont apportées sous forme de quartiers, ces quartiers fournissent probablement plus de viande qu'un Lièvre qui pèse entre 3 et 5 kg (Le Floc'h 1998).

Les paramètres de quantification sont présentés par phases chronologiques du XI^e^ siècle de manière détaillée dans le tableau 11.5, et exposés de manière relative sur la figure 11.2 pour l'ensemble du XI^e^ siècle. Pour le calcul des masses carnées consommables à partir du nombre d'individus, les masses moyennes minimales et maximales par espèce sont celles proposées par Y. Le Floc'h (1998). Le rendement de carcasse utilisé ici pour l'estimation de la masse consommable est de 60% pour toutes les espèces.

| | NR | MR | masse (MR) | masse (MR) consommable | NMI | PV min | PV max | masse (NMI) min consommable | masse (NMI) max consommable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **XIA** | | | | | | | | | |
| Cerf | 18 | 0.7 | 7.7 | 4.6 | 2 | 90 | 250 | 108 | 300 |
| Chevreuil | 6 | 0.1 | 1.5 | 0.9 | 2 | 20 | 30 | 24 | 36 |
| Sanglier | 13 | 0.3 | 3.4 | 2.1 | 1 | 70 | 150 | 42 | 90 |
| Lièvre | 34 | 0.05 | 0.7 | 0.4 | 2 | 3 | 5 | 3.6 | 6 |
| **Total** | **71** | **1.1** | **13.3** | **8.0** | **7** | **183** | **435** | **177.6** | **432** |
| **mil. XI** | | | | | | | | | |
| Cerf | 8 | 0.4 | 4.3 | 2.6 | 2 | 90 | 250 | 108 | 300 |
| Chevreuil | 7 | 0.1 | 1.3 | 0.8 | 2 | 20 | 30 | 24 | 36 |
| Sanglier | 5 | 0.1 | 1.8 | 1.1 | 1 | 70 | 150 | 42 | 90 |
| Lièvre | 4 | 0.01 | 0.2 | 0.1 | 1 | 3 | 5 | 1.8 | 3 |
| **Total** | **24** | **0.6** | **7.6** | **4.6** | **6** | | | **175.8** | **429** |
| **XIB** | | | | | | | | | |
| Cerf | 22 | 0.7 | 7.9 | 4.7 | 3 | 90 | 250 | 162 | 450 |
| Chevreuil | 11 | 0.1 | 1.5 | 0.9 | 2 | 20 | 30 | 24 | 36 |
| Sanglier | 4 | 0.1 | 1.3 | 0.8 | 1 | 70 | 150 | 42 | 90 |
| Lièvre | 41 | 0.04 | 0.5 | 0.3 | 3 | 3 | 5 | 5.4 | 9 |
| Lapin | 1 | 0.001 | 0.03 | 0.02 | 1 | 1 | 2 | 0.6 | 1.2 |
| **Total** | **79** | **0.9** | **11.3** | **6.8** | **10** | | | **234** | **586.2** |
| **XI** | | | | | | | | | |
| Lièvre | 32 | 0.03 | 0.5 | 0.3 | 2 | 3 | 5 | 3.6 | 6 |
| Lapin | 2 | 0.003 | 0.05 | 0.03 | 1 | 1 | 2 | 0.6 | 1.2 |
| **Total** | **34** | **0.04** | **0.6** | **0.3** | **3** | | | **4.2** | **7.2** |
| **TOTAL** | **208** | **2.7** | **32.7** | **19.6** | **26** | **183** | **435** | **591.6** | **1454.4** |

**Tabl. 11.5 : estimation de la contribution des différentes espèces de Mammifères sauvages à l'alimentation carnée par phase chronologique (mil. : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la Str. 472), à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal, en kilogrammes). Le nombre de restes (NR) est présenté à titre informatif.**

Si en nombre de restes, les Léporidés sont les plus fréquents (53% pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle), la contribution relative des taxons dans l'alimentation carnée est assez largement dominée par le Cerf. La part de celui-ci s'élève à 61% pour l'estimation à partir de la masse des restes, et à 68% à partir du nombre d'individus.

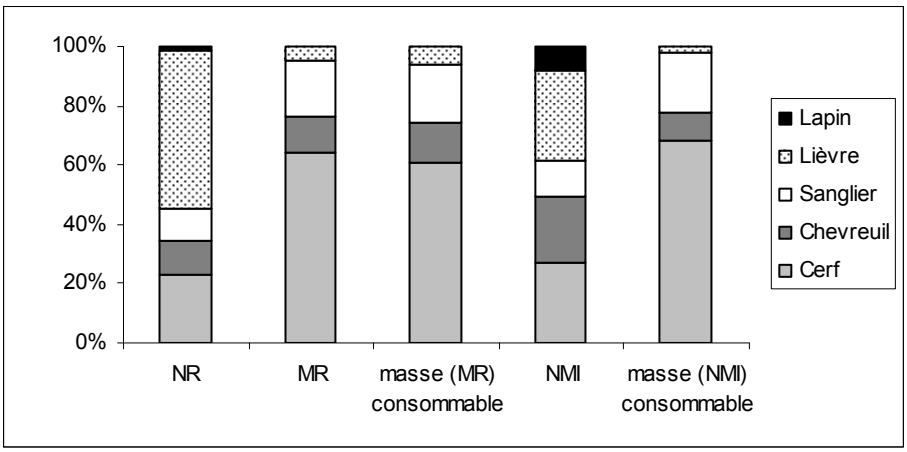



**Fig. 11.2 : proportions relatives des espèces mammaliennes sauvages pour chaque paramètre de quantification, pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle, avec**
**- NR : nombre de restes,**
**- MR : masse des restes en kilogrammes,**
**- masse (MR) consommable, en kilogrammes : masse carnée consommable de viande estimée à partir de la masse des restes archéologiques (MR),**
**- NMI : nombre minimum d'individus,**
**- masse (NMI) consommable, en kilogrammes : masse consommable estimée à partir du NMI (masse (NMI) consommable moyenne, les parts relatives entre l'estimation minimale et maximale sont très peu différentes).**

Comme pressenti à la lecture du tableau 11.2, l'apport des Mammifères domestiques dans la consommation de viande est bien plus conséquent que celui des Mammifères sauvages. Au total, ces derniers fournissent à peine 4% de la masse carnée consommable estimée à partir de la masse des restes, et 8-9% de la masse consommable estimée à partir du nombre minimum d'individus. Pour des raisons déjà évoquées, la différence entre les deux estimations est liée au paramètre « nombre minimum d'individus » qui tend à favoriser les espèces les moins fréquentes. Pour ces taxons sauvages, le Cerf est l'espèce qui fournit le plus de viande. Parmi les Mammifères domestiques, quelle que soit la méthode d'estimation, la contribution du Mouton est toujours bien moindre (entre 7% et 17% suivant les contextes) que celle du Porc et du Bœuf. C'est ce dernier qui fourni l'apport carné le plus conséquent, avec plus de la moitié de la contribution estimée à partir du nombre minimum d'individus. L'estimation à partir de la masse des restes tend à diminuer sa prépondérance au profit du Porc, particulièrement pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle et le remplissage 36 (Str. 472, XI$^{e}$ siècle). Pour le second niveau d'occupation, les contributions du Porc et du Bœuf seraient relativement équivalentes. La forte contribution des bovins estimée à partir du nombre minimum d'individus semble relativisée par sa moindre importante lorsqu'elle est évaluée par la masse des restes. Cela pourrait être lié au fait que la viande de Bœuf puisse circuler plus facilement désossée que celle de Porc.

## 2. LES OISEAUX

Pour les raisons précisées dans la partie concernant la consommation ou non des espèces (chap. 10 : nature des restes), les Accipitridés ne sont pas compris dans l'analyse de l'alimentation carnée. Tous les petits passereaux sont en revanche incorporés dans les tableaux. En effet, même si certains ne sont peut-être pas mangés, la majorité des individus décomptés le sont, particulièrement pour la seconde moitié du XI^e^ siècle, et leur contribution à l'alimentation carnée, est donc envisagée.

Les proportions entre les Oiseaux domestiques, la Poule, l'Oie et le Paon, et les taxons sauvages, sont indiquées dans le tableau 11.6 pour les paramètres classiques de quantification. Contrairement aux Mammifères pour lesquels les espèces domestiques dominaient largement le corpus, pour les Oiseaux, la situation est quelque peu différente. La prépondérance des espèces domestiques est bien moins nette en nombre de restes et en nombre d'individus, bien que dans des proportions assez variables suivants les phases chronologiques : de 45 à 77% en nombre de restes, de 35 à 61% en nombre d'individus. En masse des restes, elles dominent cependant assez largement (87%). Les quantités de matières carnées consommables fournies par chaque espèce sont appréciées, pour les espèces de la basse-cour, puis pour les espèces sauvages.

| | | Oiseaux domestiques | sauvages | total |
|---|---|---|---|---|
| **XIA** | NR | 654 | 197 | 851 |
| | *%* | *76.9* | *23.1* | *100* |
| | MR | 832.8 | 70.0 | 902.9 |
| | *%* | *92.2* | *7.8* | *100* |
| | NMI | 34 | 31 | 65 |
| | *%* | *52.3* | *47.7* | *100* |
| | | | | |
| **mil. XI** | NR | 41 | 21 | 62 |
| | *%* | *66.1* | *33.9* | *100* |
| | MR | 64.7 | 33.7 | 98.4 |
| | *%* | *65.8* | *34.2* | *100* |
| | NMI | 8 | 6 | 14 |
| | *%* | *57.1* | *42.9* | *100* |
| | | | | |
| **XIB** | NR | 502 | 603 | 1105 |
| | *%* | *45.4* | *54.6* | *100* |
| | MR | 435.9 | 83.6 | 519.5 |
| | *%* | *83.9* | *16.1* | *100* |
| | NMI | 31 | 57 | 88 |
| | *%* | *35.2* | *64.8* | *100* |
| | | | | |
| **XI** (US 36) | NR | 236 | 78 | 314 |
| | *%* | *75.2* | *24.8* | *100* |
| | MR | 275.8 | 44.7 | 320.5 |
| | *%* | *86.0* | *14.0* | *100* |
| | NMI | 23 | 15 | 38 |
| | *%* | *60.5* | *39.5* | *100* |
| | | | | |
| **TOTAL** | NR | 1433 | 899 | 2332 |
| | *%* | *61.4* | *38.6* | *100* |
| | MR | 1609.2 | 232.1 | 1841.3 |
| | *%* | *87.4* | *12.6* | *100* |
| | NMI | 96 | 109 | 205 |
| | *%* | *46.8* | *53.2* | *100* |

**Tabl. 11.6 : fréquences absolues et relatives des Oiseaux domestiques et sauvages consommés, en nombre de restes (NR), masse des restes (MR) en grammes, et nombre minimum d'individus (NMI), pour les différentes phases chronologiques du XI^e^ siècle (XIA et XIB, respectivement première et seconde moitié du XI^e^ siècle, mil XI : milieu du XI^e^ siècle).**

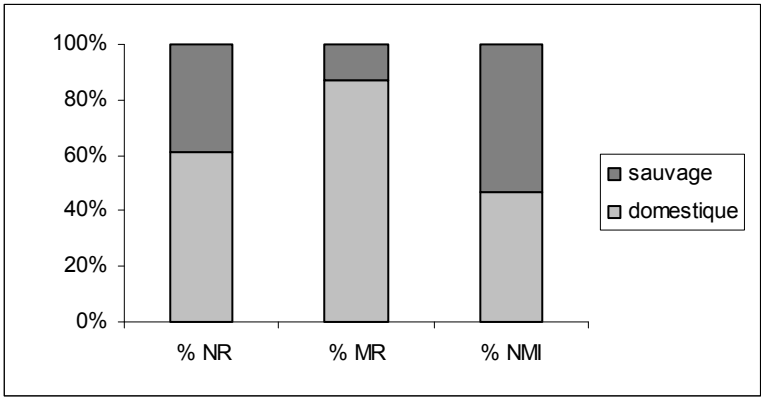



**Fig. 11.3 : fréquence relative des Oiseaux domestiques et sauvages, en nombre de restes (NR), masse des restes (MR) en grammes et nombre minimum d'individus (NMI) pour l'ensemble des phases chronologiques du XI^e^ siècle.**

### 2.1. Espèces domestiques

Parmi les trois espèces considérées comme domestiques, l'une d'entre elle, le Paon, est extrêmement peu fréquente, avec seulement deux vestiges appartenant probablement à un même individu. Cet Oiseau peut cependant représenter une masse de viande non négligeable car sa masse se situe entre 3 et 6 kg (Periquet 1996, del Hoyo *et al*. 1992-2011).

Toutes les données relatives à la Poule et l'Oie sont présentées dans le tableau 11.7 et sur la figure 11.4. La contribution à l'alimentation carnée à partir de la masse des restes est estimée à partir de la formule allométrique proposée par E. J. Reitz & D. Cordier (1983) et E. J. Reitz *et al*. (1987). Le rendement de carcasse utilisé pour l'estimation à partir de la masse des restes et à partir du nombre d'individus est généralement estimé à 70% pour les Oiseaux (White 1953). Pour la Poule, quelques données actuelles sont disponibles dans la littérature archéozoologique (Vigne 1988, Vigne & Marinval-Vigne 1989, Columeau 1991) et zootechnique (Zein-el-Dein *et al*. 1984, Marguerie 2002, Lelièvre 2005). Les rendements de carcasses se situent autour de 70%.

Concernant l'estimation de la contribution à l'alimentation à partir du nombre d'individus, ce dernier, ainsi que l'âge et une masse moyenne doivent être pris en compte. Si pour l'Oie, tous les Oiseaux peuvent être considérés comme des adultes, pour la Poule, deux classes d'âges sont distinguées : les adultes et les juvéniles, bien que ces derniers soient parfois proches en taille des os adultes.

Concernant la proposition d'une masse moyenne, pour l'Oie, elle est fondée sur les masses proposées dans la littérature pour son ancêtre sauvage, l'Oie cendrée, soit de 2,5 à 4,1 kg d'après J. del Hoyo *et al*. (1992-2011), 3-3,5 kg et jusqu'à 4 kg d'après D. Serjeantson (2002). L'une des plus petites races d'Oie domestique, l'Oie d'Alsace, présente également des caractéristiques intéressantes : les mâles comme les femelles pèsent entre 4 et 4,5 kg (Periquet 1992).

Pour la Poule, la taille des os se rapproche de celle de la Barbarie encore élevée aujourd'hui en poulailler domestique (J.-G. Robin *comm. pers*.). Elle est également proche de l'ancêtre sauvage, le Coq Bankhiva. Celui-ci pèse entre 0,5 et 1,5 kg, les mâles étant généralement un peu plus lourds que les femelles, mais avec de larges chevauchements des fourchettes de masses (del Hoyo *et al*. 1992-2011, Periquet 1996). Une étude ostéométrique sur de petites Poules serait intéressante à mener pour pouvoir dire si leurs dimensions sont réellement comparables à celles des Oiseaux médiévaux.

| XIA | NR | MR | masse (MR) | masse (MR) consommable | âge | NMI | PV min | PV max | masse min (NMI) consommable | masse max (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Poule** | | | | | adultes | 17 | 0.8 | 1.2 | 9.52 | 14.28 |
| | 569 | 0.6 | 7.3 | 5.1 | juvéniles | 12 | 0.3 | 0.8 | 2.52 | 6.72 |
| | | | | | | 29 | | Total : | 12.0 | 21.0 |
| | **87%** | **77%** | | **75%** | | **88%** | | | **63%** | **65%** |
| **Oie** | 84 | 0.2 | 2.40 | 1.7 | adultes | 4 | 2.5 | 4.1 | 7.0 | 11.5 |
| | **13%** | **23%** | | **25%** | | **12%** | | | **37%** | **35%** |
| **Total** | **653** | **0.8** | **9.7** | **6.8** | | **33** | | | **19.0** | **32.5** |

| mil. XI | NR | MR | masse (MR) | masse (MR) consommable | âge | NMI | PV min | PV max | masse min (NMI) consommable | masse max (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Poule** | | | | | adultes | 4 | 0.8 | 1.2 | 2.24 | 3.36 |
| | 24 | 0.04 | 0.60 | 0.4 | juvéniles | 2 | 0.3 | 0.8 | 0.42 | 1.12 |
| | | | | | | 6 | | Total : | 2.66 | 4.5 |
| | **59%** | **64%** | | **62%** | | **75%** | | | 43% | 44% |
| **Oie** | 17 | 0.02 | 0.36 | 0.3 | adultes | 2 | 2.5 | 4.1 | 3.5 | 5.7 |
| | **41%** | **36%** | | **38%** | | **25%** | | | **57%** | **56%** |
| **Total** | **41** | **0.1** | **1.0** | **0.7** | | **8** | | | **6.2** | **10.2** |

| XIB | NR | MR | masse (MR) | masse (MR) consommable | âge | NMI | PV min | PV max | masse min (NMI) consommable | masse max (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Poule** | | | | | adultes | 14 | 0.8 | 1.2 | 7.84 | 11.76 |
| | 330 | 0.2 | 2.40 | **1.7** | juvéniles | 9 | 0.3 | 0.8 | 1.89 | 5.04 |
| | | | | | | 23 | | Total : | 9.73 | 16.8 |
| | **66%** | **43%** | | **44%** | | **74%** | | | **41%** | **42%** |
| **Oie** | 172 | 0.2 | 3.08 | **2.2** | adultes | 8 | 2.5 | 4.1 | 14.0 | 23.0 |
| | **34%** | **57%** | | **56%** | | **26%** | | | **59%** | **58%** |
| **Total** | **502** | **0.4** | **5.5** | **3.8** | | **31** | | | **23.7** | **39.8** |

| XI | NR | MR | masse (MR) | masse (MR) consommable | âge | NMI | PV min | PV max | masse min (NMI) consommable | masse max (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Poule** | | | | | adultes | 10 | 0.8 | 1.2 | 5.6 | 8.4 |
| | 198 | 0.2 | 2.51 | **1.8** | juvéniles | 7 | 0.3 | 0.8 | 1.47 | 3.92 |
| | | | | | | 17 | | Total : | 7.07 | 12.3 |
| | **84%** | **72%** | | **71%** | | **74%** | | | **40%** | **42%** |
| **Oie** | 37 | 0.1 | 1.05 | 0.7 | adultes | 6 | 2.5 | 4.1 | 10.5 | 17.2 |
| | **16%** | **28%** | | **29%** | | **26%** | | | **60%** | **58%** |
| **Total** | **235** | **0.3** | **3.6** | **2.5** | | **23** | | | **17.6** | **29.5** |

**Tabl. 11.7 : estimation de la contribution de la Poule et de l'Oie à l'alimentation carnée, par phase chronologique (mil. : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 du puits 472), à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal, en kilogrammes). Le nombre de restes est présenté à titre informatif. Les fréquences relatives sont exprimées en fonction du total pour chaque paramètre de quantification.**

À la lecture du tableau 11.7 et de la figure 11.4, il ressort qu'en nombre de restes comme en nombre d'individus, c'est la Poule qui contribue le plus à l'apport carnée. En revanche en masse des restes, la situation est plus variable suivant la phase chronologique considérée : la Poule domine, sauf pour la seconde moitié du XI^e^ siècle où c'est l'Oie. La même situation se rencontre pour l'estimation de la contribution à l'alimentation carnée à partir de cette masse des restes. En revanche, avec l'estimation à partir du nombre d'individus, il n'y a plus que pour la première moitié du XI^e^ siècle que la Poule est la plus consommée.

Comme pour les Mammifères, une divergence lors de l'estimation à partir du nombre minimum d'individus est mise en évidence lorsque l'apport carné est minimal pour l'Oie et maximal pour la Poule (tabl. 11.7). Pour la seconde moitié du XI^e^ siècle par exemple, si la matière carnée consommable fournie par l'Oie est effectivement de 14 kg (valeur minimale) et de 16,8 kg pour la Poule (valeur maximale), l'interprétation se trouve inversée : la Poule est plus consommée que l'Oie. De plus, les valeurs brutes ne sont pas très éloignées pour ces

deux espèces, et il paraît alors difficile de trancher entre les deux hypothèses. Peut-être que les quantités de matières consommables fournies par ces deux espèces peuvent être considérées comme quasi-équivalentes, sauf probablement pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, où quel que soit le paramètre utilisé, la Poule domine.

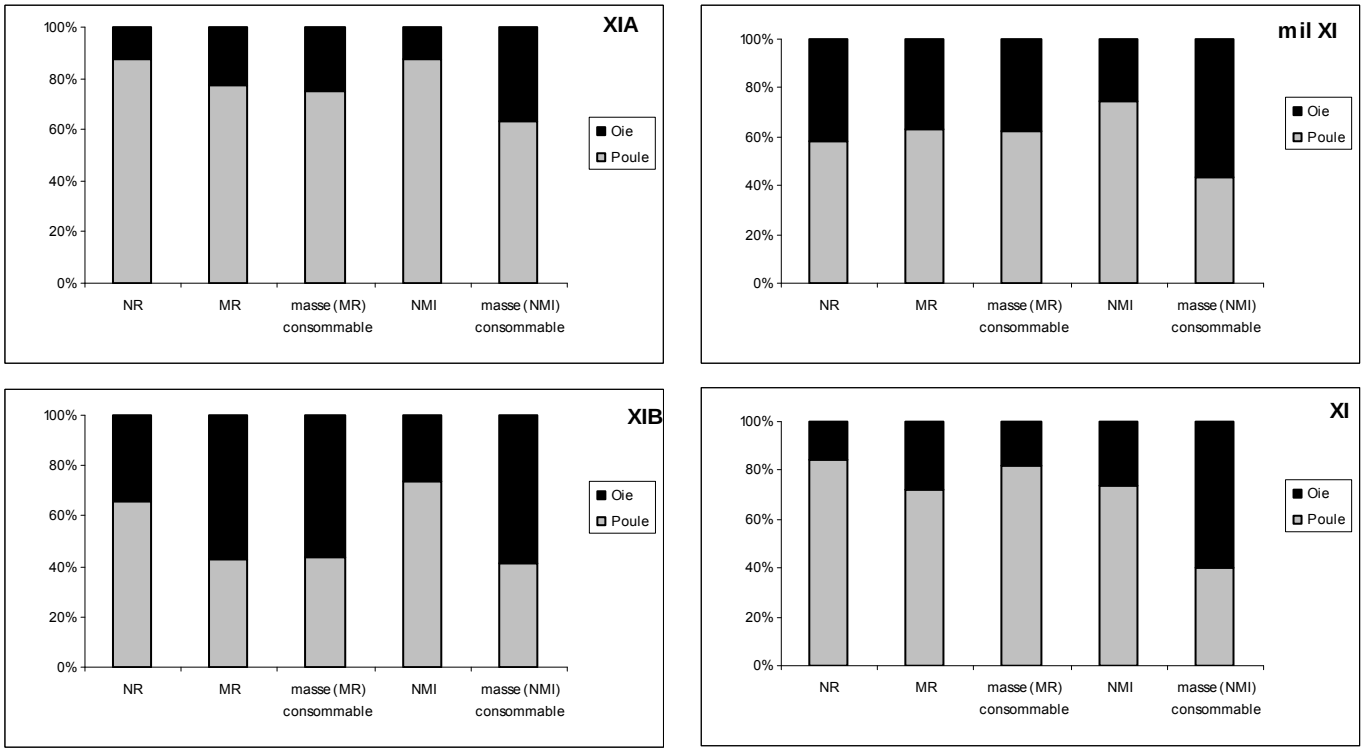



**Fig. 11.4 : proportions relatives de la Poule et de l'Oie pour chaque paramètre de quantification (données du tabl. 11.7), par phases chronologiques (mil. : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 du puits 472), avec :**
**- NR : nombre de restes ;**
**- MR : masse des restes en kilogrammes ; 'masse (MR) consommable', en kilogrammes : masse consommable de viande estimée à partir de la masse des restes archéologiques (MR) ;**
**- NMI : nombre minimum d'individus ; 'masse (NMI) consommable', en kilogrammes : masse consommable estimée à partir du NMI (masse (NMI) consommable moyenne, les parts relatives entre l'estimation minimale et maximale sont très peu différentes).**

### 2.2. Espèces sauvages

En plus des espèces domestiques, les espèces sauvages qui peuvent être consommées sont extrêmement nombreuses, avec plus de 30 taxons identifiés. Ces Oiseaux sont classés en trois groupes principaux, incluant chacun plusieurs espèces : les Canards, les petits passereaux, et les « autres espèces ». Les Canards et les petits passereaux sont les plus nombreux en nombre de restes, et fréquemment aussi en nombre minimum d'individus. Les autres espèces ne sont souvent représentées que par quelques restes, généralement moins de dix vestiges, pour un à trois individus. Seule la Caille des blés est un peu plus fréquente avec 22 ossements pour au moins cinq Oiseaux.

Comme pour les espèces de la basse-cour, l'apport de chaque groupe d'espèce dans la consommation de viande est envisagé à partir de la masse des restes et à partir du nombre

d'individus. Les paramètres utilisés sont les mêmes que précédemment. Le rendement de carcasse est estimé à 70% pour l'ensemble des espèces, en l'absence de données précises disponibles pour les différents taxons. Concernant les âges des individus, la quasi-totalité sont matures squelettiquement, et les quelques immatures, comme le Cigogneau de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle par exemple, sont presque de taille adulte. Les masses moyennes utilisées sont celles proposées par P. Géroudet (1948, 1982, 1998a, b, 1999, 2006) :

- ✓ les Canards sont répartis en trois groupes d'espèces suivant leur masse :
  - de 0,8 kg à 1,5 kg : le Canard colvert, le Garrot à œil d'or, le Harle huppé, la Nette rousse, le Tadorne de Belon ;
  - entre 0,5 kg et 1 kg : le Fuligule morillon, le Canard pilet, le Canard souchet, le Canard siffleur, le Canard chipeau ;
  - entre 0,3 kg et 0,5 kg : la Sarcelle d'hiver et la Sarcelle d'été.
- ✓ les petits passereaux sont également classés en trois groupes suivant la taille et donc la masse des espèces. Sont ainsi distinguées : la « taille Turdidé » (Merle, Grive) avec, suivant les espèces, des masses entre 50 et 150 g, la « taille Alouette » entre 35 et 50 g, et toutes les espèces plus petites (Moineau, Chardonneret, Bruant) entre 15 et 30 g.
- ✓ pour toutes les autres espèces, les masses sont détaillées dans les tableaux 11.9, 11.11, 11.13 et 11.15. Seules les deux espèces de Perdrix et les trois de Pigeons sont regroupées.

| XIA | NR | MR | masse (MR) | masse (MR) consommable | NMI | masse min (NMI) consommable | masse max (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Canards** | 71 | 0.06 | 0.80 | 0.56 | 12 | 5.3 | 9.8 |
| | 36% | **83%** | 80% | **80%** | 38% | **70%** | **64%** |
| **petits passereaux** | 77 | 0.0007 | 0.01 | 0.01 | 3 | 0.06 | 0.15 |
| | **39%** | 1% | 1% | 1% | 9% | 1% | 1% |
| **autres espèces** | 48 | 0.01 | 0.18 | 0.13 | 17 | 2.2 | 5.4 |
| | 24% | 16% | 18% | 18% | 53% | 30% | **35%** |
| **Total** | **196** | **0.07** | **1.00** | **0.70** | **32** | **7.6** | **15.3** |

**Tabl. 11.8 : estimation de la contribution des Oiseaux sauvages (détail par taxon dans le tabl. 11.9) à l'alimentation carnée pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal, en kilogrammes). Le nombre de restes est présenté à titre informatif. Les fréquences relatives sont exprimées en fonction du total pour chaque paramètre de quantification.**

| | NMI | PV min | PV max | masse min (NMI) consommable | masse max (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|
| **Canards** | | | | | |
| 0,8-1,5 kg | 7 | 0.8 | 1.5 | 3.9 | 7.4 |
| 0,5-1 kg | 2 | 0.5 | 1 | 0.7 | 1.4 |
| 0,3-0,5 kg | 3 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 1.1 |
| | **12** | | **total :** | **5.3** | **9.8** |
| **passereaux** | | | | | |
| Turdidé | 1 | 0.05 | 0.15 | 0.04 | 0.11 |
| petits | 2 | 0.015 | 0.03 | 0.02 | 0.04 |
| | **3** | | **total :** | **0.06** | **0.15** |
| **autres espèces** | | | | | |
| Butor étoilé | 1 | 0.9 | 2.0 | 0.63 | 1.40 |
| Bécasse des bois | 3 | 0.15 | 0.42 | 0.32 | 0.88 |
| Vanneau huppé | 1 | 0.13 | 0.34 | 0.09 | 0.24 |
| Oedicnème criard | 1 | 0.34 | 0.54 | 0.24 | 0.38 |
| Perdrix | 1 | 0.3 | 0.6 | 0.21 | 0.42 |
| Pigeons | 3 | 0.2 | 0.6 | 0.42 | 1.26 |
| Caille des blés | 5 | 0.07 | 0.16 | 0.25 | 0.56 |
| Bécassine des marais | 2 | 0.07 | 0.18 | 0.10 | 0.25 |
| | **17** | | **total :** | **2.2** | **5.4** |

**Tabl. 11.9 : détail de l'estimation de la contribution de chaque taxon sauvage à l'alimentation carnée pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal, en kilogrammes).**

| mil. XI | NR | MR | masse (MR) | masse (MR) consommable | NMI | masse min (NMI) consommable | masse max (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Canards** | 17 | 0.02 | 0.29 | 0.20 | 5 | 2.6 | 4.9 |
| | **89%** | **63%** | 61% | **61%** | **71%** | 34% | **42%** |
| **petits** | 1 | 0.01 | 0.17 | 0.12 | 1 | 4.5 | 6.1 |
| **passereaux** | 5% | 34% | 35% | 35% | 14% | **60%** | **53%** |
| **autres** | 1 | 0.0009 | 0.02 | 0.01 | 1 | 0.45 | 0.6 |
| **Espèces** | 5% | 3% | 4% | 4% | 14% | 6% | 5% |
| **Total** | **19** | **0.03** | **0.48** | **0.33** | **7** | **7.5** | **11.6** |

**Tabl. 11.10 : estimation de la contribution des Oiseaux sauvages (détail pour les Canards dans le tabl. 11.11) à l'alimentation carnée pour le milieu du XI^e^ siècle, à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal, en kilogrammes). Le nombre de restes est présenté à titre informatif, de même que les fréquences relatives, exprimées en fonction du total pour chaque paramètre de quantification.**

**Tabl. 11.11 : détail de l'estimation de la contribution des Canards à l'alimentation carnée pour le milieu du XI^e^ siècle, à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal kilogrammes).**

| Canards | NMI | PV min | PV max | masse min (NMI) consommable | masse max (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,8-1,5 kg | 4 | 0.8 | 1.5 | 2.2 | 4.2 |
| 0,5-1 kg | 1 | 0.5 | 1 | 0.4 | 0.7 |
| | **5** | | **total :** | **2.6** | **4.9** |

| XIB | NR | MR | masse (MR) | masse (MR) consommable | NMI | masse min (NMI) consommable | masse max (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Canards** | 72 | 0.05 | 0.77 | 0.54 | 7 | 3.4 | 6.3 |
| | 12% | **69%** | 66% | **66%** | 12% | **55%** | **51%** |
| **petits** | 509 | 0.006 | 0.10 | 0.07 | 40 | 0.46 | 0.94 |
| **passereaux** | **85%** | 7% | 9% | 9% | **70%** | 7% | 8% |
| **autres** | 19 | 0.02 | 0.29 | 0.20 | 10 | 2.3 | 5.2 |
| **espèces** | 3% | 24% | 25% | 25% | 18% | **38%** | **42%** |
| **Total** | **600** | **0.1** | **1.16** | **0.8** | **57** | **6.1** | **12.4** |

**Tabl. 11.12 : estimation de la contribution des Oiseaux sauvages (détail par taxon dans le tabl. 11.13) à l'alimentation carnée pour la seconde moitié du XI^e^ siècle, à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal, en kilogrammes). Le nombre de restes est présenté à titre informatif. Les fréquences relatives sont exprimées en fonction du total pour chaque paramètre de quantification.**

**Tabl. 11.13 : détail de l'estimation de la contribution de chaque taxon sauvage à l'alimentation carnée pour la seconde moitié du XI^e^ siècle, à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal, en kilogrammes).**

| | NMI | PV min | PV max | masse min (NMI) consommable | masse max (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|
| **Canards** | | | | | |
| 0,8-1,5 kg | 5 | 0.8 | 1.5 | 2.8 | 5.3 |
| 0,5-1 kg | 1 | 0.5 | 1.0 | 0.4 | 0.7 |
| 300-500 g | 1 | 0.3 | 0.5 | 0.2 | 0.4 |
| | **7** | | **total :** | **3.4** | **6.3** |
| **passereaux** | | | | | |
| Turdidé (?) | 1 | 0.05 | 0.15 | 0.04 | 0.11 |
| Alaudidé | 1 | 0.03 | 0.05 | 0.02 | 0.04 |
| petits | 38 | 0.015 | 0.03 | 0.40 | 0.80 |
| | **40** | | **total :** | **0.46** | **0.94** |
| **autres espèces** | | | | | |
| Butor étoilé | 1 | 0.9 | 2 | 0.6 | 1.4 |
| Cigogne blanche | 1 | 1 | 2 | 0.7 | 1.4 |
| Perdrix | 2 | 0.3 | 0.6 | 0.4 | 0.8 |
| Pigeons | 3 | 0.2 | 0.6 | 0.4 | 1.3 |
| Tourterelle des bois | 1 | 0.1 | 0.2 | 0.07 | 0.14 |
| Caille des blés | 1 | 0.07 | 0.16 | 0.05 | 0.11 |
| Chevalier guignette | 1 | 0.03 | 0.08 | 0.02 | 0.06 |
| | **10** | | **total :** | **2.3** | **5.2** |

| XI | NR | MR | masse (MR) | masse (MR) consommable | NMI | masse min (NMI) consommable | masse max (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Canards** | 28 | 0.03 | 0.38 | 0.27 | 5 | 2.0 | 3.9 |
| | 36% | **56%** | 55% | **55%** | 33% | 45% | 39% |
| **petits** | 40 | 0.0003 | 0.01 | 0.005 | 3 | 0.05 | 0.08 |
| **passereaux** | **51%** | 1% | 1% | 1% | 20% | 1% | 1% |
| **autres** | 10 | 0.019 | 0.30 | 0.21 | 7 | 2.5 | 5.9 |
| **espèces** | 13% | 43% | 44% | **44%** | **47%** | **54%** | **60%** |
| **Total** | **78** | **0.04** | **0.7** | **0.48** | **15** | **4.6** | **9.8** |

**Tabl. 11.14 : estimation de la contribution des Oiseaux sauvages (détail par taxon dans le tabl. 11.15) à l'alimentation carnée pour le remplissage 36 (Str. 472, XI), à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal, en kilogrammes). Le nombre de restes est présenté à titre informatif. Les fréquences relatives sont exprimées en fonction du total pour chaque paramètre de quantification.**

**Tabl. 11.15 : détail de l'estimation de la contribution de chaque taxon sauvage à l'alimentation carnée pour le remplissage 36 (Str. 472, XI), à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal, en kilogrammes).**

| | NMI | PV min | PV max | masse min (NMI) consommable | masse max (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|
| **Canards** | | | | | |
| 0,8-1,5 kg | 2 | 0.8 | 1.5 | 1.1 | 2.1 |
| 0,5-1 kg | 2 | 0.5 | 1 | 0.7 | 1.4 |
| 300-500 g | 1 | 0.3 | 0.5 | 0.2 | 0.4 |
| | **5** | | **total :** | **2.0** | **3.9** |
| **passereaux** | | | | | |
| Alaudidé | 1 | 0.035 | 0.05 | 0.02 | 0.04 |
| petits | 2 | 0.015 | 0.03 | 0.02 | 0.04 |
| | **3** | | **total :** | **0.05** | **0.08** |
| **autres espèces** | | | | | |
| Spatule blanche | 1 | 1.1 | 2 | 0.8 | 1.4 |
| Héron cendré | 1 | 1.2 | 2.1 | 0.8 | 1.5 |
| Courlis cendré | 2 | 0.4 | 1.4 | 0.6 | 2.0 |
| Perdrix | 1 | 0.3 | 0.6 | 0.2 | 0.4 |
| Pigeons | 1 | 0.2 | 0.6 | 0.1 | 0.4 |
| Bécasse des bois | 1 | 0.15 | 0.42 | 0.1 | 0.3 |
| | **7** | | | **2.6** | **6.0** |

Si les passereaux sont bien représentés en nombre de restes, comme l'on pouvait s'y attendre, ils contribuent très peu à l'alimentation, quel que soit le paramètre d'estimation retenu (tabl. 11.8, 11.10, 11.12, 11.14). Même en imaginant qu'il en manque probablement une partie du fait du ramassage différentiel et/ou de la conservation différentielle, il paraît difficilement envisageable qu'ils aient fortement contribué à l'alimentation. Pour donner un ordre d'idée, il faudrait au moins 25 Merles (environ 100 g par individu) pour représenter la même quantité de viande qu'une Oie, si sa masse minimum est de 2,5 kg, et la plupart des passereaux rencontrés à Montsoreau sont de taille inférieure à celle du Merle …

Les Canards sont généralement bien représentés en nombre de restes et en nombre d'individus, en dehors de la seconde moitié du XI^e^ siècle où les petits passereaux sont extrêmement abondants. La participation des Canards devance généralement les deux autres groupes, sauf dans le cas du remplissage 36 (Str. 472, XI) où l'estimation à partir du nombre d'individus les place en seconde position, avec entre 39% et 45% de la masse (NMI) consommable estimée. Dans ce remplissage 36, le troisième groupe comprend différentes espèces, dont certaines de grande taille comme la Spatule blanche et le Héron cendré. Ces grandes espèces fournissent individuellement plus de viande que les Canards. De manière générale, la quantité de matière consommable fournie par ce groupe « autres espèces » n'est pas négligeable.

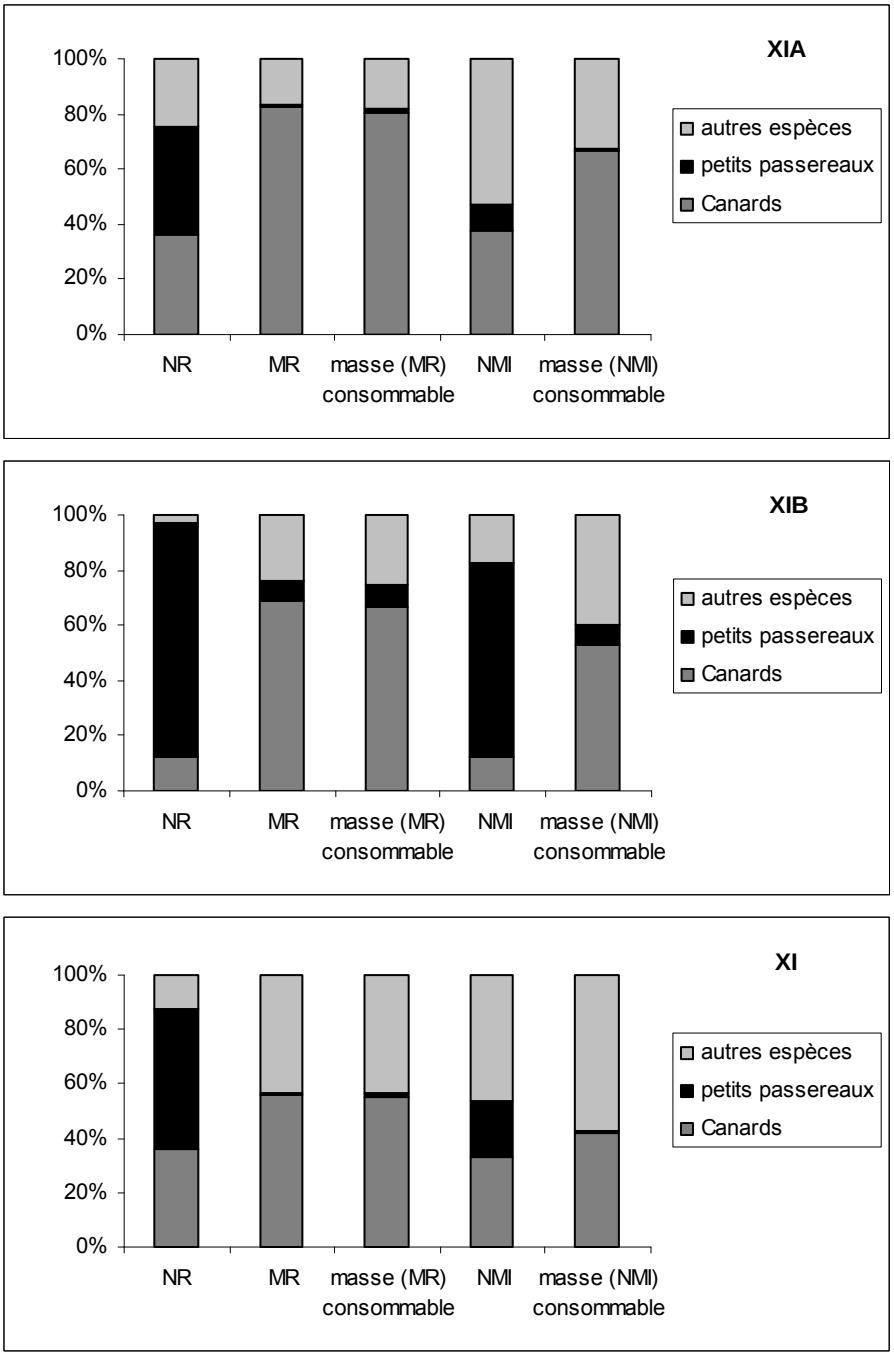



**Fig. 11.5 : proportions relatives des trois groupes de taxons sauvages pour chaque paramètre de quantification (données des tabl. 11.8, 11.10, 11.12, 11.14), par phases chronologiques (A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 du puits 472 ; le milieu du XI^e^ siècle n'est pas figuré), avec :**
**- NR : nombre de restes,**
**- MR : masse des restes en kilogrammes,**
**- masse (MR) consommable, en kilogrammes : masse consommable de viande estimée à partir de la masse des restes archéologiques (MR),**
**- NMI : nombre minimum d'individus,**
**- masse (NMI) consommable, en kilogrammes : masse consommable estimée à partir du NMI (masse (NMI) consommable moyenne entre l'estimation minimale et maximale).**

Quelle que soit la méthode d'estimation de la masse de viande potentiellement fournie, les Oiseaux de la basse-cour dominent dans la consommation carnée d'origine aviaire. La part des espèces sauvages n'est cependant pas minime. Elle varie de 14 % lorsque l'estimation est réalisée à partir de la masse des restes, à 28-29% lorsque elle est effectuée à partir du nombre minimum d'individus. La contribution relative des espèces domestiques et sauvages se situe probablement entre ces deux proportions, la seconde estimation ayant tendance à augmenter la représentation des espèces sauvages du fait même du paramètre pris en compte dans le calcul, le nombre minimum d'individus qui comme nous l'avons déjà précisé, surestime facilement les espèces les moins fréquentes. Pour l'Oie et la Poule, la part de la première dans l'apport carnée est moindre que celle de la seconde pour la première moitié du XI^e^ siècle. Pour le milieu du XI^e^ siècle et la seconde moitié du XI^e^ siècle, les contributions respectives des deux espèces sont sensiblement équivalentes.

### 3. LES « POISSONS »

Le cas des « poissons » est différent des deux groupes étudiés jusqu'ici, puisque la mesure d'un os est hautement corrélée à la taille et à la masse de l'animal. À chaque taille en effet, la variabilité de la masse pour un spécimen est faible. Il est alors assez aisé de restituer la masse de chaque individu du corpus à partir des estimations de tailles individuelles (chap. 8 : « poissons » et annexe 7), sauf pour l'Esturgeon qui présente des caractéristiques anatomiques particulières et dont le cas est détaillé ci-après.

Les formules utilisées pour restituer les masses, ou son estimation pour une taille donnée, sont toutes en annexe 7.6. La relation allométrique pour évaluer la masse de matière consommable de « poissons » a également été utilisée (Reitz & Cordier 1983, Reitz *et al.* 1987). Pour les deux méthodes, à partir de la masse des restes et à partir des masses individuelles estimées, le rendement de carcasse utilisé est de 84% (Wing & Brown 1979 *in* Reitz & Wing 1999).

L'analyse est détaillée par groupes d'espèces, sédentaires, migratrices ou marines, pour chaque phase chronologique du XI$^{e}$ siècle (tabl. 11.16, 11.18, 11.19, 11.21 et fig. 11.6). Le milieu du XI$^{e}$ siècle est un peu particulier. Il se distingue en effet par la faible fréquence des vestiges ichthyologiques, ce qui s'explique en partie par le ramassage différentiel (pas de tamisage) et par la conservation différentielle (phase de remblaiement).

Plusieurs différences distinguent l'Esturgeon des autres taxons. La première concerne les parties du squelette. Si la plupart des « poissons » sont probablement préparés et consommés « entiers », pour l'Esturgeon cela ne peut être certain. C'est en effet un animal qui peut devenir de grande taille, et l'hypothèse d'un partage avant son arrivée sur le site, ou bien sur le site, mais hors emprise des fouilles, ne peut être écartée. De plus, seulement une douzaine de plaques osseuses ont été récoltées, alors qu'un individu en possède entre 88 et 115 (Rochard 2001a). Par ailleurs, le degré de résistance de ces écussons à la préservation et à la conservation différentielles, du fait de leur taille notamment, est bien plus grand que celui des différents éléments squelettiques des autres poissons osseux. C'est d'ailleurs la seule espèce dont les vestiges sont systématiquement récoltés « à vue » (cf. chap. 5 : importance du tamisage).

Une dernière différence réside dans l'estimation de la taille et donc de la masse des Esturgeons. Par exemple pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, les mensurations du premier rayon de la nageoire pectorale permettent d'estimer relativement précisément la taille et la masse de l'individu (Desse-Berset 1994, Quéro & Vayne 2005). Les huit plaques osseuses exhumées des mêmes niveaux archéologiques, peuvent appartenir au même individu, ou plus grand encore. Il est en effet difficile de déterminer précisément le rang d'un écusson et donc de dire, si une petite plaque provient d'un individu de petite taille, ou bien s'il s'agit d'une plaque localisée à l'extrémité d'une rangée d'écailles ganoïdes, là où elles ont les plus petites. En conséquence, pour le milieu et la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, les indications de taille et de masse sont des estimations minimales.

| XI A | NR | MR | masse (MR) | masse (MR) consommable | NMI | masse (NMI) | masse (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **espèces dulçaquicoles** | 4 344<br>**72%** | 0.07<br>45% | 1.06<br>46% | 0.89<br>46% | 105<br>67% | 12.1<br>20% | 10.2<br>20% |
| **espèces migratrices** | 1 687<br>28% | 0.08<br>**55%** | 1.23<br>54% | 1.04<br>**54%** | 50<br>32% | 48.8<br>80% | 41.0<br>**80%** |
| **espèces marines** | 11<br>0.2% | 0.0001<br>0.1% | 0.005<br>0.2% | 0.004<br>0.2% | 1<br>1% | 0.2<br>0.3% | 0.2<br>0.3% |
| **Total** | **6042** | **0.2** | **2.3** | **1.93** | **156** | **61.1** | **51.3** |

**Tabl. 11.16 : estimation de la contribution des « poissons » dulçaquicoles, migrateurs et marins (détail par taxon dans le tabl. 11.17) à l'alimentation carnée pour la première moitié du XI^e^ siècle, à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI). Le nombre de restes est présenté à titre informatif. Les fréquences relatives sont exprimées en fonction du total pour chaque paramètre de quantification.**

| XIA | | NR | MR | masse (MR) | masse (MR) consommable | NMI | masse (NMI) | masse (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **espèces dulçaquicoles** | Cyprinidés | 3 987 | 0.05 | 0.68 | **0.57** | 80 | 5.15 | **4.3** |
| | Brochet | 276 | 0.02 | 0.30 | **0.25** | 13 | 5.98 | **5.0** |
| | Perche | 26 | 0.004 | 0.08 | **0.07** | 3 | 0.66 | **0.6** |
| | Ombre | 2 | 0.00001 | 0.00 | **0.001** | 2 | 0.27 | **0.2** |
| | Chabot | 13 | 0.00003 | 0.00 | **0.001** | 1 | 0.01 | **0.01** |
| | Cobitidés | 37 | 0.0001 | 0.01 | **0.004** | 4 | 0.03 | **0.03** |
| | Gasterostéidés | 3 | 0.00001 | 0.00 | **0.001** | 2 | 0.002 | **0.002** |
| **espèces migratrices** | Anguille | 1 489 | 0.01 | 0.14 | **0.12** | 35 | 1.83 | **1.5** |
| | Flet | 113 | 0.003 | 0.08 | **0.07** | 8 | 1.07 | **0.9** |
| | Grande Alose | 49 | 0.002 | 0.06 | **0.05** | 3 | 4.38 | **3.7** |
| | Alose feinte | 9 | 0.0001 | 0.01 | **0.004** | 1 | 0.66 | **0.6** |
| | Esturgeon | 8 | 0.07 | 0.91 | **0.76** | 1 | 40.0 | **33.6** |
| | Mulet | 19 | 0.001 | 0.03 | **0.03** | 2 | 0.85 | **0.7** |
| **marines** | Hareng | 11 | 0.0001 | 0.00 | **0.004** | 1 | 0.200 | **0.2** |
| | **TOTAL** | **6 042** | **0.15** | **2.30** | **1.93** | **156** | 61.087 | **51.3** |

**Tabl. 11.17 : détail de l'estimation de la contribution des différentes espèces ou familles de « poissons » à l'alimentation carnée pour la première moitié du XI^e^ siècle, à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes) et à partir du nombre minimum d'individus (NMI). Le nombre de restes est présenté à titre informatif.**

| mil. XI | NR | MR | masse (MR) | masse (MR) consommable | NMI | masse (NMI) | masse (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cyprinidés | 3 | 0.0009 | 0.03 | **0.02** | 1 | 0.07 | 0.06 |
| Grande Alose | 1 | 0.0001 | 0.01 | **0.005** | 1 | 1.46 | 1.23 |
| Esturgeon | 3 | 0.005 | 0.1 | **0.09** | 1 | 23.0 | 19.3 |
| **total** | **7** | **0.006** | **0.14** | **0.11** | **3** | **24.5** | **20.6** |

**Tabl. 11.18 : estimation de la contribution des « poissons » dulçaquicoles et migrateurs à l'alimentation carnée pour le milieu du XI^e^ siècle, à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI). Le nombre de restes est présenté à titre informatif.**

| XI B | NR | MR | masse (MR) | masse (MR) consommable | NMI | masse (NMI) | masse (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **espèces dulçaquicoles** | 6 359<br>**87%** | 0.10<br>**79%** | 1.51<br>73% | 1.27<br>**73%** | 138<br>**77%** | 25.9<br>31% | 21.7<br>31% |
| **espèces migratrices** | 950<br>13% | 0.03<br>21% | 0.54<br>26% | 0.46<br>26% | 41<br>23% | 57.3<br>69% | 48.1<br>**69%** |
| **espèces marines** | 6<br>0.1% | 0.0001<br>0.05% | 0.0030<br>0.1% | 0.0025<br>0.1% | 1<br>1% | 0.2<br>0.2% | 0.2<br>0.2% |
| **Total** | **7315** | **0.13** | **2.1** | **1.72** | **180** | **83.4** | **70.0** |

**Tabl. 11.19 : estimation de la contribution des « poissons » dulçaquicoles, migrateurs et marins (détail par taxon dans le tabl. 11.20) à l'alimentation carnée pour la seconde moitié du XI^e^ siècle, à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI). Le nombre de restes est présenté à titre informatif. Les fréquences relatives sont exprimées en fonction du total pour chaque paramètre de quantification.**

| XIB | | NR | MR | masse (MR) | masse (MR) consommable | NMI | masse (NMI) | masse (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **espèces dulçaquicoles** | Cyprinidés | 4 976 | 0.06 | 0.76 | **0.64** | 85 | 6.26 | **5.3** |
| | Brochet | 983 | 0.04 | 0.58 | **0.49** | 30 | 17.9 | **15.0** |
| | Perche | 91 | 0.004 | 0.09 | **0.08** | 6 | 0.80 | **0.7** |
| | Ombre | 279 | 0.002 | 0.06 | **0.05** | 6 | 0.85 | **0.7** |
| | Chabot | 11 | 0.0001 | 0.00 | **0.002** | 3 | 0.02 | **0.02** |
| | Cobitidés | 14 | 0.00004 | 0.00 | **0.002** | 5 | 0.04 | **0.03** |
| | Gasterostéidés | 5 | 0.00001 | 0.00 | **0.001** | 3 | 0.003 | **0.003** |
| **espèces migratrices** | Anguille | 712 | 0.01 | 0.14 | **0.12** | 24 | 3.73 | **3.1** |
| | Flet | 78 | 0.004 | 0.09 | **0.07** | 7 | 1.50 | **1.3** |
| | Grande Alose | 154 | 0.01 | 0.21 | **0.18** | 8 | 11.68 | **9.8** |
| | Esturgeon | 1 | 0.004 | 0.09 | **0.08** | 1 | 40.0 | **33.6** |
| | Mulet | 5 | 0.0003 | 0.01 | **0.01** | 1 | 0.38 | **0.3** |
| **marines** | Hareng | 6 | 0.0001 | 0.00 | **0.003** | 1 | 0.20 | **0.2** |
| | **TOTAL** | **7 315** | **0.13** | **2.05** | **1.72** | **180** | 83 | **70.0** |

**Tabl. 11.20 : détail de l'estimation de la contribution des différentes espèces ou familles de « poissons » à l'alimentation carnée pour la seconde moitié du XI^e^ siècle (XIB), à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes) et à partir du nombre minimum d'individus (NMI). Le nombre de restes est présenté à titre informatif.**

| XI | NR | MR | masse (MR) | masse (MR) consommable | NMI | masse (NMI) | masse (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **espèces dulçaquicoles** | 1 476<br>**87%** | 0.01<br>**89%** | 0.27<br>**86%** | 0.23<br>**86%** | 61<br>**91%** | 10.7<br>**92%** | 9.0<br>**92%** |
| **espèces migratrices** | 229<br>13% | 0.001<br>11% | 0.04<br>14% | 0.04<br>14% | 5<br>7% | 0.7<br>6% | 0.6<br>6% |
| **espèces marines** | 1<br>0.1% | 0.00001<br>0.07% | 0.001<br>0.2% | 0.001<br>0.2% | 1<br>1% | 0.2<br>1.7% | 0.2<br>1.7% |
| **Total** | **1706** | **0.01** | **0.3** | **0.27** | **67** | **11.6** | **9.8** |

**Tabl. 11.21 : estimation de la contribution des « poissons » dulçaquicoles, migrateurs et marins (détail par taxon dans le tabl. 11.22) à l'alimentation carnée pour le remplissage 36 (Str. 472, XI), à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI). Le nombre de restes est présenté à titre informatif. Les fréquences relatives sont exprimées en fonction du total pour chaque paramètre de quantification.**

| XI | | NR | MR | masse (MR) | masse (MR) consommable | NMI | masse (NMI) | masse (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **espèces dulçaquicoles** | Cyprinidés | 1 136 | 0.004 | 0.09 | **0.08** | 30 | 0.77 | **0.6** |
| | Brochet | 86 | 0.01 | 0.14 | **0.12** | 5 | 9.0 | **7.6** |
| | Perche | 20 | 0.001 | 0.02 | **0.02** | 3 | 0.60 | **0.5** |
| | Ombre | 3 | 0.00002 | 0.00 | **0.001** | 2 | 0.14 | **0.1** |
| | Chabot | 34 | 0.0001 | 0.01 | **0.004** | 4 | 0.03 | **0.03** |
| | Cobitidés | 190 | 0.0003 | 0.01 | **0.01** | 15 | 0.15 | **0.13** |
| | Gasterostéidés | 7 | 0.00002 | 0.00 | **0.001** | 2 | 0.002 | **0.002** |
| **espèces migratrices** | Anguille | 225 | 0.001 | 0.04 | **0.03** | 3 | 0.18 | **0.2** |
| | Flet | 4 | 0.0002 | 0.01 | **0.01** | 2 | 0.53 | **0.4** |
| **marines** | Hareng | 1 | 0.00001 | 0.00 | **0.001** | 1 | 0.20 | **0.2** |
| **?** | Salmonidé | 5 | 0.00004 | 0.00 | **0.002** | 1 | 0.02 | **0.01** |
| | **TOTAL** | **1 711** | **0.014** | **0.32** | **0.27** | **68** | 12 | **9.8** |

**Tabl. 11.22 : détail de l'estimation de la contribution des différentes espèces ou familles de « poissons » à l'alimentation carnée pour le remplissage 36 (Str. 472, XI), à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes) et à partir du nombre minimum d'individus (NMI). Le nombre de restes est présenté à titre informatif.**

Pour la première moitié du XI^e^ siècle (tabl. 11.16, fig. 11.6), les espèces dulçaquicoles dominent en nombre de restes et en nombre d'individus. En revanche, les espèces migratrices participent davantage à l'alimentation, de façon plus ou moins affirmée suivant la méthode

d'estimation : 54% à partir de la masse des restes et 80% à partir de la masse individuelle. Dans ce dernier cas cependant, l'influence de l'Esturgeon est forte. Elle est encore plus accrue pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (tabl. 11.19, fig. 11.6) : à partir de la masse des restes, ce sont les espèces dulçaquicoles qui dominent la consommation carnée (73%), alors que pour la masse estimée à partir du nombre d'individus, ce sont les espèces migratrices (69%). Dans le cas du remplissage 36 (Str. 472, XI, tabl. 11.21, fig. 11.6), où l'Esturgeon n'est pas présent, les espèces dulçaquicoles dominent quel que soit le paramètre de quantification considéré.

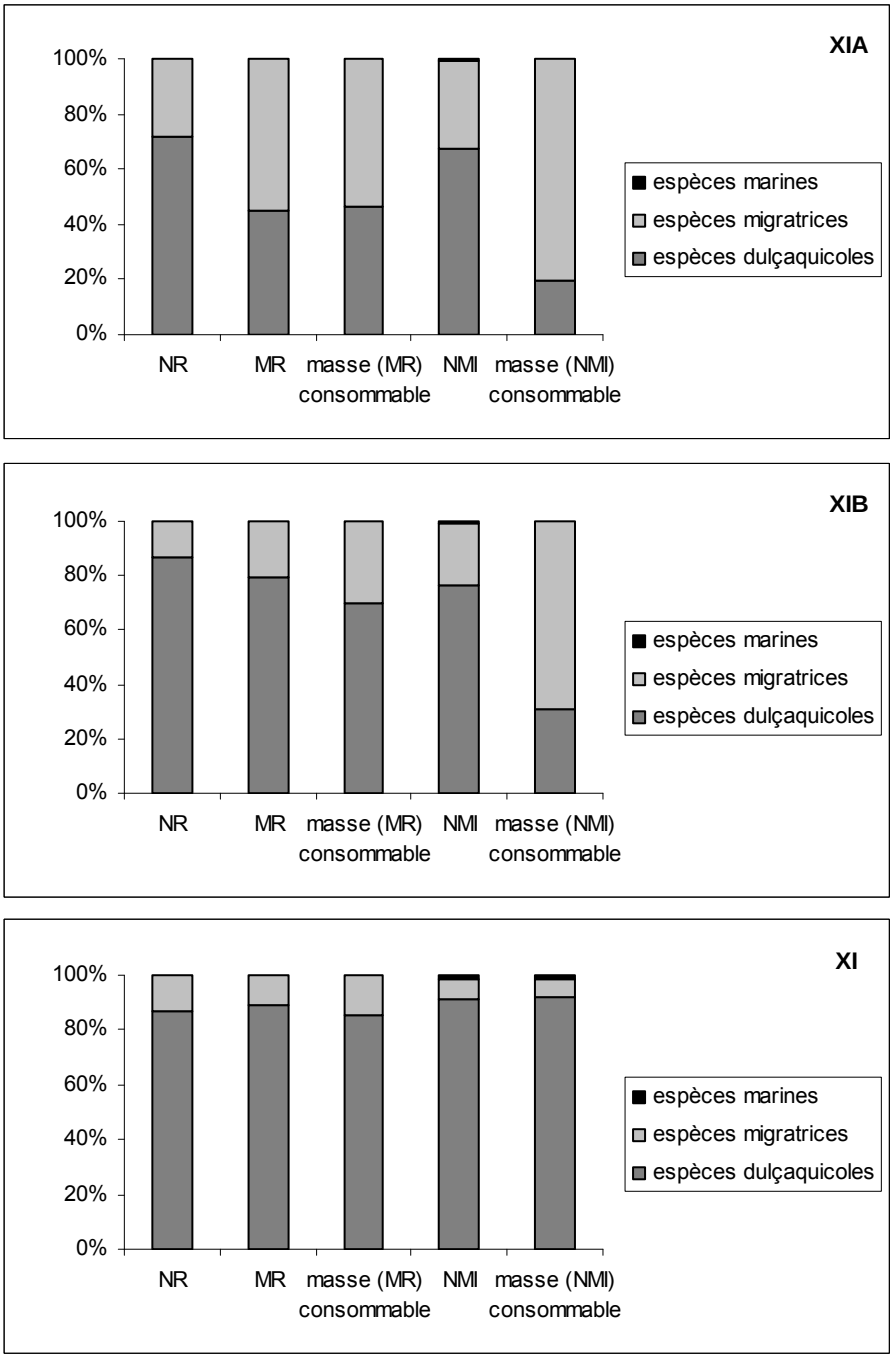



**Fig. 11.6 : proportions relatives des « poissons » dulçaquicoles, migrateurs et marins, pour chaque paramètre de quantification (données des tabl. 11.16, 11.19, 11.21), par phases chronologiques (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 du puits 472 ; le milieu du XI$^{e}$ siècle n'est pas figuré), avec :**
**- NR : nombre de restes,**
**- MR : masse des restes en kilogrammes,**
**- masse (MR) consommable, en kilogrammes : masse consommable de viande estimée à partir de la masse des restes archéologiques (MR),**
**- NMI : nombre minimum d'individus,**
**- masse (NMI) consommable, en kilogrammes : masse consommable estimée à partir du NMI.**

## 4. COMPARAISON DES TROIS GROUPES DE VERTÉBRÉS

Maintenant que la contribution relative de chaque espèce au sein de son groupe zoologique a fait l'objet d'une estimation, il paraît intéressant de tenter de préciser quelle est la part de chacun de ces groupes dans l'alimentation carnée, tout en gardant à l'esprit tous les paramètres pouvant influencer ces estimations. Les principaux résultats obtenus jusqu'ici pour chaque groupe zoologique sont synthétisés dans le tableau 11.23 et sur la figure 11.7 pour les différents ensembles chronologiques du XI$^{e}$ siècle.

| XIA | NR | MR | masse (MR) consommable | NMI | masse (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|
| Mammifères | 3745 | 45.0 | 270.2 | 89 | 4470.8 |
| % | 35% | **98%** | **97%** | 29% | **98%** |
| Oiseaux | 850 | 0.9 | 7.6 | 66 | 40.3 |
| % | 8% | 2% | 3% | 21% | 1% |
| "poissons" | 6042 | 0.2 | 1.9 | 156 | 51.3 |
| % | **57%** | 0.3% | 0.7% | **50%** | 1% |
| **Total** | **10637** | **46.1** | **279.7** | **311** | **4562.5** |

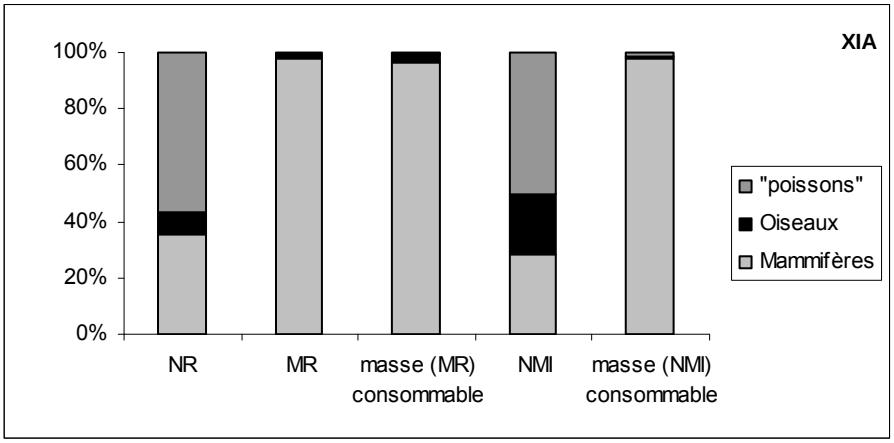
| mil. XI | NR | MR | masse (MR) consommable | NMI | masse (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|
| Mammifères | 1027 | 17.4 | 110.8 | 55 | 3696.1 |
| % | **94%** | **99%** | **99%** | **75%** | **99%** |
| Oiseaux | 60 | 0.1 | 1.0 | 15 | 17.8 |
| % | 5% | 0.5% | 0.9% | 21% | 0.5% |
| "poissons" | 7 | 0.01 | 0.1 | 3 | 5.5 |
| % | 1% | 0.03% | 0.1% | 4% | 0.1% |
| **Total** | **1094** | **17.5** | **111.9** | **73** | **3719.3** |

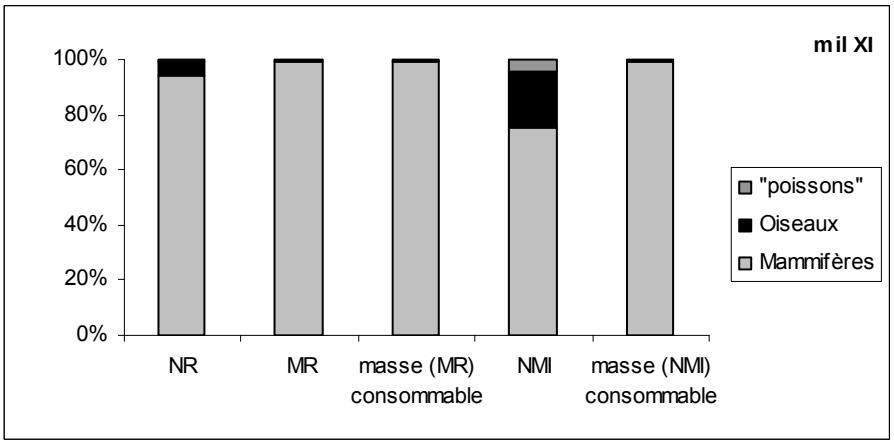
| XIB | NR | MR | masse (MR) consommable | NMI | masse (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|
| Mammifères | 2187 | 17.9 | 122.3 | 61 | 3189.9 |
| % | 21% | **97%** | **95%** | 19% | **97%** |
| Oiseaux | 1102 | 0.5 | 4.6 | 88 | 41.0 |
| % | 10% | 3% | 4% | 27% | 1% |
| "poissons" | 7315 | 0.1 | 1.7 | 180 | 70.0 |
| % | **69%** | 1% | 1% | **55%** | 2% |
| **Total** | **10604** | **18.5** | **128.7** | **329** | **3300.8** |

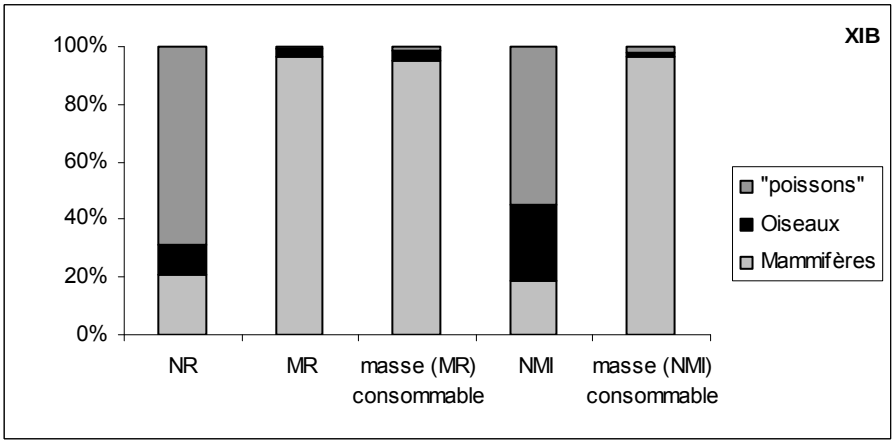
| XI | NR | MR | masse (MR) consommable | NMI | masse (NMI) consommable |
|---|---|---|---|---|---|
| Mammifères | 215 | 1.1 | 10.8 | 11 | 369.9 |
| % | 10% | **77%** | **77%** | 9% | **89%** |
| Oiseaux | 314 | 0.3 | 3.0 | 39 | 33.9 |
| % | 14% | 22% | 21% | 33% | 8% |
| "poissons" | 1711 | 0.01 | 0.3 | 68 | 9.8 |
| % | **76%** | 1% | 2% | **58%** | 2% |
| **Total** | **2240** | **1.4** | **14.1** | **118** | **413.6** |

**Tabl. 11.23 : estimation de la contribution à l'alimentation carnée des Mammifères, des Oiseaux et des « poissons », par phase chronologique (mil. : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 du puits 472), à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI). Le nombre de restes est présenté à titre informatif. Les fréquences relatives sont exprimées en fonction du total pour chaque paramètre de quantification.**

Si en nombre de restes et en nombre d'individus, les « poissons » dominent assez largement lorsqu'ils sont présents (en dehors des remblais du milieu du XI$^{e}$ siècle pour des raisons précédemment exposées), la contribution majoritaire à l'alimentation est fournie par les Mammifères, que le paramètre utilisé dans l'estimation de l'apport carné soit la masse des restes ou le nombre d'individus. La contribution des Oiseaux est généralement supérieure à celles des « poissons », particulièrement dans le cas du remplissage 36 (Str. 472, XI).



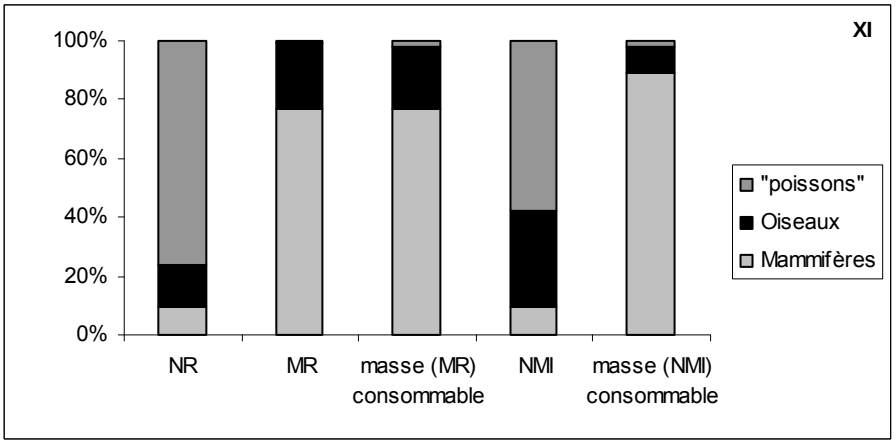




**Fig. 11.7 : proportions relatives des Mammifères, des Oiseaux et des « poissons », pour chaque paramètre de quantification (données du tabl. 11.23), par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI^e^ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 du puits 472), avec :**
**- NR : nombre de restes,**
**- MR : masse des restes en kilogrammes,**
**- masse (MR) consommable, en kilogrammes : masse consommable de viande estimée à partir de la masse des restes archéologiques (MR),**
**- NMI : nombre minimum d'individus,**
**- masse (NMI) consommable, en kilogrammes : masse consommable estimée à partir du NMI.**

Pour l'ensemble du XI^e siècle, les proportions relatives entre les trois groupes zoologiques sont synthétisées sur la figure 11.8 suivante. En part de matière consommable, ce sont les Mammifères les plus pourvoyeurs (96-98%), alors que leur nombre de restes est relativement modeste (30% des restes déterminés) comparativement aux « poissons » (61%).

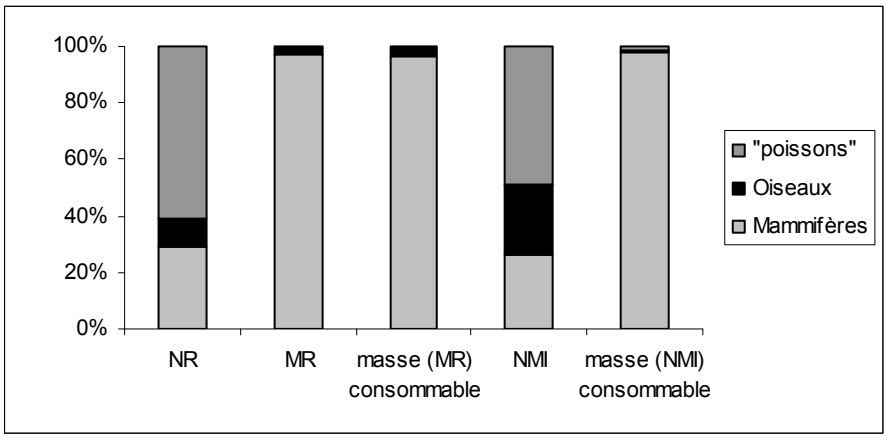



**Fig. 11.8 : proportions relatives des Mammifères, des Oiseaux et des « poissons », pour chaque paramètre de quantification, pour l'ensemble du XI^e siècle, avec :**
**- NR : nombre de restes ;**
**- MR : masse des restes en kilogrammes, et 'masse (MR) consommable', en kilogrammes : masse consommable de viande estimée à partir de la masse des restes archéologiques (MR) ;**
**- NMI : nombre minimum d'individus, et 'masse (NMI) consommable', en kilogrammes : masse consommable estimée à partir du NMI.**

Prenons ensuite en compte le mode d'acquisition des espèces, avec d'un côté les espèces élevées, et de l'autre les espèces chassées et pêchées (fig. 11.9). Si les taxons sauvages sont de grands pourvoyeurs de diversité, l'alimentation est essentiellement fondée sur cinq taxons domestiques, le Bœuf, le Porc, les Caprinés, la Poule et l'Oie. Ces cinq taxons contribuent à plus de 90% de l'apport en matières carnées.

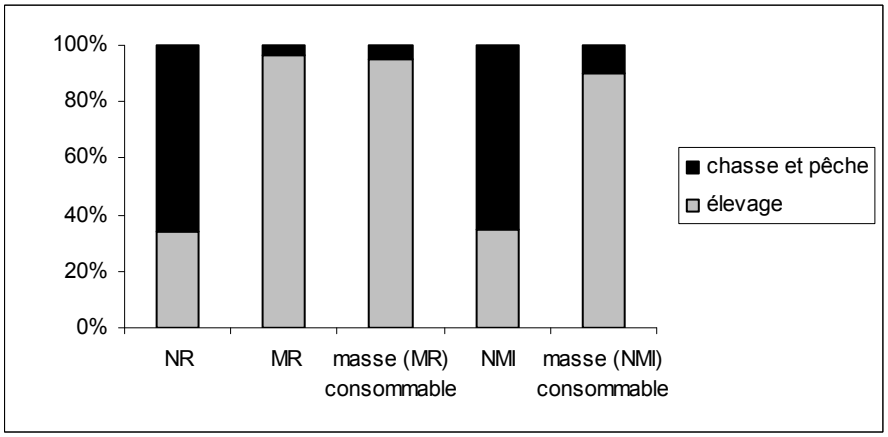



**Fig. 11.9 : proportions relatives des taxons élevés d'une part et des taxons chassés et pêchés d'autre part, pour chaque paramètre de quantification, et pour l'ensemble du XI^e siècle, avec :**
**- NR : nombre de restes ;**
**- MR : masse des restes en kilogrammes, et 'masse (MR) consommable', en kilogrammes : masse consommable de viande estimée à partir de la masse des restes archéologiques (MR) ;**
**- NMI : nombre minimum d'individus, et 'masse (NMI) consommable', en kilogrammes : masse consommable estimée à partir du NMI.**

Il paraît également important de s'intéresser de plus près aux US/Str. où les trois groupes zoologiques sont représentés de manière relativement équivalente, c'est-à-dire lorsque le ramassage différentiel ne peut être invoqué pour expliquer la présence, ou au contraire l'absence, de certaines espèces. Ceci concerne particulièrement les « poissons », plus dépendants de la conservation et du ramassage différentiels, sauf l'Esturgeon. Le cas du remplissage 36 (Str. 472), non rattachée à l'une des deux phases chronologiques principales, n'est pas re-détaillé puisqu'il a été analysé en même temps que les différentes phases du XI$^{e}$ siècle. Les données sont présentées dans le tableau 11.24 en fréquence relative à partir de l'estimation réalisée à partir de la masse des restes, l'estimation à partir du nombre d'individu dessinant globalement les mêmes tendances.

Les US/Str. prises en compte dans la colonne « sans ramassage différentiel », sont celles qui ont fait l'objet d'un tamisage et où les vestiges fauniques sont abondants, soit pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, les lots fauniques 33, 44, 347, 418 et 421, et pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, les US/Str. 231, 276, 278, 392. Dans les deux dernières colonnes sont présentés les cas des plus gros écarts rencontrés entre les trois groupes de Vertébrés.

| | toutes les US/Str. | sans ramassage différentiel (tamisage) | | |
|---|---|---|---|---|
| **XIA** | | | **remblai 44** | **silo 418** |
| Mammifères | 96.2 | 91.5 | 91.5 | 85.6 |
| Oiseaux | 3.0 | 7.0 | 2.1 | 12.1 |
| "poissons" | 0.8 | 1.5 | 6.3 | 2.3 |
| *total* | *100* | *100* | *100* | *100* |
| **XIB** | | | **fosse 276** | **fosse 278** |
| Mammifères | 95.1 | 87.0 | 80.5 | 71.5 |
| Oiseaux | 3.6 | 8.5 | 13.0 | 4.6 |
| "poissons" | 1.3 | 4.5 | 6.5 | 23.9 |
| *total* | *100* | *100* | *100* | *100* |

**Tabl. 11.24 : fréquence relative (en %) des trois groupes zoologiques en masse consommable estimée à partir de la masse des restes (en kilogrammes) pour l'ensemble de la première (XIA) et de la seconde (XIB) moitié du XI$^{e}$ siècle, et ce pour :**
**- l'ensemble des vestiges fauniques (colonne 'toutes les US/Str.') ;**
**- pour les US/Str. ayant fait l'objet d'un tamisage et où les vestiges fauniques sont relativement abondants (colonne 'sans ramassage différentiel') ;**
**- pour les US/Str. où les fréquences relatives se distinguent de l'ensemble (XIA : couche 44 et silo 418 ; XIB : fosse 276 et 278).**

Quel que soit le mode de collecte, les Mammifères fournissent la majeure partie de la matière consommée, avec, suivant les lots considérés, entre 71,5% et 96,2% des trois groupes de Vertébrés réunis. La part des Oiseaux et des « poissons », plus dépendante du type de ramassage, peut varier de considérablement. Pour les Oiseaux, leur proportion oscille de 2,1% dans la couche 44 (XIA), à 13% dans la fosse 276 (XIB). Il en est de même pour les « poissons », avec 2,3% dans le silo 418 (XIA), mais près de 24% dans la fosse 278 (XIB).

## III/ CONCLUSION

Pour les niveaux du XI$^{e}$ siècle, les deux méthodes d'estimation de la contribution des différents taxons à l'alimentation carnée ont été envisagées. Les estimations sont généralement du même ordre de grandeur, qu'elles soient réalisées à partir de la masse des

restes ou à partir du nombre d'individus. À Montsoreau, la masse des restes semble être un bon estimateur de la participation des différents taxons à l'alimentation carnée, ce qui aurait pu ne pas être le cas d'après certains exemples présentés dans la littérature archéozoologique (Vigne 1988, 1991, Reitz & Wing 1999 : 201). La masse de viande estimée à partir de la masse des restes, présente, à notre avis, plusieurs avantages :

- elle permet d'éviter la double estimation nécessaire au calcul à partir du nombre d'individus : celle du nombre même d'individus et celle de la masse moyenne pour un individu. La première estimation, celle du nombre minimum d'individus, a tendance à surestimer les espèces les moins fréquentes. La seconde estimation, celle de la masse moyenne pour un individu, est évaluée de manière différente pour les Mammifères et les Oiseaux d'une part, et pour les « poissons » d'autre part, du fait de leurs différences intrinsèques de croissance. Si pour les poissons osseux, l'estimation est relativement fiable du fait de leur croissance continue (sauf parfois dans le cas de l'Esturgeon), il en va tout autrement pour les Mammifères. Pour ceux-ci, la proposition d'une masse moyenne peut être extrêmement variable suivant les paramètres pris en considération pour l'estimer.
- un autre avantage non négligeable de l'évaluation à partir de la masse des restes est que la méthode est bien plus facile à mettre en œuvre. Elle estime par ailleurs plus directement la masse consommable rattachée aux ossements. Sans s'affranchir de l'analyse des parties du squelette, l'estimation de la consommation carnée à partir de la masse des restes nous paraît moins dépendante de la répartition squelettique que celle estimée à partir du nombre minimum d'individus qui a tendance à laisser penser que les animaux sont apportés entiers sur le site ;
- un dernier avantage réside dans le fait que cette méthode permet de comparer facilement différents groupes de Vertébrés, car le même type de calcul est mis en œuvre pour chacun. Il aurait également été possible d'intégrer d'autres groupes zoologiques comme les Mollusques, s'ils avaient été consommés sur le site.

À Montsoreau, de manière synthétique, les proportions au sein, et entre les groupes zoologiques, sont les suivantes :

- pour les Mammifères : la contribution à l'alimentation carnée des taxons sauvages est faible, de l'ordre de quelques pourcents. L'apport carné principal est fourni par la triade domestique. Au sein de cette triade, la participation des Caprinés est toujours faible. La contribution du Bœuf devance généralement celle du Porc, bien que suivant le paramètre de quantification utilisé, la part du second puisse rejoindre celle du premier.
- pour les Oiseaux : l'estimation de la quantité de viande fournie par les taxons sauvages est toujours moindre que celle des deux principales espèces domestiques, la Poule et l'Oie. La contribution de cette dernière semble devancer légèrement celle de la Poule. Parmi les nombreux taxons sauvages, la part des Canards précède celle du groupe « autres espèces », sauf dans le remplissage 36 de la structure 472, où le rapport s'inverse.
- pour les « poissons » : lorsque l'Esturgeon est présent, il influe très fortement sur la représentation des espèces migratrices. Ces dernières contribuent alors majoritairement à l'alimentation. Lorsque l'Esturgeon est absent (US 36, Str. XI), les espèces dulçaquicoles prennent plus d'importance.
- pour les trois groupes zoologiques réunis : l'alimentation est fondée sur les produits carnés fournis par les Mammifères domestiques. Associés aux deux Oiseaux de la basse-cour, ces cinq taxons domestiques participent à plus de 90% de l'alimentation carnée. La part des Oiseaux et des « poissons », plus dépendante du mode de collecte des vestiges, est cependant parfois ponctuellement importante. De manière générale, bien que leur contribution soit largement inférieure à celle des Mammifères, leur part n'est pas non plus complètement négligeable.

# CHAPITRE 12 : CARACTÉRISATION DES DÉPÔTS, ANALYSE SPATIALE ET TEMPORELLE

Dans ce chapitre, l'objectif est de considérer les vestiges fauniques comme un élément de compréhension de l'organisation du site, en matière de gestion des déchets, d'alimentation, de dynamique d'occupation et d'abandon du site, associés à leurs éventuelles variations, dans l'espace et dans le temps. Cette analyse n'est rendue possible qu'en passant par la caractérisation des dépôts fauniques, c'est-à-dire l'identification du mode d'accumulation des vestiges, direct ou indirect, ainsi que celle de la nature de ces dépôts, soit les types de déchets rencontrés, qu'ils témoignent d'activités de boucherie, de préparation avant consommation alimentaire ou encore de reliefs de repas.

À Montsoreau, les interrogations portent sur différents points. En effet, si certaines constantes se retrouvent dans la plupart des lots fauniques, comme la dominance de la triade domestique mammalienne par exemple, des différences sont cependant apparues au cours de l'analyse de certains ensembles. Toutes les US/Str. ne dévoilent en effet pas exactement les mêmes informations qualitatives (liste des espèces) et quantitatives (nombres de restes, proportions relatives des taxons, parties du squelette représentées, etc.), et ce au sein de chaque phase chronologique du XI$^{e}$ siècle. De plus, archéologiquement, les niveaux d'occupation du XI$^{e}$ siècle présentent des organisations différentes (chap. 2 : le site de Montsoreau). La première phase d'occupation, de la fin du X$^{e}$ siècle à la moitié du XI$^{e}$ siècle, est caractérisée par la présence d'un seul bâtiment, entouré par plusieurs structures excavées, dont certaines converties secondairement en dépotoir. La seconde phase d'occupation, du milieu du XI$^{e}$ siècle au début du XII$^{e}$ siècle, comprend des constructions plus nombreuses et moins de structures excavées qui fournissent en nombre des vestiges fauniques. Ces deux phases principales d'occupation sont séparées par des niveaux de remblais venant sceller les vestiges archéologiques du premier état et assurant la mise en place de la seconde installation. Le comblement 36 de la structure 472 constitue une autre source d'interrogation, du fait de ses caractéristiques fauniques, mais aussi car il est simplement daté du XI$^{e}$ siècle, bien que son rattachement à la première phase d'occupation soit vraisemblable (chap. 3 : matériel faunique, Litoux *et al*. *in prép*.).

Pour la période médiévale, les études ayant eu pour objet de mieux comprendre les caractéristiques des structures et l'organisation des sites nous apparaissent relativement peu nombreuses et assez ponctuelles. Elles se répartissent dans différents types de travaux, des synthèses, des monographies de sites et des études archéozoologiques. Pour le milieu urbain, la synthèse de référence sur la gestion des déchets, précédée par une étude de cas portant sur l'ensemble du mobilier, reste celle dirigée par C. Monnet (1992) sur *L'évacuation des déchets en milieu urbain au bas Moyen Âge* : *l'exemple de la Cour Napoléon du Louvre*. Cette gestion des déchets en milieu urbain a également fait l'objet de deux articles de synthèse plus récents (Bourgeois 2003, Leguay 2003) publiés dans les actes du colloque sur *La ville et ses déchets dans le monde romain* : *rebuts et recyclage* (Ballet *et al*. 2003). Des aspects spatiaux ont également été développés sur certains sites médiévaux, par exemple pour Colletière à Charavines (Colardelle & Verdel 1993) ou au *castrum* d'Andone (Bourgeois 2009).

Concernant plus précisément les études archéozoologiques, quelques sites ont fait l'objet d'une analyse spatiale plus ou moins poussée, par exemple en milieu urbain (Levitan 1989) et péri et/ou pré-urbain élitaire (Yvinec 1997a), en milieu rural, élitaire (Olive 1993,

Forest & Gardeisen 1996) ou non (Forest 1987, 1999b Yvinec 1999), ainsi qu'en contexte religieux (Audoin-Rouzeau 1983, 1986, Clavel 2001 : 156). Dans la plupart de ces études, l'analyse est guidée par les différentes unités spatiales ou d'habitations, distinguées archéologiquement au sein d'un ensemble plus conséquent, habitat ou regroupement d'unités d'habitation. C'est le cas par exemple des cuisines identifiées à la Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983, 1986) ou encore des habitations, avec un dépotoir et des espaces de circulation associés, à Cabaret (Forest 1999b). À Montsoreau, comme nous venons de le mentionner, seule la seconde moitié du XI^e^ siècle présente un ensemble de structures maçonnées ; pour la première phase d'occupation, un seul bâtiment est localisé sur la surface d'emprise de la fouille, entouré de différentes structures excavées. Cette configuration modifie donc l'approche spatiale suivant le niveau chronologique considéré.

Afin d'essayer de comprendre l'organisation spatiale du site de Montsoreau, la démarche analytique adoptée se déroule en plusieurs étapes. Si localiser des accumulations de déchets ne pose pas de problème particulier, grâce à l'utilisation des nombres de restes par US/Str., la première étape de l'analyse relève de l'influence du mode de collecte sur la composition des lots fauniques. En effet, lorsque des zones préférentielles de rejets sont attestées, il convient de préciser si elles sont uniquement liées à la réalisation de prélèvements de sédiments ensuite tamisés, ou au contraire, si elles en sont indépendantes, du moins partiellement. Cet aspect méthodologique relatif au mode de collecte des vestiges fauniques est important puisqu'il conditionne toutes les comparaisons ultérieures.

La seconde étape consiste à analyser les lots fauniques de manière à caractériser « archéozoologiquement » ce qu'est un « remblai », un « dépotoir », une « fosse », etc., c'est-à-dire de distinguer, si c'est possible, à l'aide de critères archéozoologiques appropriés, le mode de formation des dépôts de vestiges fauniques rencontrés dans les remblais, les dépotoirs, etc. définis par les archéologues lors des fouilles. Les paramètres permettant d'identifier le mode de dépôt relèvent de l'analyse de la sélection des vestiges fauniques par la préservation différentielle (avant enfouissement).

L'étape suivante relève de l'identification de la nature des rejets, c'est-à-dire à quelle étape du processus alimentaire correspondent les déchets récoltés. Elle passe tout d'abord par la description des grands ensembles de vestiges. Celle-ci se justifie car notre présentation des résultats a été effectuée par taxon (chap. 6 à 9). Ensuite, l'analyse interprétative de la composition faunique (espèces présentes, nombre de restes, parties du squelette, etc.) est réalisée au sein de chacun des ensembles. Dans un dernier temps, les différents lots fauniques sont comparés entre eux, et ce pour chaque niveau du XI^e^ siècle.

Dans une quatrième étape intervient l'analyse spatiale à proprement dite. Elle permet de proposer des interprétations sur la dynamique occupation du site quant à l'alimentation et/ou la gestion des déchets. Ces différentes étapes réalisées pour chaque niveau du XI^e^ siècle, permettent dans une dernière partie, d'envisager une comparaison diachronique des différentes phases chronologiques. Les quelques données postérieures au XI^e^ siècle, issues de nombreuses US/Str. réparties chronologiquement du début du XII^e^ siècle au XX^e^ siècle, sont évoquées dans un dernier point.

Pour chacune des étapes énoncées, les différents paramètres utilisés sont détaillés dans la partie correspondante de l'analyse développée ci-après. Un élément d'analyse a cependant été en grande partie écarté : les remontages anatomiques. Ces remontages entre les différentes parties squelettiques d'un même animal permettent éventuellement d'approcher le partage du corps d'un animal. Ils sont parfois attestés au sein d'une même US/Str., comme les portions de membre de Bœuf du remblai 402 (milieu du XI^e^ siècle) par exemple. Mais ils sont en revanche particulièrement difficiles à mettre en évidence sur l'ensemble des vestiges du site,

et ce pour plusieurs raisons de natures différentes (Chaix & Méniel 2001, Rodet-Belarbi 2009) :

- d'ordre biologique : la faible fiabilité des remontages pour certaines articulations, le genou et l'épaule par exemple ;
- d'ordre archéologique :
    - lié aux dénombrements archéozoologiques : le nombre de restes relativement élevé pour les espèces les plus fréquentes, comme celles de la triade domestique et de la basse-cour, complique ces remontages ;
    - lié à la taphonomie pré-dépositionnelle :
        - l'absence d'un ou plusieurs os permettant de certifier une connexion anatomique ;
        - la fragmentation qui élimine de nombreux ossements.

Ces remontages, déjà parfois incertains pour les espèces peu fréquentes de Mammifères et d'Oiseaux, sont encore plus limités pour les « poissons » du fait de leurs caractéristiques anatomiques intrinsèques (cf. chap. 8, I : spécificité des restes osseux de « poissons »).

Dans la partie analytique qui suit, l'accent est mis sur les Mammifères, les Oiseaux et les « poissons », car ce sont les taxons consommés (chap. 10 : nature des restes) dont les restes sont les plus nombreux. Les autres taxons seront parfois mentionnés, notamment s'ils permettent de mieux comprendre le remplissage d'une structure.

## I/ INFLUENCE DU MODE DE COLLECTE SUR LA COMPOSITION DES LOTS FAUNIQUES

Plusieurs fortes concentrations de vestiges fauniques sont identifiées sur l'ensemble de la surface fouillée, facilement repérées par le nombre de restes, total, déterminés et indéterminés (tabl. 12.2, 5, 7, 10, 13, 16, 19, 21 ; fig. 12.1, 3, 5, 7, 9, 13, 15, 17). La présence d'éventuels lieux privilégiés de rejets est cependant à pondérer par l'influence du mode de collecte sur la composition des lots fauniques. En effet, comme nous l'avons déjà vu (chap. 5 : importance du tamisage ; voir également l'annexe 3), le nombre de vestiges augmente fortement lorsqu'un tamisage et un tri des sédiments sont réalisés en vue d'analyser ces restes fauniques (seul le foyer 382 de la première moitié du XI$^{e}$ siècle n'avait pas pour but initial une telle analyse).

L'influence du mode de collecte n'est cependant pas le même suivant le groupe de Vertébré considéré (Mammifères, Oiseaux ou « poissons »). Ainsi, pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, en ce qui concerne les Mammifères, la présence des restes déterminés est assez peu influencée par le tamisage, sauf pour les plus petites espèces comme les Rongeurs. La réalisation d'un tamisage augmente fortement le nombre de restes indéterminés, et ce particulièrement dans trois lots : la couche 44, le remplissage 33 (Str. 473) et la fosse 347. Pour les Oiseaux, deux cas de figure différents sont rencontrés. Dans le premier, comme pour les Mammifères, le tamisage augmente assez peu le nombre de restes déterminés (US/Str. 33, 334, 418, 421). Dans le second cas, qui concerne la couche 44 et la fosse 347, le tamisage augmente fortement nombre de restes déterminés. Dans ces deux lots fauniques, cette augmentation est liée au petit format des espèces rencontrées (Caille des blés, Sarcelles, Vanneau huppé, Bécassine des marais) et à la présence d'ossements de juvéniles de Poule. Le nombre de restes indéterminés est généralement augmenté par le tamisage, et ce de manière

très importante pour la fosse 347. Dans le cas des « poissons », rappelons que 99% des vestiges proviennent des prélèvements de sédiments, et que donc, sans tamisage, le nombre de restes, déterminés comme indéterminés, reste faible. Cependant, les rares restes récoltés « à vue » et déterminés, 80 sur plus de 6 000, proviennent surtout des structures pour lesquelles un prélèvement a été réalisé. Ainsi 69 d'entre eux sont issus des US/Str. avec tamisage, pour 11 restes récoltés manuellement, livrés par les US/Str. sans prélèvement de sédiment.

Les mêmes constatations sont faites pour le remplissage 36 de la structure 472, ainsi que pour les lots fauniques de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle :

- un nombre de restes déterminés de Mammifères qui s'accroît relativement peu et un nombre de restes indéterminés qui peut augmenter fortement ;
- un nombre de restes aviaires dépendant de la taille des espèces auxquels ils appartiennent et une augmentation des restes indéterminés ;
- une énorme augmentation du nombre de restes de « poissons ». Pour ces derniers, seul le prélèvement dans le remblai de démolition 231 ne livre aucun vestige « à vue », tandis que sans prélèvement de sédiments, le remblai 237 en livre plusieurs (un prélèvement aurait peut-être été intéressant ?). En dehors de ce remblai 237, un seul reste ichthyologique est rencontré, il s'agit d'une plaque osseuse d'Esturgeon, espèce dont nous rappelons qu'elle est la seule à Montsoreau à être totalement indépendante des conditions de collecte (chap. 5 : importance du tamisage).

Cependant, même sans tamisage, c'est la fosse 276 qui livre le maximum de vestiges fauniques de la seconde phase d'occupation, et ce pour les trois groupes de Vertébrés. Les informations sont bien sûr différentes avec une analyse des restes récoltés dans les sédiments (pour les Oiseaux par exemple, présence de très nombreux ossements de petits passereaux et de Poules juvéniles). Mais il n'en demeure pas moins que cette concentration est réelle ; l'impression de concentration des vestiges est alors encore amplifiée par le mode de collecte.

Les concentrations de vestiges fauniques observées sont donc partiellement « biaisées », du fait qu'une partie des US/Str. a fait l'objet d'un tamisage et d'autres d'un ramassage « à vue ». Il est cependant probable que les échantillons soient tout de même représentatifs, car les prélèvements ont été effectués dans les zones de fortes densités observées lors de la fouille, par un échantillonnage qui peut être qualifié d'« opportuniste ».

Aussi, la présence de très nombreux vestiges dans certaines US/Str. pour les deux phases d'occupation (XIA et XIB) et le remplissage 36 (Str. 472), est liée au mode de collecte, mais aussi au remplissage lui-même, puisque même sans tamisage, les vestiges y sont, dans la plupart des cas, déjà extrêmement nombreux.

Le cas des lots fauniques du milieu du XI$^{e}$ siècle est encore différent. Ils comprennent de nombreux restes de Mammifères et peu de vestiges aviaires et ichthyologiques. Correspondant à une phase de remblaiement, le mode de collecte, réalisée manuellement et sans prélèvement de sédiments, peut en partie être incriminé pour expliquer la représentation des différents taxons. Il convient néanmoins d'évoquer la difficulté de collecter les petits os dans de grands volumes de remblais, et à condition qu'ils y aient réellement été présents.

## II/ MODES DE FORMATION DES DÉPÔTS OU COMMENT DÉFINIR UN REMBLAI, UNE FOSSE, ETC. PAR DES CRITÈRES ARCHÉOZOOLOGIQUES

Dans cette partie, il s'agit d'analyser les lots fauniques de manière à déterminer si les « remblais », « dépotoirs », « fosses », etc., définis par les archéologues présentent des caractéristiques archéozoologiques discriminantes permettant de les distinguer. Pour atteindre cet objectif, nous allons tenir compte de la sélection par la préservation et la conservation différentielles des ossements, de manière à essayer de d'identifier le mode de formation des dépôts. Avec les critères d'analyse possibles définis dans un premier point, nous tenterons de caractériser le ou les modes de formation des lots fauniques pour les différents niveaux du XI^e^ siècle.

### 1. CRITÈRES D'IDENTIFICATION DU MODE DE FORMATION DES DÉPÔTS

Selon l'endroit et le moment où ils sont enfouis, les vestiges osseux ne livrent pas les mêmes informations, car les niveaux de préservation et de conservation des ossements peuvent être différents suivant qu'il s'agit de fosses, de fossés ou de sols d'occupation (Forest & Gardeisen 1996, Yvinec 1997a, Chaix & Méniel 2001 : 154-156).

Les effets de la préservation (avant enfouissement) et de la conservation (après enfouissement) différentielles, sont souvent relativement similaires, avec notamment la disparition des ossements les plus fragiles. Une première possibilité pour approcher leurs effets, consiste à examiner le nombre d'US/Str. où les ossements des trois principaux groupes de Vertébrés sont présents. Les os des « poissons » peuvent être considérés comme plus fragiles que ceux de Mammifères, avec entre ces deux extrêmes, les ossements d'Oiseaux. Ces différences demeurent cependant fonction de la taille des espèces (Payne 1972, 1975, Casteel 1976a, b, Clason & Prummel 1977, Desse 1980, Yvinec 1997a, Desse-Berset & Radu 2000, Chaix & Méniel 2001, Clavel 2001, Lyman 2004, Bodker-Enghoff 2007). Si cette approche en présence/absence permet en partie de témoigner des effets d'une sélection, à Montsoreau, l'influence du mode de collecte rend toutefois malaisé l'utilisation de ce seul critère. En effet, si toutes les US/Str. livrent des restes de Mammifères, celles ayant fourni des vestiges aviaires et surtout ichthyologiques sont bien moins nombreuses (tabl.12.1, 9, 15) pour des raisons évoquées dans le point précédent. Aussi, la présence de très nombreux petits vestiges particulièrement ichtyologiques, associée un très bon état général du matériel faunique, probablement à relier au substrat calcaire (tuffeau) favorisant leur conservation, laisse présager d'une influence plus grande de la sélection par la préservation différentielle que par la conservation différentielle.

Une seconde possibilité pour déceler des niveaux différents de sélection, peut aussi être mise en œuvre. Elle consiste à analyser au sein du groupe de Vertébrés le moins sensible aux conditions de collecte, les Mammifères, s'il existe une sélection des os les plus résistants du leur squelette. Certaines portions d'organes osseux sont en effet particulièrement solides, comme les zones articulaires des scapulas, les extrémités distales des tibias, etc. (par exemple Lyman 2004). Du fait de la préservation différentielle, celles-ci peuvent être plus fréquentes là où les ossements s'accumulent de manière relativement indirecte, mais aussi au sein des remblais (Audoin-Rouzeau 1983, 1986). La définition d'un remblai implique en effet un déplacement, qui peut induire une sélection des parties les plus résistantes d'un squelette.

Une autre possibilité consiste à utiliser conjointement le nombre de restes et leur masse, la combinaison de ces deux paramètres permettant une approche de la fragmentation

(Chaix & Méniel 2001). Cette fragmentation peut aussi être décrite par la taille des restes indéterminés, leur pourcentage et leur masse moyenne. Ces trois paramètres de description des échantillons permettent parfois de mettre en évidence des niveaux différents de sélection et de préservation des ossements. Par exemple, un temps de séjour relativement long sur le sol avant enfouissement ou bien une distance importante par rapport à la zone de rejet, entraîne une sélection des os indéterminés par leur taille et leur masse : seuls les vestiges les plus grands et les plus lourds se retrouvent piégés dans les structures, comme c'est souvent le cas dans les fossés d'enceinte par exemple (Chaix & Méniel 2001, Leblay *et al*. *in* Yvinec 1997a). Cette sélection des os implique généralement une proportion plus faible de ces restes indéterminés. À l'opposé, si le rejet des détritus est plus « direct », les plus petits éléments sont mieux préservés : les vestiges indéterminés de petite taille et de faible masse peuvent être nombreux.

De la même manière que pour les restes indéterminés, J.-H. Yvinec (1997a) propose d'utiliser les proportions entre les trois taxons domestiques principaux (Bœuf, Caprinés et Porc) et la masse moyenne de leurs ossements, pour identifier des différences de préservation. Par exemple pour le Bœuf, un taux de représentation localement plus élevé qu'ailleurs, associé à une forte masse moyenne de ses restes, indique probablement une préservation préférentielle des ossements de cette espèce, du fait de leur taille et de leur plus grande résistance que ceux des autres taxons. Leur sélection peut alors refléter un mode d'accumulation indirect (long temps de séjour sur le sol avant enfouissement et/ou distance importante entre la zone de rejet et la zone d'enfouissement ; par exemple Leblay *et al*. *in* Yvinec 1997a : 185, fig. 6).

## 2. APPLICATION AU SITE D'ÉTUDE

### 2.1. Première moitié du XI^e^ siècle

Pour la première moitié du XI^e^ siècle, 20 contextes de nature variée (tabl. 12.1) livrent des vestiges fauniques. Ce niveau d'occupation est caractérisé par la présence de plusieurs zones à fortes concentrations de vestiges (tabl. 12.2, 12.5, 12.7 ; fig. 12.1, 12.3, 12.5). Plus précisément, cinq lots fauniques (US/Str. 33/473, 44, 334, 347, 418) fournissent la quasi-totalité (plus de 90%) des vestiges fauniques pour les trois groupes de Vertébrés les plus fréquents. Si le nombre de restes les distingue, peut-on identifier un mode de formation de dépôt commun ? Et en quoi ces lots fauniques diffèrent-ils des autres, moins conséquents en nombre de restes ? Associées à leurs caractéristiques archéologiques, nous classons les différentes US/Str. de cette phase chronologique dans quatre groupes :

- le foyer 382 et la sole de foyer 364, situés dans le bâtiment, et qui livrent peu de restes ;
- les remblais 34, 336, 384 et 371, dont seul le dernier comprend des vestiges relativement nombreux ;
- la couche d'épandage 44, qui livre de nombreux vestiges fauniques ;
- les structures « en creux » qui peuvent cependant être de nature variée. Ces structures excavées se distinguent par le nombre de restes fournis (tabl. 12.2, 12.5, 12.7), avec :
    - d'un côté, celles qui ne livrent pratiquement aucun vestiges, comme le trou de poteau 332, les fosses 338-339 et 420, le silo 417 ;
    - et de l'autre, celles qui semblent avoir servi de dépotoir (US/Str. 33/473, 334, 347, 418). D'après les archéologues, ces structures peuvent être, à l'origine, de natures différentes, tels des puits, des fosses ou des silos. Elles ont cependant en commun d'avoir reçu des déchets, une fois abandonné leur usage primaire, parfois identifié. Ainsi, la structure 473 correspond probablement un puits d'aération de cavité troglodytique, ensuite converti en

dépotoir (remplissage 33). Il en est de même pour le silo 418, qui après avoir eu une fonction de stockage, se retrouve ultérieurement comblé par des détritus. En revanche, les structures 334 et 347 sont des fosses, mais leur fonction première n'est pas connue.

Plusieurs différences peuvent être mises en évidence entre les structures « en creux » de type dépotoir et les remblais. Le nombre de restes, déterminés et indéterminés, quel que soit le groupe zoologique considéré, est bien plus élevé dans les fosses dépotoir que dans les remblais, ce qui comme nous l'avons vu, ne peut être complètement imputé au mode de collecte. Seul le remblai 371 comprend plus de 20 restes mammaliens déterminés (tabl. 12.2, fig. 12.1 ; 20 restes de Mammifères identifiés est une limite que nous avons arbitrairement fixée). Une première explication de cette différence numérique entre les remblais et les fosses dépotoirs réside probablement dans la sélection opérée lors de la mise en place de ces remblais, éventuellement associée aux effets préalables de la préservation différentielle.

De même, l'analyse de la fragmentation et de la masse moyenne des vestiges permet de proposer des informations sur les différences de sélection des ossements. Par exemple pour les Mammifères (tabl. 12.2), dans les remblais, leurs restes indéterminés sont moins fréquents (moins de 50%) que dans les structures dépotoirs (jusqu'à 95%), et plus lourds. Leur masse moyenne s'élève à plus de 2 g/reste, alors que pour les structures excavées de type dépotoir, elle est de moins de 1 g/reste. La longueur des restes indéterminés est également supérieure dans les remblais. Par exemple, le remblai 371 comprend des vestiges indéterminés qui mesurent à 93% entre 2 et 10 cm, tandis que dans les dépotoirs avec de nombreux restes indéterminés, plus de la moitié mesurent moins de 2 cm. Les restes fauniques de ces remblais, ont donc certainement subi une sélection par leur taille, avant, ou du fait, de leur transport.

Les structures excavées ayant livré peu de restes fauniques (trou de poteau 332, les fosses 338-339 et 420, le silo 417) présentent les mêmes caractéristiques générales que les remblais : présence affirmée des ossements de Mammifères (plus gros et plus résistants), restes déterminés de masse moyenne élevée, peu de restes indéterminés. Ces vestiges peuvent être qualifiés d'erratiques, dans le sens où ils se retrouvent probablement secondairement dans les structures en question, du fait d'un temps de séjour relativement long sur le sol avant enfouissement et/ou d'une distance importante par rapport à la zone de rejet.

Par ailleurs, dans ces structures avec relativement peu de restes, mais aussi dans le remblai 371, les parties les plus résistantes d'un squelette sont plus fréquemment rencontrées que dans les lots fauniques issus des structures de type dépotoir.

Pour les ensembles qui livrent des vestiges fauniques en grande quantité, la couche d'épandage 44, et des structures converties en zone de rejet des détritus (remplissage 33 de la structure 473, les fosses 334 et 347, le silo 418), quelles sont leurs caractéristiques quant aux différents paramètres énoncés ? Et quel est alors le mode de dépôt identifié pour chacune d'entre elle ?

L'US 354 correspond à la partie supérieure du remplissage de la structure 334. Celle-ci est une grande fosse de plan à peu près rectangulaire, qui comporte différentes couches de remplissage, dont deux livrent des vestiges fauniques (US 354 et 359). L'US 354 contenait de nombreux restes de Mammifères, près de 2 050 (tabl. 12.2, fig. 12.1). Un peu plus de 900 sont déterminés taxinomiquement, soit un taux de détermination de 44%. Ce taux de détermination est assez élevé pour une structure en creux fournissant en nombre des vestiges. Les restes indéterminés sont proportionnellement un peu moins fréquents (56%) que dans les autres lots

avec de nombreux vestiges. Leur masse moyenne est comparativement plus élevée (3,2 g/reste) et leur taille plus grande : 42% d'entre eux mesurent entre 5 et 10 cm.

Parmi les restes de la triade domestique, la part du Bœuf, avec 32%, constitue l'une des plus conséquentes (tabl. 12.3) et se rapproche de celle observée pour les remblais, particulièrement le remblai 371. Ces restes pèsent également assez lourd, en moyenne plus de 30 g/reste. Pour expliquer cette forte proportion associée à une masse moyenne des restes de Bœuf élevée, l'implication du mode d'accumulation et/ou de l'action de la préservation différentielle peut être avancée. Les vestiges s'accumuleraient de manière indirecte et ceux vraisemblablement rejetés à même le sol sont sélectionnés par leur taille : seuls les os les plus gros et les plus résistants parviennent alors jusqu'à la structure.

Le Porc contribue assez fortement à l'échantillon, avec 53% des restes de la triade (tabl. 12.3). La masse moyenne est également relativement élevée, avec 9,5 g/reste. Le même type d'explication que pour le Bœuf peut être envisagé, à savoir un mode d'accumulation plutôt indirect. La même observation est aussi réalisée pour les Caprinés.

Un autre argument permettant d'envisager un mode de dépôt relativement indirect réside dans les parties du squelette les plus fréquentes en taux pondéré de présence pour chacun des trois taxons (chap. 6 : Mammifères, représentation des parties du squelette, pour le Porc : II/2.2, pour les Caprinés : III/1, et pour le Bœuf : IV/1). Pour le Porc, il s'agit de restes dentaires, de la partie articulaire de la scapula et de l'extrémité du tibia, soit les parties parmi les plus solides et les plus résistantes d'un squelette. Il en est de même pour les Caprinés, avec surtout les parties articulaires des ceintures, l'extrémité distale du tibia et l'extrémité proximale du radius, mais également pour le Bœuf, avec le fémur, le tibia, le talus et le calcanéum.

De telles caractéristiques pour les Mammifères (part du Bœuf élevée, masses moyennes des restes déterminés comme indéterminés élevées, taux de détermination important, présence des parties du squelette les plus résistantes) rapproche l'US 354 de ce qui est observé dans le remblai 371 précédemment décrit.

Le corpus aviaire, avec 132 vestiges dont 42 déterminés (tabl. 12.5), bien moins étoffé que celui des Mammifères, présente cependant quelques caractéristiques communes avec ce dernier : un taux de détermination relativement important (32%), des restes déterminés de masses moyennes relativement élevées pour la Poule et l'Oie (tabl. 12.6), parmi les plus lourds de cette première phase d'occupation.

Les paramètres analysés semblent donc tous aller dans le sens d'une accumulation relativement indirecte. La partie supérieure de cette fosse semble avoir servi de réceptacle à des ossements, peut-être « éparpillés » sur le sol, qui se retrouvent dans un second temps dans cette fosse.

En revanche, ces caractéristiques ne se perçoivent pas dans la partie inférieure du comblement de la structure. L'US 359, située à la base du remplissage, livre essentiellement des micro-déchets organiques dont la nature reste à identifier (paille, litière ?). Le prélèvement d'un litre réalisé dans cette US comprend des « micro » vestiges, principalement des restes ichthyologiques, en dehors des trois plaques dermiques d'Esturgeon retrouvées parmi les restes mammaliens et aviaires de l'US 354. Les rares esquilles de taxons de grande taille sont principalement de tous petits fragments indéterminés, de moins de 0,5 cm. Ces particularités témoignent assez vraisemblablement de rejets relativement directs.

Dans la fosse 347, à l'inverse des observations réalisées dans la partie supérieure du remplissage la fosse 334, la proportion de restes indéterminés est très élevée, associé à une

fragmentation intense des vestiges (tabl. 12.2, 12.5, 12.7 ; fig. 12.1, 12.3, 12.5). Les restes indéterminés représentent ainsi plus de 90% du total pour les trois groupes zoologiques, soit le plus faible taux d'identification pour cette première phase d'occupation. Ce grand nombre d'indéterminés s'explique en partie par une fragmentation des vestiges extrêmement importante, comme en témoignent les faibles masses moyennes des restes indéterminés pour les Mammifères (0,1 g/reste, tabl. 12.2) et les Oiseaux (0,01 g/reste, tabl. 12.5). Les masses moyennes des ossements de la triade de Mammifères domestiques et des deux espèces de la basse-cour se situent également parmi les plus faibles de la phase d'occupation (tabl. 12.3 et 12.6). D'après ces paramètres, il est assez probable que le mode de constitution du dépôt soit relativement direct. Par ailleurs, la présence en nombre des vestiges ichthyologiques (tabl. 12.7), qui ne peut être expliquée uniquement par le mode de collecte, témoigne également probablement de déchets directement rejetés dans cette fosse. La fragmentation assez extrême des restes fauniques laisse également penser que le contenu de cette fosse peu profonde ait été piétiné, mais aucun indice complémentaire ne permet de confirmer ou d'invalider cette hypothèse.

Le même mode de dépôt que pour la fosse 347 est envisagé pour le silo 418 et le remplissage 33 de la structure 473. Pour ces deux structures, il est vraisemblable que l'accumulation des vestiges soit relativement directe, du fait des masses moyennes et proportions de la triade domestique observées (tabl. 12.3), de la présence en nombre des vestiges ichthyologiques (tabl. 12.7), etc. La fosse 347 et le remplissage 33 de la structure 473 présentent des caractéristiques extrêmement similaires quant aux proportions de la triade et aux masses moyennes des ossements de celle-ci (tabl. 12.3).

Un dernier ensemble livre des vestiges en très grande quantité, la couche d'épandage 44. S'il ne s'agit pas d'une structure en creux, cette couche présente cependant des caractéristiques la rapprochant de ces dernières. Comme pour celles-ci, l'hypothèse d'une constitution relative directe du dépôt est posée, pour les mêmes raisons que celles évoquées jusqu'ici :

- un nombre de restes indéterminés élevé (tabl. 12.2, 5, 7), particulièrement pour les Mammifères (95%) ;
- des faibles masses moyennes de ces indéterminés, mais aussi des vestiges déterminés, pour les trois groupes de Vertébrés (tabl. 12.2, 5, 7) ;
- des masses moyennes des ossements de Caprinés et de Porc (le Bœuf est absent) les plus faibles parmi les US/Str. avec de nombreux vestiges (tabl. 12.3) ;
- des restes osseux de Poule (l'Oie est absente) relativement légers, avec la plus faible masse moyenne enregistrée pour la phase chronologique (tabl. 12.6);
- la présence en nombre de vestiges ichthyologiques, non explicable uniquement par le mode de collecte (tabl. 12.7).

En conclusion, des différences de sélection et de préservation ont pu être mises en évidence suivant les lots fauniques considérés. Dans les remblais et tous les ensembles avec peu de restes, les vestiges semblent sélectionnés par leur taille et leur plus grande résistance, probablement du fait de leur transport, ou de la distance « parcourue » avant d'être enfouis et/ou du temps de séjour sur le sol avant enfouissement. Il s'agit préférentiellement de restes de Mammifères. À l'inverse, dans les structures ayant servi de dépotoir, où le mode de rejet des déchets semble plus direct, les vestiges indéterminés de petite taille et de faible masse sont nombreux, et les éléments les plus fragiles, notamment les restes ichthyologiques (en partie seulement lié au mode de collecte), sont préservés.

Dans le cas de la couche d'épandage 44, nous émettons l'hypothèse qu'après dépôt des rejets, elle est probablement scellée rapidement, sinon les vestiges, particulièrement de petite taille, n'y seraient pas aussi nombreux et aussi bien conservés.

Le cas de la partie supérieure du remplissage de la fosse 334 (US 354) est différent des autres grands ensembles fauniques. Le mode de dépôt semble assez indirect pour les restes de Mammifères et d'Oiseaux (faible fragmentation des restes indéterminés, masse moyenne des restes de la triade élevée et importance des restes de Bœuf). Dans cette partie supérieure du remplissage, il est fort possible que les vestiges s'accumulent relativement lentement au cours du temps.

Si la sélection opérée lors de la formation des remblais est forte et diffère de celle des dépotoirs, ces remblais délivrent des informations d'une autre nature. Pour ce niveau d'occupation, l'analyse des vestiges qui en sont issus permet notamment de compléter les corpus de données ostéométriques, particulièrement dans le cas des Mammifères (annexe 5). Leur examen permet également de s'assurer une connaissance assez complète de toutes les espèces représentées, tels que les Équidés, rencontrés uniquement dans la fosse 334 et le remblai 371 (annexe 3).

### 2.2. Milieu du XI^e^ siècle

Le milieu du XI^e^ siècle correspond à une grande phase de remblaiement qui scelle les vestiges du premier état (XIA). Il est possible que ces remblais proviennent du curage des fossés (Litoux *et al. in prép.*). En dehors de la fosse 342 (tabl. 12.9), qui comprend cependant peu de vestiges (tabl. 12.10, 13), tous les contextes avec des restes fauniques sont donc des niveaux de remblais. Ils livrent des quantités de vestiges relativement importantes, à 95% constituées de restes de Mammifères (tabl. 12.10, fig. 12.7). Les Oiseaux et les « poissons » sont représentés par un nombre de restes très limité (tabl. 12.13, 14 ; fig. 12.9, 10), probablement en partie lié à la nature des contextes, et peut-être aussi du fait qu'aucun prélèvement de sédiment n'ait été réalisé, pour des raisons de difficultés de mise en œuvre précédemment mentionnées.

De manière générale, les fragments indéterminés d'ossements de Mammifères sont peu fréquents (tabl. 12.10) et en majorité de grande taille. Par exemple, les trois quarts des 353 restes indéterminés du remblai 363 = 411 mesurent entre 2 et 10 cm, qui se répartissent de manière égale dans les deux classes de tailles de cet intervalle (2-5 cm et 5-10 cm). Dans les autres niveaux de remblais, les restes indéterminés ne dépassent pas 33% du total. Plutôt de grande taille, leur répartition dans les classes de longueurs est assez semblable à celle observée dans le remblai 363 = 411.

Tous ces niveaux de remblais sont ainsi caractérisés par un taux de détermination élevé, avec au minimum 66% des vestiges identifiés (tabl. 12.10). Parmi les restes de Mammifères de la triade domestique, suivant les niveaux, les restes de Bœuf ou de Porc dominent (tabl. 12.11). La part des Caprinés, lorsque leurs ossements sont présents, est toujours modeste, avec entre 10 et 20 % des vestiges, excepté dans le remblai 85 (28%) mais qui comprend peu de vestiges. De manière générale, les masses moyennes pour les trois espèces sont élevées (tabl. 12.11), et les parties osseuses présentes souvent parmi les plus solides d'un squelette (chap. 6 : Mammifères, représentation des parties du squelette, pour le Porc : II/2.2, pour les Caprinés : III/1, et pour le Bœuf : IV/1).

La proportion élevée de Bœuf, associée à la présence des parties les plus grandes et/ou les plus résistantes de son squelette, peut en partie s'expliquer par un tri opéré lors du rejet dans les fossés (si les remblais proviennent bien du curage des fossés) ou bien lors du

remaniement des terres pour constituer les remblais. Pour le Porc, l'analyse des parties du squelette, particulièrement dans les remblais 363=411 et 400, montre que les éléments des têtes osseuses sont les plus fréquents, en nombre d'os comme en taux pondéré de présence. Parmi ces portions de têtes osseuses, les os qui portent les dents sont plus particulièrement retrouvés. Ces restes dentaires appartiennent en majorité à des animaux sub-adultes et adultes. Les éléments squelettiques les plus nombreux après les têtes osseuses correspondent aux extrémités proximales des membres. La scapula constitue l'organe le plus représenté dans le remblai 363 = 411. Les effets de la préservation et de la conservation différentielle peuvent ici être envisagés pour expliquer cette représentation. La zone articulaire de la scapula est en effet l'une des pièces osseuses les plus solides du squelette, et pour les têtes osseuses, les éléments anatomiques qui portent les dents sont particulièrement résistants de même que ceux de (sub)adultes comparativement à ceux de juvéniles.

Ces remblais livrent assez peu de restes aviaires (tabl. 12.13, fig. 12.9). La plupart sont déterminés et appartiennent en majorité aux deux espèces de la basse-cour, la Poule et l'Oie. La masse moyenne de leurs ossements est relativement élevée (tabl. 12.14).

La forte proportion de restes de Mammifères, associée à un taux de détermination élevé, également observé pour les Oiseaux, et combinée à une sélection des éléments les plus résistants du squelette des Mammifères, à une masse moyenne des restes déterminés et de la triade élevée, ainsi qu'à l'importance des restes de Bœuf, tous ces critères convergent vers un mode de constitution des dépôts probablement relativement indirect. Si ces remblais proviennent bien du curage des fossés, une première sélection des os (taille, masse, résistance) s'est probablement opérée lors du rejet des vestiges (temps de séjour sur le sol ou distance relativement importante avant leur arrivée dans les fossés). Un second niveau de sélection pourrait intervenir lors de la mise en place des remblais, triant une deuxième fois les vestiges.

### 2.3. Seconde moitié du XI$^{e}$ siècle

Cette seconde phase d'occupation est caractérisée par des maçonneries permettant de restituer une enceinte ovalaire (Litoux *et al. in prép.*, cf. chap. 2). À l'intérieur de ce périmètre, les constructions ont permis aux archéologues de définir différents espaces (fig. 12.11, tabl. 12.15). Ce niveau livre des vestiges fauniques en provenance de 46 US/Str. (tabl. 12.15). Leurs natures sont très diverses : sols, remblais, niveaux de démolition, fosses, trous de poteaux, etc. Les quantités de restes exhumées varient considérablement suivant les contextes.

Seules quelques zones à fortes concentrations de vestiges sont observées. La fosse 276 s'individualise ainsi très fortement par la quantité de vestiges qu'elle a livré (fig. 12.13, 15, 17). Elle comprend près de 10 000 restes de Mammifères, dont 93% de fragments indéterminés. Ceux-ci sont de petite taille et de faible masse moyenne (tabl. 12.16). Parmi les Mammifères de la triade domestique, le Bœuf participe seulement hauteur de 5%, soit une très faible contribution de cette espèce, parmi les plus faibles observées (tabl. 12.17). Les restes de cette espèce sont légers comparativement aux masses moyennes calculées pour les autres lots (tabl. 12.17). Le Porc contribue à hauteur de 62% aux restes de la triade. Comme pour le Bœuf, la masse moyenne de ses ossements est peu élevée. Le grand nombre de restes d'Oiseaux, estimé à 3 622 (tabl. 12.19, fig. 12.16), comprend 78% de fragments indéterminés. Ceux-ci sont légers, avec une masse moyenne de 0,04 g/reste, et de petite taille, 96% d'entre eux mesurant moins de 2 cm. Les vestiges ichthyologiques sont également présents en très grande quantité, plus de 23 000, dont près de 5 500 identifiés taxinomiquement (24%), ainsi que près de 32 000 morceaux d'écailles.

Ces différentes caractéristiques permettent de proposer l'hypothèse de déchets rejetés assez directement dans cette fosse. Ce mode de remplissage permet en effet d'expliquer la présence de vestiges de taille modeste pour les espèces plus grandes comme celles de la triade domestique, mais aussi l'abondance des ossements de nombreuses espèces aviaires et ichthyologiques de petite taille, qui sinon, ne seraient probablement pas présents en aussi grande quantité.

Bien moins nombreux que dans la fosse 276, quelques autres lots fauniques livrent des vestiges de Mammifères, d'Oiseaux et de « poissons » en quantité relativement importante : les fosses 278 et 397, et les remblais 237 et 392 (tabl. 12.16, 19, 21 ; fig. 12.14, 16, 18). Bien que de nature archéologique différente, ces quatre lots présentent certaines similitudes, notamment une forte proportion de fragments indéterminés, de petite taille et de faible masse moyenne, des organes d'espèces de petite taille, tout ceci en partie seulement expliqué par le mode de collecte opportuniste (pas de tamisage pour le remblai 237 par exemple). Pour les mêmes raisons que dans le cas de la fosse 276, l'hypothèse de rejets rejetés relativement directement dans des structures converties, secondairement au moins, en dépotoir, est probable pour les fosses 278 et 397. En revanche, les caractéristiques des remblais 237 et 392 sont relativement « atypique » par rapport à ce qui a été vu jusqu'ici pour les lots fauniques de la première moitié et du milieu du XI$^{e}$ siècle. Ainsi, contrairement aux remblais étudiés précédemment, ils ne présentent pas les mêmes spécificités autorisant à évoquer un mode dépôt relativement indirect (aucun indice d'une sélection, lors d'un éventuel transport par exemple). Dans le cas du « remblai » 392, et après discussion avec les archéologues, nous proposons l'hypothèse d'un dépotoir « rapporté », par exemple issu de la vidange d'une poubelle située dans un environnement protégé. Dans le cas du « remblai » 237, il s'avère, toujours après discussion avec les archéologues, qu'il pourrait plutôt s'agir d'une couche d'occupation ou d'épandage (comme dans le cas de la couche 44 de la première phase d'occupation).

Comparativement aux cinq ensembles précédents, les autres contextes ne livrent que peu d'ossements. Ils comprennent moins de 100 restes de Mammifères déterminés, et même pour plus des trois quarts, moins de 50 (tabl. 12.16). La même constatation est réalisée pour les Oiseaux, avec pour toutes les US/Str. moins de 20 vestiges déterminés, et dans la plupart des cas, moins de 6 (tabl. 12.19). Les restes indéterminés pour ces deux groupes zoologiques sont peu nombreux, et de masses moyennes relativement élevées. De manière générale, la part des Mammifères est plus conséquente que dans les lots précédemment décrits, pour des raisons déjà évoquées : plus grande taille des espèces représentées (proportion élevée de restes de bovins notamment : tabl. 12.17), et donc moindre dépendance aux conditions de ramassage, associé à la présence de portions d'organes souvent les plus solides, à des masses moyennes généralement élevée, etc. Les vestiges fauniques issus de ces contextes de natures variées subissent donc une sélection (taille, masse, résistance) et présentent de ce fait un caractère assez résiduel. Cette observation est peut-être directement liée à la quasi-absence de structures en creux servant de réceptacle aux déchets, à moins qu'ils n'aient été évacués en d'autres lieux.

Du fait des différences évoquées entre les lots fauniques, les concentrations de vestiges sont plus particulièrement localisées dans deux espaces (fig. 12.11, 13, 15, 17) : l'espace B (remblai 392 et fosse 397) et l'espace E (remblai 237, fosses 278 et 276). De manière générale, les espaces D, F, G, H et le secteur ouest livrent des quantités moindres de restes, et extrêmement peu de vestiges ont été découverts dans l'espace A, l'espace entre F et H, et le secteur du châtelet (cour ouest).

En conclusion, certaines structures excavées semblent avoir servi assez directement de zone de rejets des déchets. C'est particulièrement le cas des fosses 276, 278 et 397, structures converties secondairement en dépotoir. Pour les « remblais », deux cas de figures sont rencontrés :

- ceux qui présentent les mêmes caractéristiques que pour la première moitié et le milieu du XI$^{e}$ siècle, et qui ont probablement subi une sélection par la conservation et/ou le transport ;
- ceux qui se rapprochent, pour les paramètres analysés, des structures excavées précédemment citées. Cette différence d'identification entre les données de terrain et archéozoologiques est permise grâce à l'analyse précise des vestiges de Vertébrés. Ainsi, aux vues des caractéristiques fauniques du « remblai » 392 par exemple, l'hypothèse de la vidange d'un dépotoir, sans sélection différentielle par un transport, nous paraît la plus probable pour expliquer les similitudes avec les structures recevant assez directement des déchets.

Comme pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, tous les ensembles archéologiques comprenant peu de vestiges fauniques, présentent un potentiel informatif différent de celui recueilli dans les US/Str. bien pourvues en restes mais souvent fragmentés. La sélection des os les plus grands et les plus résistants permet de compléter les corpus ostéométriques, particulièrement dans le cas des Mammifères (annexe 5). Des espèces supplémentaires sont aussi parfois révélées. C'est par exemple, pour cette seconde phase d'occupation, le cas de la seule mention de la Tourterelle des Bois dans le remblai 328, de la Sarcelle d'hiver sur le sol 316, ou encore de l'Esturgeon rencontré uniquement dans la fosse 349 (fig. 12.18, annexe 3).

### 2.4. Le remplissage 36 de la structure 472

Composé de cendres en partie inférieure et de matières plus organiques en surface, seule cette dernière fraction livre des vestiges fauniques en quantité (la limite entre les deux fractions n'est pas très nette, Litoux *et al. in prép.*). Ce remplissage livre un peu plus de 3 200 vestiges osseux de Mammifères, dont 93% d'indéterminés (soit près de 3 000 fragments ; annexe 3). De très petite taille, 99% mesurent moins de 2 cm. Leur masse moyenne est faible, avec 0,2 g/reste. Cette faible masse moyenne est comparable aux lots fauniques avec de nombreux vestiges décrits jusqu'ici et qui ont fait l'objet d'un mode de collecte approprié. Les masses moyennes s'élèvent, pour le Porc à 5,6 g/reste, pour les Caprinés à 3,7 g/reste, et pour le Bœuf à 21,3 g/reste. Pour les trois taxons, elles sont deux à trois fois supérieures à celles de la fosse 276 (XIB) par exemple, mais se rapprochent de celles observées dans le silo 418 (XIA). Comme pour ces structures, l'hypothèse de déchets assez directement rejetés semble probable.

Les restes aviaires indéterminés sont relativement nombreux, 420 sur les 734 au total, soit 57% de fragments indéterminés. Ils mesurent, pour 80% d'entre eux, moins de 2 cm, et 18% ont des longueurs comprises entre 2 et 5 cm. Leur masse moyenne est faible, 0,1 g/reste, ce qui est, comme dans le cas des Mammifères, comparable à la plupart des US/Str. décrites jusqu'ici et pour lesquelles l'hypothèse d'un mode de dépôt relativement direct est proposée. Les deux principales espèces de la basse-cour (75% du corpus aviaire), la Poule et l'Oie, montrent des masses moyennes, respectivement de 1 g/reste, et 2 g/reste. Assez faibles, elles sont du même ordre de grandeur que celles des grands ensembles fauniques décrit jusqu'ici.

La présence en nombre de vestiges ichthyologiques, près de 7 000, témoigne également assez certainement également de déchets déposés assez directement.

Ces différentes caractéristiques permettent comme pour de nombreux ensembles précédemment décrits, de proposer que les déchets aient été assez directement rejetés dans cette structure, notamment du fait des faibles masses moyennes des restes de la triade domestique et des Oiseaux de la basse-cour, mais aussi de la présence en nombre des vestiges de petite taille et de petites espèces, particulièrement pour les « poissons ».

### 3. CONCLUSION

Cette étape de l'analyse concernant le mode de formation des dépôts et la reconnaissance par des critères archéozoologiques des « fosses », des « remblais », etc. tels qu'identifiés par les archéologues, permet de proposer des hypothèses quand à la sélection des ossements et au mode d'accumulation des déchets :

- les ossements sont peu sélectionnés par leur taille, leur masse, leur résistance : l'accumulation des déchets est relativement directe. C'est le cas dans les structures excavées de type fosse (convertie en) dépotoir, mais pas seulement, comme dans le cas de la couche d'épandage 44 (XIA) ;
- la sélection des ossements est forte (résistance liée à la taille, la masse, la solidité de certaines parties squelettiques), particulièrement dans le cas Mammifères, et ce dans de nombreux lots fauniques. Cette sélection peut cependant s'opérer de deux manières différentes :
    - par un mode d'accumulation relativement indirect, lié à la distance par rapport à la zone de rejet et/ou au temps de séjour sur le sol,
    - par un transport réalisé lors du déplacement des sédiments lors de la mise en place des remblais.

Dans le cas de ces remblais, la sélection n'est cependant pas obligatoirement forte. Ainsi, pour le lot faunique 392 par exemple, le transport ne semble pas différentiel, ce qui, comme nous l'avons proposé, témoigne peut-être de la vidange d'une poubelle relativement proche. Aussi les « remblais » tels que définis par les archéologues ne présentent pas tous les mêmes caractéristiques fauniques.

En dehors des deux ensembles un peu particuliers de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (237 et 392), lorsque la sélection des ossements est importante lors de la constitution des dépôts (remblais ou ossements en position secondaire ou « erratiques » rencontrés sur l'ensemble de la surface fouillée), l'intérêt de ces restes « sélectionnés » (éventuellement issus des remblais donc) réside dans la nature de l'information, distincte de celle des dépotoirs. Cette information peut varier suivant les lots et les phases chronologiques. Ainsi, leur analyse permet, pour les trois niveaux du XI$^{e}$ siècle, de compléter et de valider l'analyse métrique des restes osseux en augmentant la taille des échantillons pour chaque espèce et chaque pièce anatomique, particulièrement dans le cas des Mammifères (annexe 5). Leur examen permet également de s'assurer une connaissance assez complète de toutes les espèces représentées. Certaines ne sont en effet rencontrées que dans certains contextes, tels les Équidés (fosse 334, remblai 371 pour XIA, remblai 363=411 pour mil. XI). De même, des témoignages sont rassemblés pour des espèces discrètes, avec des mentions uniques pour plusieurs espèces d'Oiseaux sauvages (mil. XI et XIB) mais également pour l'Esturgeon (mil. XI et XIB).

| n° | nature / description | tamisage | Mammifères | Oiseaux | "poissons" |
|---|---|---|---|---|---|
| 33 | remplissage de la Str. 473 (puits d'aération ? converti en fosse dépotoir) | X | X | X | X |
| 34 | remblai | | X | | |
| 44 | couche d'épandage | X | X | X | X |
| 160 | fosse dépotoir | | X | X | X |
| 332 | trou de poteau | | X | | |
| 334 | fosse dépotoir (plusieurs niveaux de comblement 354, 358 et 359) | X | X | X | X |
| 336 | remblai | | X | | |
| 338 | fosse (équivalente à 339) | | X | | |
| 339 | fosse (équivalente à 338) | | X | | |
| 341 | fosse dépotoir | | X | X | |
| 347 | fosse | X | X | X | X |
| 364 | sole de foyer | | X | | |
| 371 | remblai | | X | X | X |
| 382 | foyer | X | X | X | X |
| 384 | remblai | | X | | |
| 417 | petit silo | | X | | |
| 418 | silo | X | X | X | X |
| 419 | fosse | | X | X | X |
| 420 | fosse | | X | X | |
| 421 | silo | X | X | X | X |
| | n : | 7 | 20 | 12 | 10 |

**Tabl. 12.1 : nature archéologique des ensembles ayant livré des restes fauniques au sein des contextes de la première moitié du XI^e^ siècle, et indication de la présence ou non des trois principaux groupes zoologiques rencontrés, avec précision quant au tamisage.**

| | | nombre de restes | | | | | masse moyenne | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | dét. | % | indét. | % | total | dét. | indét. |
| **44** | **couche d'épandage** | **207** | **4.7** | **4 236** | **95.3** | **4 443** | **1.5** | **0.05** |
| *364* | *sole de foyer* | *13* | *86.7* | *2* | *13.3* | *15* | *15.3* | *2.6* |
| *382* | *foyer* | *19* | *7.5* | *233* | *92.5* | *252* | *20.6* | *0.03* |
| *34* | *remblai* | *8* | *72.7* | *3* | *27.3* | *11* | *5.5* | *4.6* |
| *336* | *remblai* | *2* | *66.7* | *1* | *33.3* | *3* | *10.3* | *3.6* |
| *384* | *remblai* | *9* | *75.0* | *3* | *25.0* | *12* | *34.5* | *2.5* |
| **371** | **remblai** | **246** | **73.7** | **88** | **26.3** | **334** | **26.3** | **3.1** |
| *332* | *trou de poteau* | *2* | *66.7* | *1* | *33.3* | *3* | *29.4* | *3.4* |
| *338* | *fosse (équivalente à 339)* | *4* | | | | *4* | *7.5* | |
| *339* | *fosse (équivalente à 338)* | *9* | | | | *9* | *31.7* | |
| *417* | *petit silo* | *4* | *66.7* | *2* | *33.3* | *6* | *15.1* | *0.8* |
| *420* | *fosse* | *7* | *87.5* | *1* | *12.5* | *8* | *8.8* | *1.5* |
| **33** | **fosse dépotoir (ancien puits d'aération)** | **1 079** | **9.5** | **10 229** | **90.5** | **11 308** | **7.2** | **0.3** |
| **160** | **fosse dépotoir** | **63** | **56.3** | **49** | **43.8** | **112** | **19.1** | **3.3** |
| **334** | **fosse dépotoir, niveaux de comblement 354 et 359** | **906** | **44.2** | **1142** | **55.8** | **2048** | **19.2** | **3.2** |
| **341** | **fosse dépotoir** | **49** | **52.7** | **44** | **47.3** | **93** | **9.2** | **1.6** |
| **347** | **fosse** | **87** | **4.4** | **1 896** | **95.6** | **1 983** | **7.4** | **0.1** |
| **418** | **silo converti en dépotoir** | **521** | **24.2** | **1 628** | **75.8** | **2 149** | **6.5** | **0.4** |
| **419** | **fosse** | **529** | **47.9** | **575** | **52.1** | **1104** | **9.8** | **1.3** |
| **421** | **silo converti en dépotoir** | **108** | **24.9** | **326** | **75.1** | **434** | **13.6** | **0.4** |

**Tabl. 12.2 : nombre de restes de Mammifères, déterminés (dét.), indéterminés (indét.) et total (les valeurs soulignées sont estimées), et masse des restes déterminés et indéterminés en gramme/reste, au sein des US/Str. de la première moitié du XI^e^ siècle (en italique les US/Str. avec un nombre de restes déterminés < 20 (limite arbitraire), en gras ≥ 20).**

| | | NR3 | % Bœuf | % Caprinés | % Porc | MM Bœuf | MM Caprinés | MM Porc |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **44** | **couche d'épandage** | **205** | | **74.6** | **25.4** | | **1.6** | **1.3** |
| *364* | *sole de foyer* | *13* | *38.5* | | *61.5* | *18.1* | | *13.6* |
| *382* | *foyer* | *19* | *36.8* | *31.6* | *31.6* | *35.1* | *12.2* | *12.1* |
| *34* | *remblai* | *8* | | *12.5* | *87.5* | | *4.4* | *5.7* |
| *336* | *remblai* | *2* | *50* | | *50* | *8.4* | | *12.2* |
| *384* | *remblai* | *9* | *33.3* | *33.3* | *33.3* | *67.4* | *12.9* | *23.2* |
| **371** | **remblai** | **238** | **44.1** | **14.7** | **41.2** | **45.0** | **6.6** | **12.2** |
| *332* | *trou de poteau* | *2* | *100* | | | *29.4* | | |
| *338* | *fosse (équivalente à 339)* | *4* | | *25* | *75* | | *4.6* | *8.5* |
| *339* | *fosse (équivalente à 338)* | *9* | *33.3* | *55.6* | *11.1* | *78.1* | *9.5* | *3.6* |
| *417* | *petit silo* | *3* | *33.3* | *33.3* | *33.3* | *18.6* | *2.7* | *38.9* |
| *420* | *fosse* | *6* | *16.7* | *16.7* | *66.7* | *39.0* | *3.4* | *4.7* |
| **33** | **fosse dépotoir (ancien puits d'aération)** | **1 040** | **15.9** | **16.4** | **67.7** | **19.4** | **5.2** | **5.0** |
| **160** | **fosse dépotoir** | **62** | **56.5** | **9.7** | **33.9** | **30.1** | **3.7** | **6.0** |
| **334** | **fosse dépotoir, niveaux de comblement 354 et 359** | **872** | **31.8** | **15.7** | **52.5** | **39.9** | **7.9** | **9.5** |
| **341** | **fosse dépotoir** | **47** | **29.8** | **14.9** | **55.3** | **17.9** | **6.4** | **5.8** |
| **347** | **fosse** | **84** | **13.1** | **20.2** | **66.7** | **23.3** | **2.9** | **5.7** |
| **418** | **silo** | **467** | **7.5** | **30.8** | **61.7** | **23.1** | **5.3** | **5.9** |
| **419** | **fosse** | **480** | **15.8** | **20.4** | **63.8** | **34.2** | **5.4** | **6.0** |
| **421** | **silo** | **104** | **19.2** | **29.8** | **51.0** | **44.3** | **6.8** | **5.5** |

**Tabl. 12.3 : nombre, proportion (%) et masse moyenne (MM, en gramme/reste) des vestiges de Bœuf, Caprinés et Porc par US/Str. de la première moitié du XI^e^ siècle (avec NR3 : nombre de restes des trois taxons cités ; en italique les US/Str. avec un nombre de restes déterminés < 20 (limite arbitraire), en gras ≥ 20).**

| | 33 | 44 | 160 | 334 | 347 | 371 | 418 | 419 | 421 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *% sauvage* | *1.1* | *1* | *1.6* | *1.7* | *2.3* | *2.9* | *4.3* | *2.4* | *2.8* |
| plus de 10 restes Mammifères sauvages | + | | | + | | + | + | + | |
| Léporidés : plus de 5 restes | | | | + | | | + | + | |
| présence : Chevreuil | + | | | + | | | + | | |
| Cerf | + | | | + | + | + | | + | + |
| Sanglier | + | | | + | | | + | | + |
| **total critères** | **4** | **0** | **0** | **5** | **1** | **2** | **4** | **3** | **2** |

**Tabl. 12.4 : principales informations concernant les Mammifères sauvages consommés au sein des US/Str. dans lesquelles ils ont été rencontrés pour la première moitié du XI^e^ siècle.**

| | | nombre de restes | | | | | masse moyenne | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | dét. | % | indét. | % | total | dét. | indét. |
| **44** | **couche d'épandage** | **55** | **25.3** | **162** | **74.7** | **217** | **0.08** | **0.01** |
| *382* | *foyer* | *18* | *24.7* | *55* | *75.3* | *73* | *0.05* | *0.004* |
| *371* | *remblai* | *15* | *53.6* | *13* | *46.4* | *28* | *1.8* | *0.2* |
| **33** | **fosse dépotoir (ancien puits d'aération)** | **312** | **39.0** | **489** | **61.0** | **801** | **1.2** | **0.09** |
| *160* | *fosse dépotoir* | *6* | *100* | | | *6* | *1.7* | |
| **334** | **fosse dépotoir, niveaux de comblement 354 et 359** | **42** | **31.8** | **90** | **68.2** | **132** | **1.6** | **0.04** |
| *341* | *fosse dépotoir* | *4* | *100* | | | *4* | *1.5* | |
| **347** | **fosse** | **62** | **2.8** | **2 180** | **97.2** | **2 242** | **0.4** | **0.01** |
| **418** | **silo** | **260** | **29.6** | **618** | **70.4** | **878** | **1.3** | **0.04** |
| **419** | **fosse** | **53** | **48.6** | **56** | **51.4** | **109** | **0.9** | **0.3** |
| *420* | *fosse* | *1* | *100* | | | *1* | *1.8* | |
| **421** | **silo** | **25** | **26.9** | **68** | **73.1** | **93** | **1.1** | **0.1** |

**Tabl. 12.5 : nombre de restes d'Oiseaux, déterminés (dét.), indéterminés (indét.) et total (les valeurs soulignées sont estimées), et masse des restes déterminés et indéterminés en gramme/reste, au sein des US/Str. de la première moitié du XI^e^ siècle (en italique les US/Str. avec un nombre de restes déterminés < 20 (limite arbitraire), en gras ≥ 20).**

| | | NR2 | % Poule | % Oie | MM Poule | MM Oie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **44** | **couche d'épandage** | **33** | **100** | | **0.1** | |
| 371 | *remblai* | 11 | 81.8 | 18.2 | 2.1 | 2.0 |
| **33** | **fosse dépotoir (ancien puits d'aération)** | **270** | **95.2** | **4.8** | **1.2** | **2.3** |
| 160 | *fosse dépotoir* | 5 | 80 | 20 | 1.1 | 5.5 |
| **334** | **fosse dépotoir, niveaux de comblement 354 et 359** | **26** | **57.7** | **42.3** | **1.2** | **2.6** |
| 341 | *fosse dépotoir* | 4 | 75 | 25 | 1.2 | 2.2 |
| **347** | **fosse** | **23** | **91.3** | **8.7** | **0.8** | **1.2** |
| **418** | **silo** | **205** | **77.6** | **22.4** | **1.3** | **2.3** |
| **419** | **fosse** | **52** | **90.4** | **9.6** | **0.7** | **1.9** |
| *420* | *fosse* | *1* | *100* | | *1.8* | |
| **421** | **silo** | **24** | **83.3** | **16.7** | **1.2** | **0.9** |

**Tabl. 12.6 : nombre, proportion (%) et masse moyenne (MM, en gramme/reste) des vestiges de Poule et d'Oie par US/Str. de la première moitié du XI^e^ siècle (avec NR2 : nombre de restes des deux espèces citées ; en italique les US/Str. avec un nombre de restes déterminés < 20 (limite arbitraire), en gras ≥ 20).**

| | | nombre de restes | | | | | | masse moyenne | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | dét. | % | indét. | % | total | écailles | dét. | indét. |
| **44** | **couche d'épandage** | **1 367** | **23.0** | **4 574** | **77.0** | **5 941** | ***33 618*** | **0.007** | **0.005** |
| *382* | *foyer* | *15* | *13.8* | *94* | *86.2* | *109* | *205* | *0.005* | *0.003* |
| *371* | *remblai* | *1* | *100* | | | *1* | | *0.28* | *0.15* |
| **33** | **fosse dépotoir (ancien puits d'aération)** | **1 111** | **43.3** | **1 452** | **56.7** | **2 563** | ***504*** | **0.02** | **0.002** |
| *160* | *fosse dépotoir* | | | *1* | *100* | *1* | | | *0.002* |
| **334** | **fosse dépotoir, niveaux de comblement 354 et 359** | **522** | **31.3** | **1 147** | **68.7** | **1 669** | ***36*** | **0.08** | **< 0.0001** |
| **347** | **fosse** | **959** | **9.2** | **9 467** | **90.8** | **10 426** | ***5 080*** | **0.01** | **0.003** |
| **418** | **silo** | **2 016** | **36.5** | **3 503** | **63.5** | **5 519** | ***2 216*** | **0.02** | **0.005** |
| *419* | *fosse* | *10* | *76.9* | *3* | *23.1* | *13* | | *1.5* | *0.07* |
| **421** | **silo** | **41** | **29.1** | **100** | **70.9** | **141** | ***51*** | **0.06** | **0.01** |

**Tabl. 12.7 : nombre de restes de « poissons », déterminés (dét.), indéterminés (indét.) et total (les valeurs soulignées sont estimées), et masse des restes déterminés et indéterminés en gramme/reste, au sein des US/Str. de la première moitié du XI^e^ siècle (en italique les US/Str. avec un nombre de restes déterminés < 20 (limite arbitraire), en gras ≥ 20).**

| | | total | Cyprinidés | % | autres espèces sédentaires | % | Anguille | % | autres espèces migratrices | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 44 | couche d'épandage | 1 367 | 234 | 17.1 | 11 | 0.8 | 1 086 | 79.4 | 36 | 2.6 |
| 33 | fosse dépotoir (ancien puits d'aération) | 1 111 | 913 | 82.2 | 24 | 2.2 | 128 | 11.5 | 46 | 4.1 |
| 334 | fosse dépotoir, niveaux de comblement 354 et 359 | 522 | 307 | 58.8 | 56 | 10.7 | 153 | 29.3 | 6 | 1.1 |
| 347 | fosse | 951 | 807 | 84.9 | 10 | 1.1 | 47 | 4.9 | 87 | 9.1 |
| 418 | silo | 2 013 | 1 688 | 83.9 | 248 | 12.3 | 64 | 3.2 | 13 | 0.6 |
| 421 | silo | 41 | 24 | 58.5 | 4 | 9.8 | 9 | 22.0 | 4 | 9.8 |

**Tabl. 12.8 : nombre total de restes de « poissons » déterminés, nombre de restes et proportions relatives (%) des Cyprinidés et des autres espèces sédentaires, de l'Anguille et des autres espèces migratrices, au sein des US/Str. de la première moitié du XI^e^ siècle.**

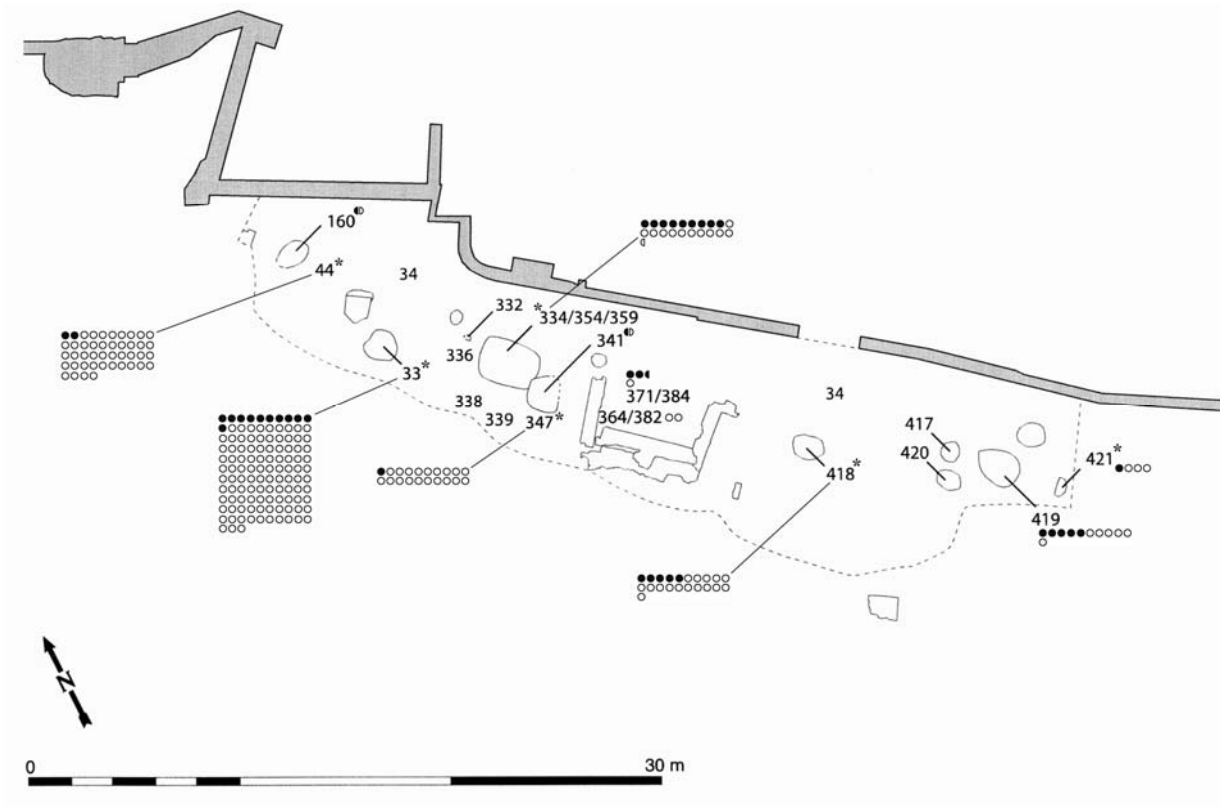



**Fig. 12.1 : nombre de restes de Mammifères pour la première moitié du XI^e^ siècle. L'astérisque * indique les US/Str. avec tamisage, les points noirs : 100 restes déterminés, les points blancs : 100 restes indéterminés ; pas de mention lorsque que les restes sont peu nombreux (cf. tabl. 12.2).**

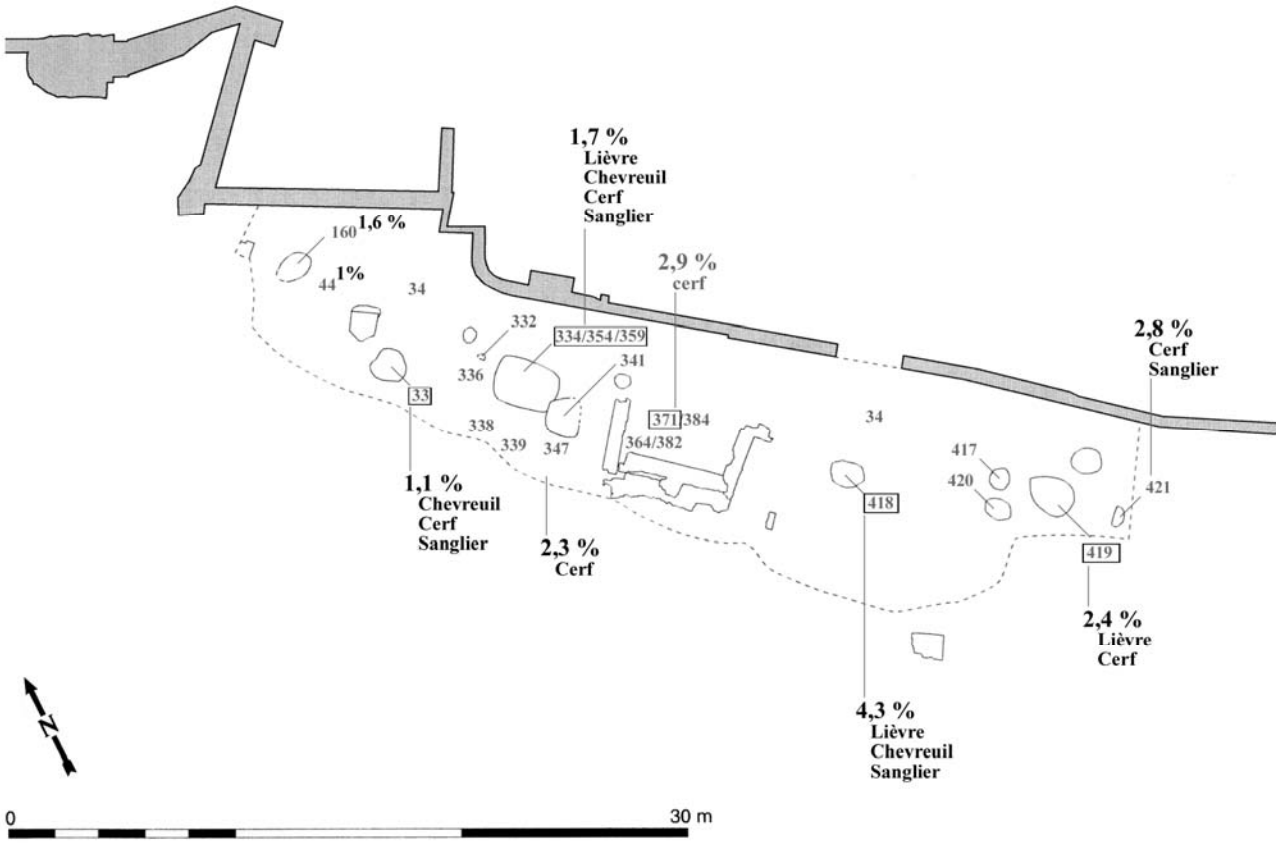



**Fig. 12.2 : fréquence relative des restes de Mammifères sauvages pour la première moitié du XI^e^ siècle. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique plus de 10 restes déterminés ; le Lièvre n'est mentionné que lorsque plus de cinq restes sont présents.**

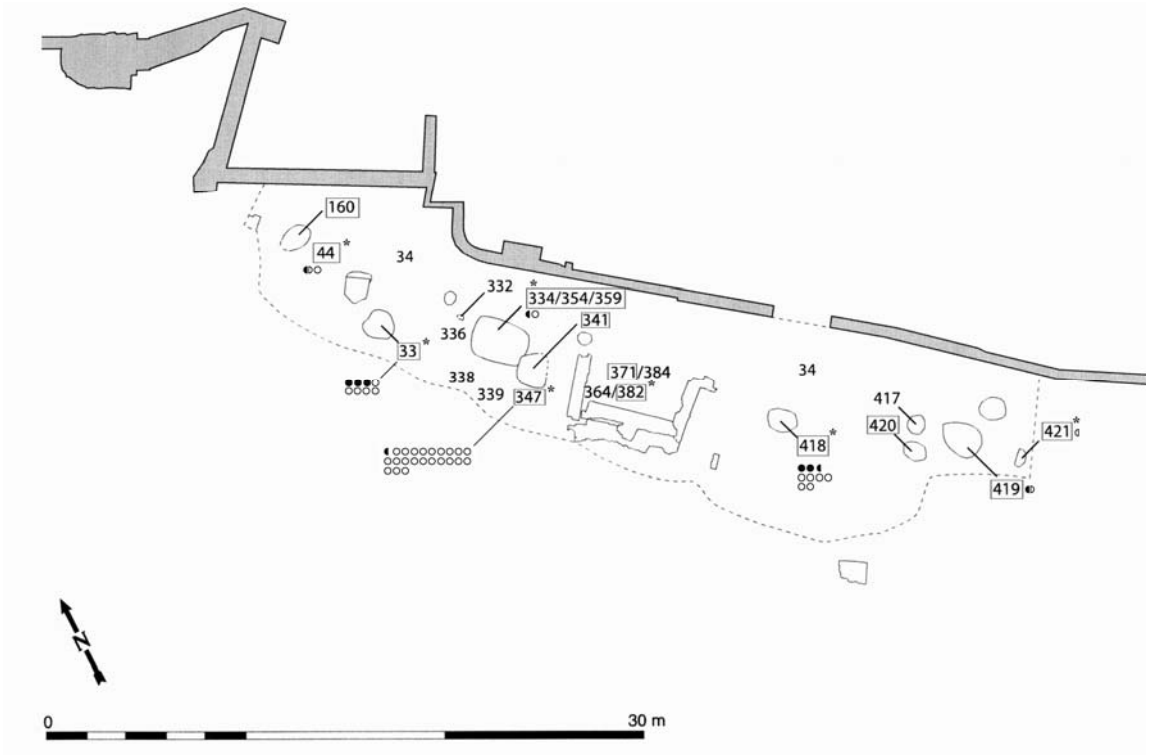



**Fig. 12.3 : nombre de restes d'Oiseaux pour la première moitié du XI^e^ siècle. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de restes aviaires, * : tamisage, points noirs : 100 restes déterminés, points blancs : 100 restes indéterminés, pas de mention lorsque que les restes sont peu nombreux (cf. tabl. 12.5).**

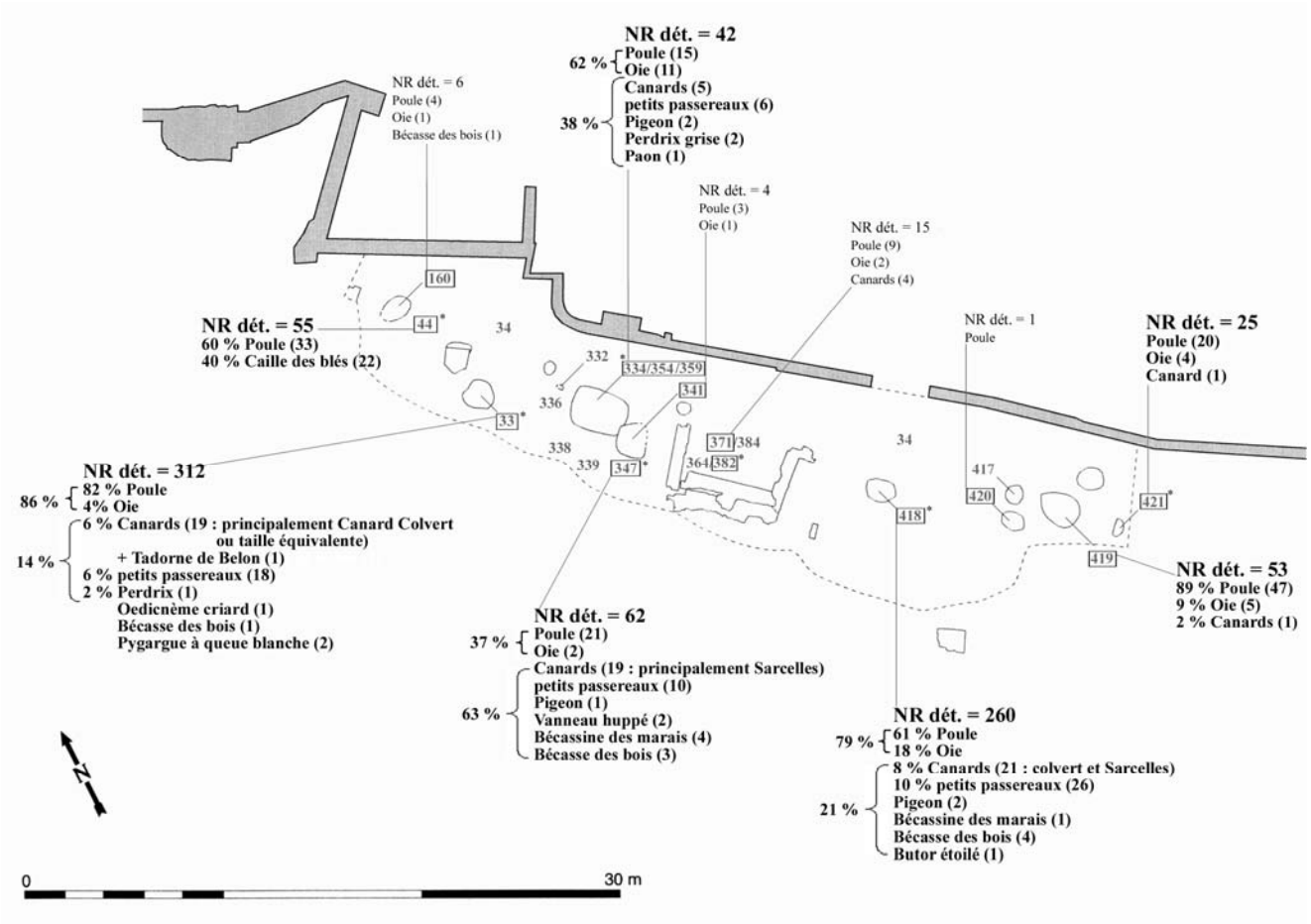



**Fig. 12.4 : nombre de restes déterminés (NR dét.) d'Oiseaux et proportions relatives des différents taxons pour la première moitié du XI^e^ siècle. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de restes aviaires, * : tamisage.**

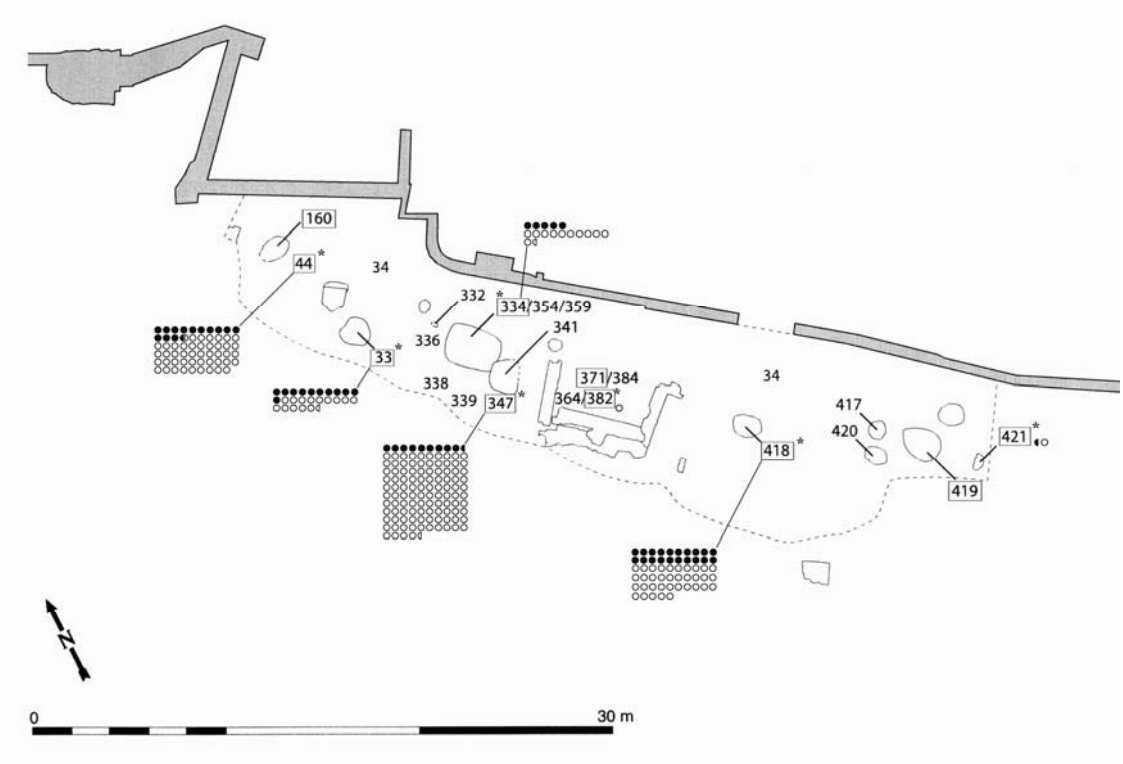



**Fig. 12.5 : nombre de restes de « poissons » pour la première moitié du XI^e^ siècle. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de restes ichthyologiques, * : tamisage, points noirs : 100 restes déterminés, points blancs : 100 restes indéterminés, pas de mention lorsque que les restes sont peu nombreux (cf. tabl. 12.7).**

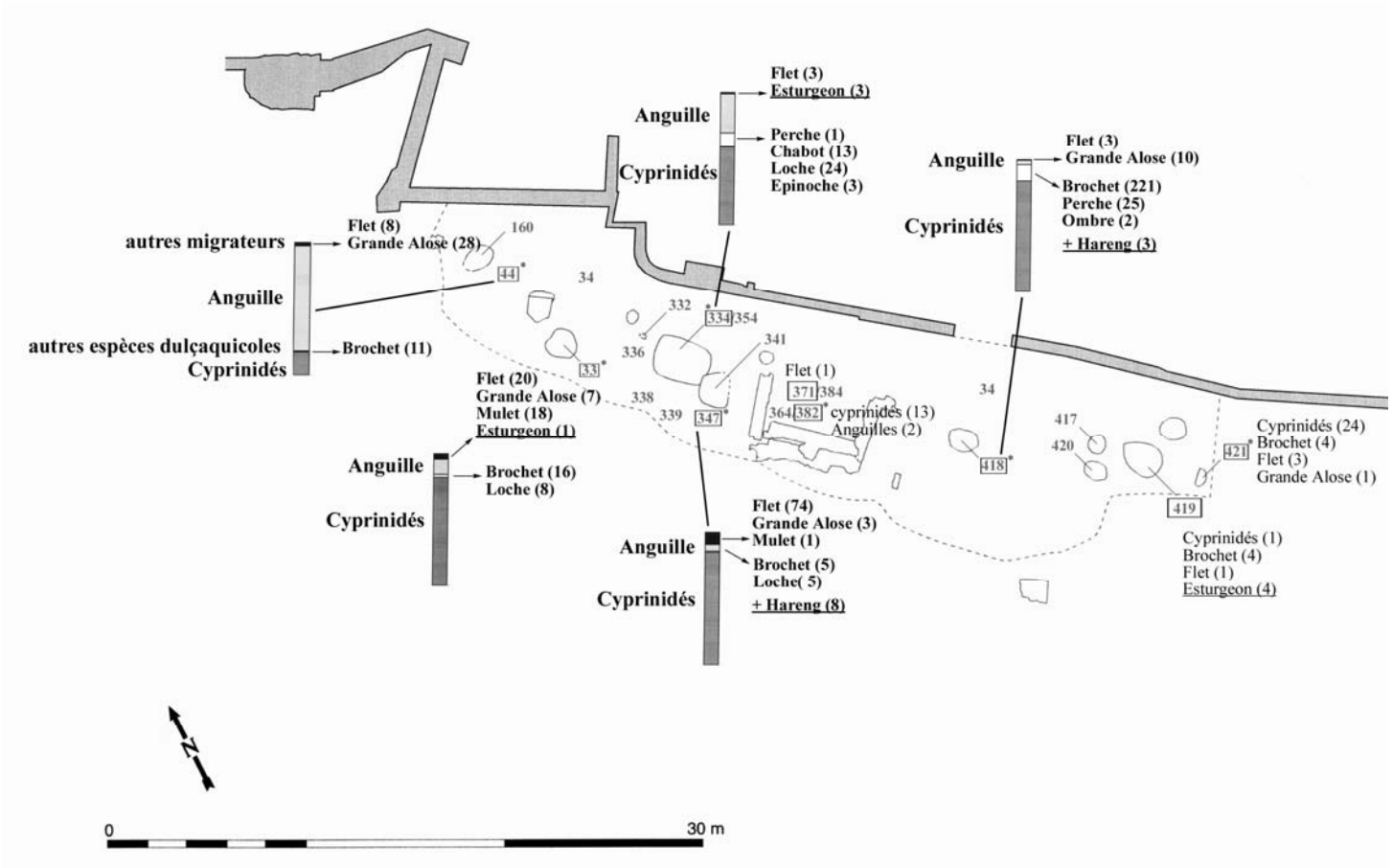



**Fig. 12.6 : fréquence relative des restes de « poissons » pour la première moitié du XI^e^ siècle, classés en quatre groupes : Cyprinidés et autres espèces dulçaquicoles, Anguille et autres migrateurs, et indication du nombre de restes lorsqu'ils sont peu sont nombreux. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de restes ichthyologiques, * : tamisage.**

**Tabl. 12.9 : nature archéologique des contextes du milieu du XI^e^ siècle ayant livré des restes fauniques et indication de la présence ou non des trois principaux groupes zoologiques rencontrés.**

| n° | nature | Mammifères | Oiseaux | "poissons" |
|---|---|---|---|---|
| 85 | remblai | X | X | |
| 90 = 91 | remblai | X | | |
| 342 | fosse | X | X | |
| 363 = 411 | remblai | X | X | X |
| 400 | remblai | X | X | X |
| 402 | remblai | X | X | |
| 405 | remblai | X | | X |
| 407 | remblai | X | | |
| | n : | 8 | 5 | 3 |

**Tabl. 12.10 : nombre de restes de Mammifères, déterminés (dét.), indéterminés (indét.) et total, et masse de ces restes en gramme/reste, pour les contextes du milieu du XI^e^ siècle.**

| | | nombre de restes | | | | | masse moyenne | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | dét. | % | indét. | % | total | dét. | indét. |
| 85 | remblai | 62 | 89.9 | 7 | 10.1 | 69 | 26.2 | 0.3 |
| 90 = 91 | remblai | 4 | 100 | | | 4 | 31.6 | |
| 342 | fosse | 20 | 76.9 | 6 | 23.1 | 26 | 27.8 | 0.4 |
| 363 = 411 | remblai | 688 | 66.1 | 353 | 33.9 | 1 041 | 18.3 | 0.3 |
| 400 | remblai | 214 | 67.7 | 102 | 32.3 | 316 | 8.8 | 0.6 |
| 402 | remblai | 45 | 78.9 | 12 | 21.1 | 57 | 27.9 | 0.9 |
| 405 | remblai | 36 | 81.8 | 8 | 18.2 | 44 | 17.5 | 0.3 |
| 407 | remblai | 5 | 71.4 | 2 | 28.6 | 7 | 8.8 | 0.2 |

**Tabl. 12.11 : nombre, proportion (%) et masse moyenne (MM en gramme/reste) des vestiges de Bœuf, de Caprinés et de Porc par contextes du milieu du XI^e^ siècle (avec NR3 : nombre de restes des trois espèces citées).**

| US/Str. | NR3 | % Bœuf | % Caprinés | % Porc | MM Bœuf | MM Caprinés | MM Porc |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 85 | 60 | 43.3 | 28.3 | 28.3 | 43.1 | 13.1 | 13.4 |
| 90 = 91 | 4 | 50 | | 50 | 46.7 | | 16.6 |
| 342 | 20 | 55 | | 45 | 41.0 | | 11.7 |
| 363 = 411 | 625 | 35.0 | 13.4 | 51.5 | 34.2 | 6.9 | 8.4 |
| 400 | 210 | 14.3 | 18.6 | 67.1 | 23.7 | 6.1 | 6.4 |
| 402 | 44 | 56.8 | 9.1 | 34.1 | 42.1 | 6.8 | 11.6 |
| 405 | 35 | 22.9 | 14.3 | 62.9 | 33.5 | 11.4 | 11.3 |
| 407 | 5 | 40 | | 60 | 15.4 | | 4.5 |

**Tabl. 12.12 : nombre de restes de Mammifères sauvages consommés, fréquence relative par rapport au total des Mammifères consommés et espèces présentes par US/Str. du milieu du XI^e^ siècle.**

| | 85 | 363=411 | 400 | 402 | 405 |
|---|---|---|---|---|---|
| nombre de restes | 2 | 17 | 3 | 1 | 1 |
| *% sauvage* | *3.2* | *2.6* | *1.4* | *2.2* | *2.8* |
| Lièvre | | + | + | + | |
| Chevreuil | | + | + | | |
| Cerf | + | + | | | + |
| Sanglier | | + | | | |

**Tabl. 12.13 : nombre de restes d'Oiseaux, déterminés (dét.), indéterminés (indét.) et total, masse moyenne de ces restes déterminés et indéterminés en gramme/reste, pour les contextes du milieu du XI^e^ siècle.**

| | nombre de restes | | | | | masse moyenne | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | dét. | % | indét. | % | total | dét. | indét. |
| 85 | 2 | 100 | | | 2 | 1.5 | |
| 342 | 1 | 100 | | | 1 | 0.7 | |
| 363 = 411 | 44 | 89.8 | 5 | 10.2 | 49 | 1.1 | 0.3 |
| 400 | 14 | 77.8 | 4 | 22.2 | 18 | 1.7 | 0.5 |
| 402 | 1 | 100 | | | 1 | 10.1 | |

**Tabl. 12.14 : nombre, proportion (%) et masse moyenne (MM, en gramme/reste) des vestiges de Poule et d'Oie par US/Str. du milieu du XI^e^ siècle (avec NR2 : nombre de restes des deux espèces citées).**

| | NR2 | % Poule | % Oie | MM Poule | MM Oie |
|---|---|---|---|---|---|
| 85 | 1 | | *100* | | 2.3 |
| 363 = 411 | 30 | 50 | 50 | 1.7 | 1.4 |
| 400 | 10 | 90 | 10 | 1.8 | 1 |

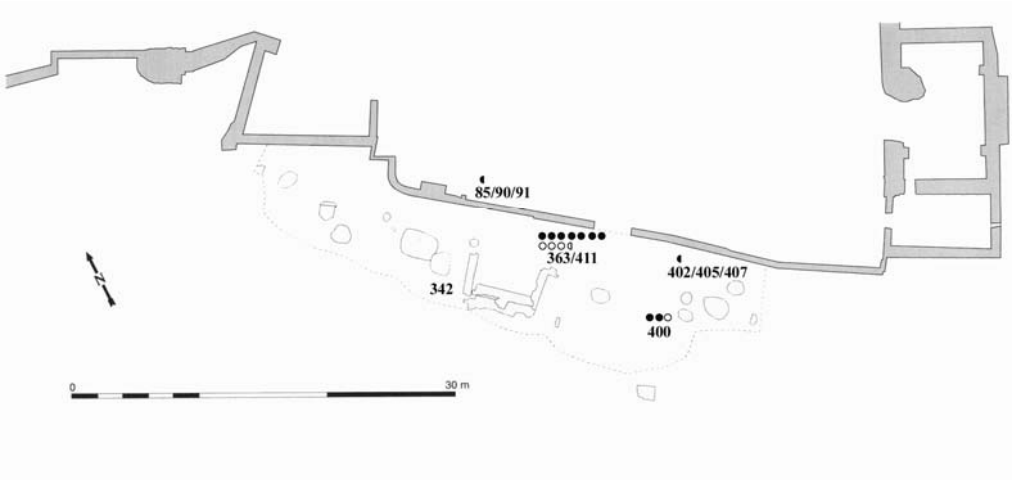



**Fig. 12.7 : nombre de restes de Mammifères pour le milieu du XI^e^ siècle. Les points noirs indiquent plus de 100 restes déterminés, les points blancs, 100 restes indéterminés ; pas de mention lorsque que les restes sont peu nombreux (cf. tabl. 12.10).**

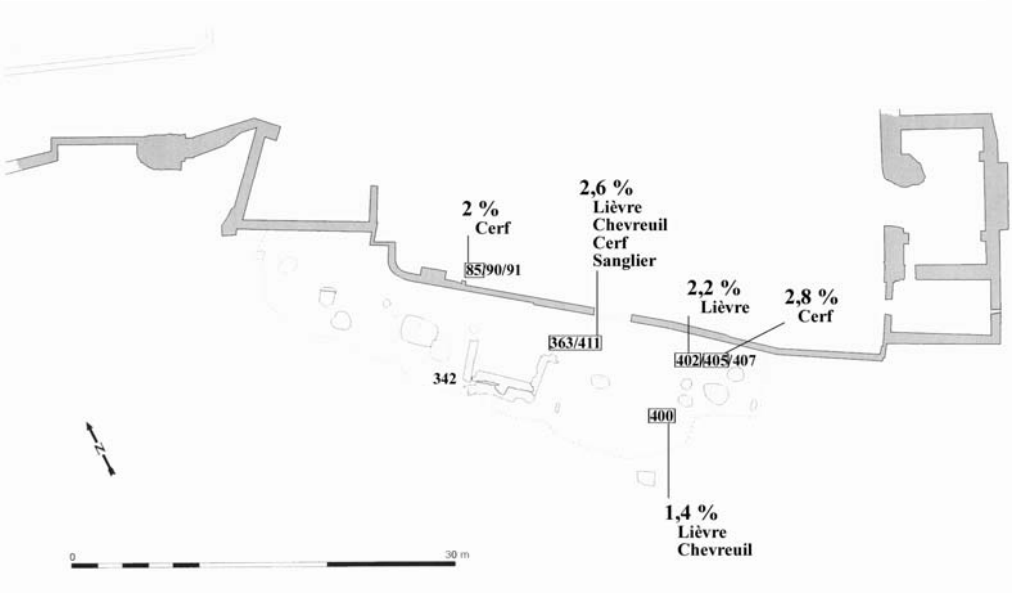



**Fig. 12.8 : fréquence relative des restes de Mammifères sauvages pour le milieu du XI^e^ siècle. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence des espèces mentionnées.**

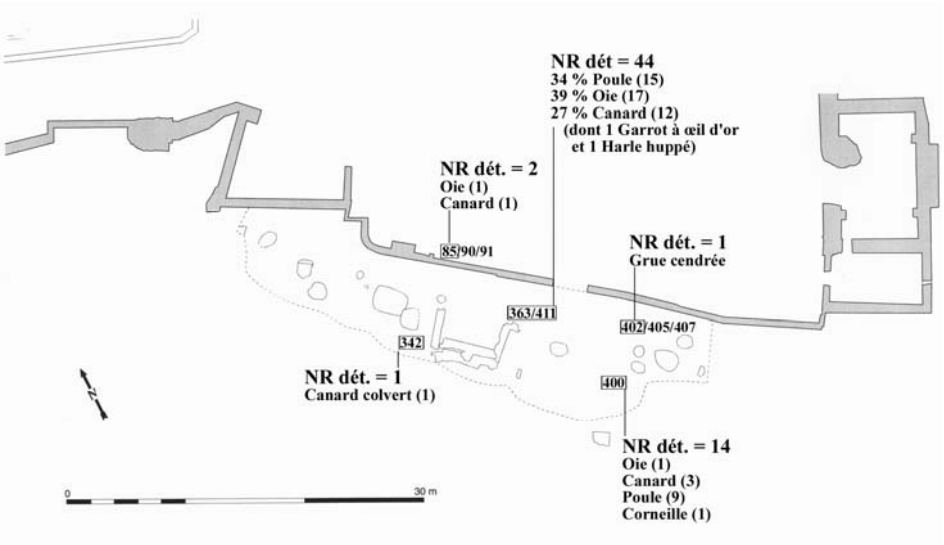



**Fig. 12.9 : nombre de restes déterminés (NR dét.) d'Oiseaux et espèces identifiées pour le milieu du XI^e^ siècle. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de restes aviaires.**

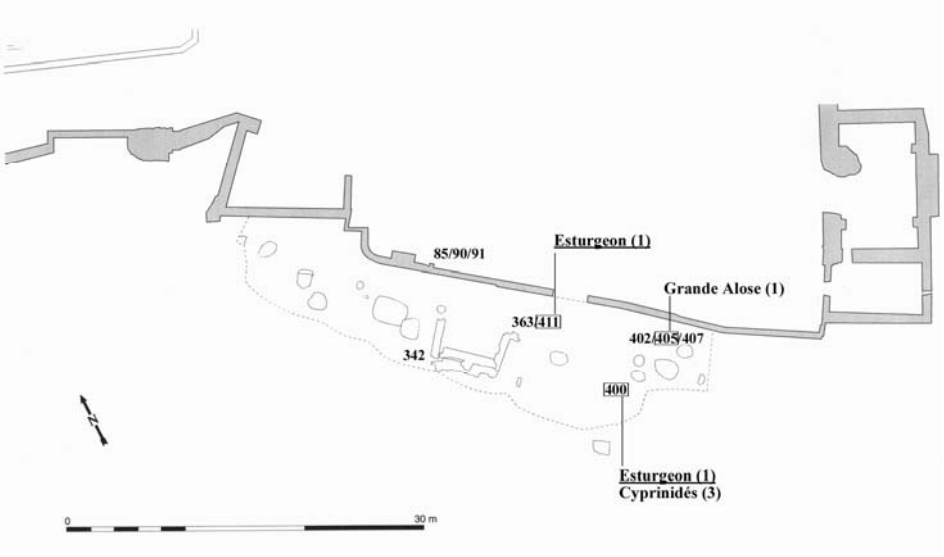



**Fig. 12.10 : nombre de restes de « poissons » et taxons identifiés pour le milieu du XI^e^ siècle. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de restes ichthyologiques.**

| espace | n° | nature / description | tamisage | Mammifères | Oiseaux | "poissons" |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **espace A** | 182 | maçonnerie | | X | | |
| | 223 | remblai de démolition | | X | | |
| **espace B (ouvert)** | 296 | remblai de démolition | | X | | |
| | 300 | mur | | X | | |
| | 392 | remblai | X | X | X | X |
| | 393 | sol | | X | | |
| | 397 | fosse avec négatif de trou de poteau | | X | X | |
| | 404 | remblai | | X | X | |
| **espace D** | 295 | remblai de démolition | | X | | |
| | 308 | remblai et sol (sommet) | | X | X | |
| | 328 | remblai | | X | X | |
| | 361 | remblai | | X | | |
| **espace E** | 232 | sol | | X | X | |
| | 237 | remblai (sommet constitué par le sol 232) | | X | X | X |
| | 276 | fosse | X | X | X | X |
| | 278 | fosse (liée installation poteau) | X | X | X | X |
| **espace F** | 231 | remblai de démolition | X | X | X | X |
| | 233 | sol dans la pièce avec cheminée | | X | X | |
| | 238 | remblai (sommet constitué par le sol 233) | | X | X | |
| | 279 | sol sous le remblai 238 | | X | X | |
| | 316 | sol | | X | X | |
| | 322 | trou de poteau | | X | | |
| | 323 = 349 | fosse avec trou de poteau | | X | X | X |
| | 325 | remblai | | X | X | |
| | 326 | remblai | | X | | |
| | 327 = 343 | fosse avec négatif de trou de poteau | | X | X | |
| | 346 | fosse avec trou de poteau | | X | | |
| **espace G (ouvert)** | 302 | remblai de démolition | | X | | |
| | 311 | remblai | | X | X | |
| | 317 | fosse | | X | X | |
| | 330 | sole de foyer | | X | | |
| | 348 | couche charbonneuse | | X | X | |
| **espace H et secteur ouest** | 22 | remblai de démolition du mur 23 (sur le sol 24) | | X | | |
| | 23 | mur | | X | X | |
| | 24 = 98 | sol | | X | X | |
| | 42 | maçonnerie | | X | X | |
| | 52 | couche de démolition | | X | | |
| | 96 | remblai | | X | X | |
| | 161 | remblai | | X | X | |
| | 170 | remblai | | X | X | |
| | 171 | remblai (juste antérieur à 170) | | X | | |
| **espace entre F et H** | 312 | remblai | | X | | |
| | 314 | fosse | | X | | |
| **secteur châtelet** | 436 | mur tour porche | | X | | |
| | 452 | sol | | X | X | |
| | 453 | niveau de démolition du mur 436 | | X | | |
| | | **n :** | **4** | **46** | **27** | **6** |

**Tabl. 12.15 : nature archéologique des ensembles ayant livré des restes fauniques au sein des contextes et espaces de la seconde moitié du XI^e^ siècle, et indication de la présence ou non des trois principaux groupes zoologiques rencontrés, avec précision quant au tamisage.**

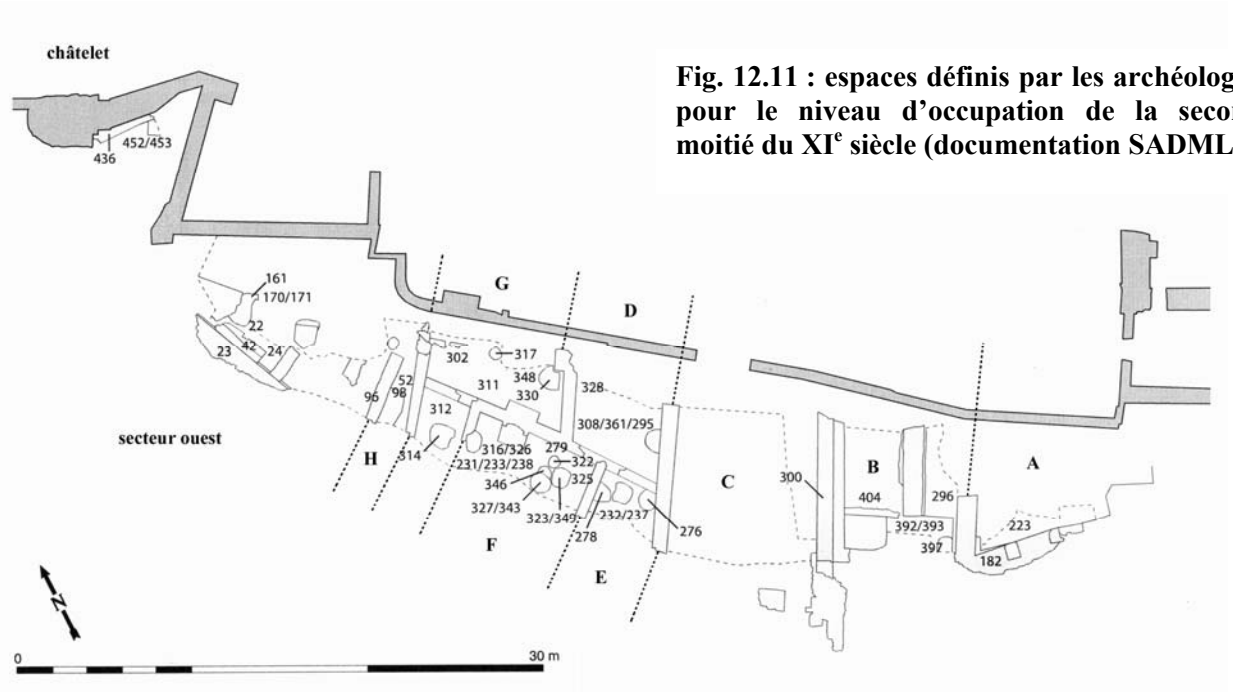



**Fig. 12.11 : espaces définis par les archéologues pour le niveau d'occupation de la seconde moitié du XI^e siècle (documentation SADML).**

| | | nombre de restes | | | | | masse moyenne | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | dét. | % | indét. | % | total | dét. | indét. |
| espace A | *182* | *5* | *55.6* | *4* | *44.4* | *9* | *7.5* | *3.0* |
| | *223* | *2* | *100* | | | *2* | *17.9* | |
| espace B (ouvert) | *296* | *3* | *75* | *1* | *25* | *4* | *62.9* | *11.0* |
| | *300* | *6* | *85.7* | *1* | *14.3* | *7* | *16.6* | *3.0* |
| | **392** | **210** | **27.1** | **565** | **72.9** | **775** | **8.2** | **0.6** |
| | *393* | *17* | *77.3* | *5* | *22.7* | *22* | *11.4* | *1.2* |
| | **397** | **141** | **70.1** | **60** | **29.9** | **201** | **8.3** | **2.1** |
| | *404* | *2* | *66.7* | *1* | *33.3* | *3* | *19.0* | *2.9* |
| espace D | *295* | *2* | *66.7* | *1* | *33.3* | *3* | *11.4* | *2.7* |
| | **308** | **91** | **61.5** | **57** | **38.5** | **148** | **13.4** | **2.2** |
| | *328* | *10* | *100* | | | *10* | *15.1* | |
| | *361* | *10* | *71.4* | *4* | *28.6* | *14* | *11.9* | *1.8* |
| espace E | **232** | **70** | **64.2** | **39** | **35.8** | **109** | **2.4** | **1.0** |
| | **237** | **303** | **50** | **303** | **50** | **606** | **4.1** | **1.2** |
| | **276** | **717** | **7.2** | **9 204** | **92.8** | **9 921** | **2.7** | **0.1** |
| | **278** | **21** | **15.3** | **116** | **84.7** | **137** | **0.9** | **0.2** |
| espace F | **231** | **43** | **15.1** | **241** | **84.9** | **284** | **10.3** | **0.2** |
| | **233** | **26** | **60.5** | **17** | **39.5** | **43** | **7.7** | **2.8** |
| | **238** | **84** | **68.9** | **38** | **31.1** | **122** | **17.3** | **2.5** |
| | **279** | **57** | **83.8** | **11** | **16.2** | **68** | **19.0** | **2.0** |
| | *316* | *20* | *80.0* | *5* | *20.0* | *25* | *19.0* | *2.8* |
| | *322* | *10* | *62.5* | *6* | *37.5* | *16* | *11.7* | *1.1* |
| | **323 = 349** | **39** | **61.9** | **24** | **38.1** | **63** | **18.1** | **2.5** |
| | *325* | *19* | *57.6* | *14* | *42.4* | *33* | *6.0* | *3.7* |
| | *326* | *8* | *80.0* | *2* | *20.0* | *10* | *28.5* | *4.3* |
| | **327 = 343** | **31** | **62.0** | **19** | **38.0** | **50** | **18.6** | **1.7** |
| | *346* | *9* | *69.2* | *4* | *30.8* | *13* | *46.5* | *2.8* |
| espace G (ouvert) | *302* | *5* | *83.3* | *1* | *16.7* | *6* | *37.5* | *9.0* |
| | **311** | **25** | **89.3** | **3** | **10.7** | **28** | **14.8** | **11.9** |
| | *317* | *3* | *60.0* | *2* | *40.0* | *5* | *32.3* | *1.0* |
| | *330* | *2* | *22.2* | *7* | *77.8* | *9* | *14.0* | *3.0* |
| | **348** | **26** | **70.3** | **11** | **29.7** | **37** | **14.4** | **4.9** |
| espace H et secteur ouest | *22* | *7* | *87.5* | *1* | *12.5* | *8* | *30.7* | *12.1* |
| | *23* | *1* | *50.0* | *1* | *50.0* | *2* | *1.5* | *1.2* |
| | **24 = 98** | **54** | **65.9** | **28** | **34.1** | **82** | **11.9** | **2.9** |
| | *42* | *12* | *42.9* | *16* | *57.1* | *28* | *8.2* | *1.1* |
| | *52* | *2* | *100* | | | *2* | *19.1* | |
| | *96* | *6* | *46.2* | *7* | *53.8* | *13* | *15.8* | *4.2* |
| | **161** | **22** | **68.8** | **10** | **31.3** | **32** | **17.0** | **3.9** |
| | **170** | **76** | **69.1** | **34** | **30.9** | **110** | **12.0** | **1.6** |
| | *171* | *6* | *66.7* | *3* | *33.3* | *9* | *10.5* | *3.4* |
| espace entre F et H | *312* | *11* | *100* | | | *11* | *27.6* | |
| | *314* | *7* | *70* | *3* | *30* | *10* | *35.4* | *4.4* |
| châtelet | *436* | *2* | *66.7* | *1* | *33.3* | *3* | *9.2* | *1.1* |
| | *452* | *8* | *66.7* | *4* | *33.3* | *12* | *8.7* | *1.8* |
| | *453* | *3* | *60* | *2* | *40* | *5* | *8.1* | *0.6* |

**Tabl. 12.16 : nombre de restes de Mammifères, déterminés (dét.), indéterminés (indét.) et total (les valeurs soulignées sont estimées), masse moyenne des restes déterminés et indéterminés en grammes/reste, au sein des différents contextes et espaces de la seconde moitié du XI^e siècle (en italique les US/Str. avec un nombre de restes déterminés < 20 (limite arbitraire), en gras ≥ 20).**

| | | NR3 | % Bœuf | % Caprinés | % Porc | MM Bœuf | MM Caprinés | MM Porc |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **espace A** | *182* | *5* | *20* | *20* | *60* | *18.2* | *1.6* | *5.8* |
| | *223* | *2* | | | *100* | *0* | | *17.9* |
| **espace B (ouvert)** | *296* | *3* | *100* | | | *62.9* | | |
| | *300* | *5* | *20* | | *80* | *20.7* | | *14.6* |
| | **392** | **191** | **14.7** | **18.3** | **67.0** | **25.7** | **6.2** | **5.6** |
| | *393* | *17* | *23.5* | *23.5* | *52.9* | *32.3* | *6.3* | *4.3* |
| | **397** | **141** | **9.2** | **32.6** | **58.2** | **22.3** | **6.2** | **7.3** |
| | *404* | *2* | *50* | | *50* | *28.1* | | *9.8* |
| **espace D** | *295* | *2* | *50* | | *50* | *19.2* | | *3.6* |
| | **308** | **87** | **33.3** | **8.0** | **58.6** | **23.2** | **12.9** | **6.4** |
| | *328* | *9* | *55.6* | | *44.4* | *20.0* | | *8.4* |
| | *361* | *10* | *40* | *20* | *40* | *15.1* | *13.4* | *8.0* |
| **espace E** | **232** | **68** | **2.9** | **16.2** | **80.9** | **8.6** | **4.0** | **1.9** |
| | **237** | **294** | **12.2** | **24.5** | **63.3** | **10.2** | **4.7** | **2.9** |
| | **276** | **677** | **4.9** | **33.2** | **61.9** | **11.1** | **2.1** | **2.5** |
| | **278** | **20** | **5** | **25** | **70** | **2.2** | **1.4** | **0.8** |
| **espace F** | **231** | **40** | **12.5** | **17.5** | **70** | **44.2** | **5.4** | **5.1** |
| | **233** | **22** | **9.1** | **18.2** | **72.7** | **13.8** | **5.1** | **6.3** |
| | **238** | **80** | **28.8** | **6.3** | **65** | **36.3** | **9.1** | **8.5** |
| | **279** | **49** | **36.7** | **26.5** | **36.7** | **38.8** | **4.9** | **9.5** |
| | *316* | *18* | *44.4* | *5.6* | *50* | *33.5* | *7* | *7.9* |
| | *322* | *9* | *11.1* | *22.2* | *66.7* | *75.3* | *10.1* | *2.0* |
| | **323 = 349** | **33** | **24.2** | **27.3** | **48.5** | **65.4** | **4.7** | **5.6** |
| | *325* | *18* | *5.6* | *16.7* | *77.8* | *4.9* | *12.4* | *4.9* |
| | *326* | *8* | *25* | *25* | *50* | *59.9* | *14.8* | *19.6* |
| | **327 = 343** | **27** | **44.4** | **22.2** | **33.3** | **28.2** | **4.5** | **11.9** |
| | *346* | *9* | *22.2* | | *77.8* | *142.2* | | *19.1* |
| **espace G (ouvert)** | *302* | *5* | *60* | | *40* | *49.1* | | *20.1* |
| | **311** | **25** | **16** | **8** | **76** | **36.4** | **20.8** | **9.6** |
| | *317* | *3* | *33.3* | | *66.7* | *45.2* | | *25.9* |
| | *330* | *2* | *50* | | *50* | *21* | | *6.9* |
| | **348** | **22** | **22.7** | **18.2** | **59.1** | **31.9** | **8.4** | **7.3** |
| **espace H et secteur ouest** | *22* | *6* | *16.7* | *16.7* | *66.7* | *12.1* | *4.9* | *23.8* |
| | *23* | *1* | | | *100* | | | *1.5* |
| | **24 = 98** | **52** | **25** | **9.6** | **65.4** | **24.5** | **7.0** | **7.7** |
| | *42* | *12* | *25* | *33.3* | *41.7* | *13.8* | *8.2* | *4.7* |
| | *52* | *1* | *100* | | *0* | *32.4* | | |
| | *96* | *6* | *33.3* | | *66.7* | *31.3* | | *8.05* |
| | **161** | **22** | **36.4** | **9.1** | **54.5** | **31.8** | **2.35** | **9.7** |
| | **170** | **71** | **21.1** | **19.7** | **59.2** | **32.2** | **6.1** | **8.1** |
| | *171* | *4* | *25* | | *75* | *23.9* | | *12.8* |
| **espace entre F et H** | *312* | *11* | *45.5* | *9.1* | *45.5* | *29.1* | *15.4* | *28.4* |
| | *314* | *6* | *16.7* | | *83.3* | *14.3* | | *7.3* |
| **châtelet** | *436* | *2* | | | *100* | | | *9.2* |
| | *452* | *8* | *12.5* | *25* | *62.5* | *22.2* | *4.5* | *7.7* |
| | *453* | *3* | | *33.3* | *66.7* | | *1.7* | *11.4* |

**Tabl. 12.17 : nombre, proportion et masse moyenne (en grammes/reste) des vestiges de Bœuf, Caprinés et Porc au sein des différents contextes et espaces de la seconde moitié du XI^e^ siècle (avec NR3 : nombre de restes pour les trois espèces citées ; en italique les US/Str. avec un nombre de restes déterminés < 20 (limite arbitraire), en gras ≥ 20).**

| | | espace B | espace D | espace E | espace F | espace G | secteur ouest |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *% sauvage* | *2.2* | *4.4* | *3.1* | *8.2* | *6.6* | *2.2* |
| | plus de 10 restes | | | + | + | | |
| | plus de 5 restes de Lièvre | | | + | + | | |
| présence : | Lapin | | | + | | | |
| | Chevreuil | + | + | | + | + | |
| | Cerf | + | + | | + | + | + |
| | Sanglier | | + | | + | | |
| | **total critères** | 2 | 3 | 3 | 5 | 2 | 1 |

**Tabl. 12.18 : principales informations concernant les Mammifères sauvages consommés au sein des différents espaces de la seconde moitié du XI^e^ siècle. Les pourcentages sont calculés par rapport au nombre total de restes des taxons consommés, sauvages et domestiques.**

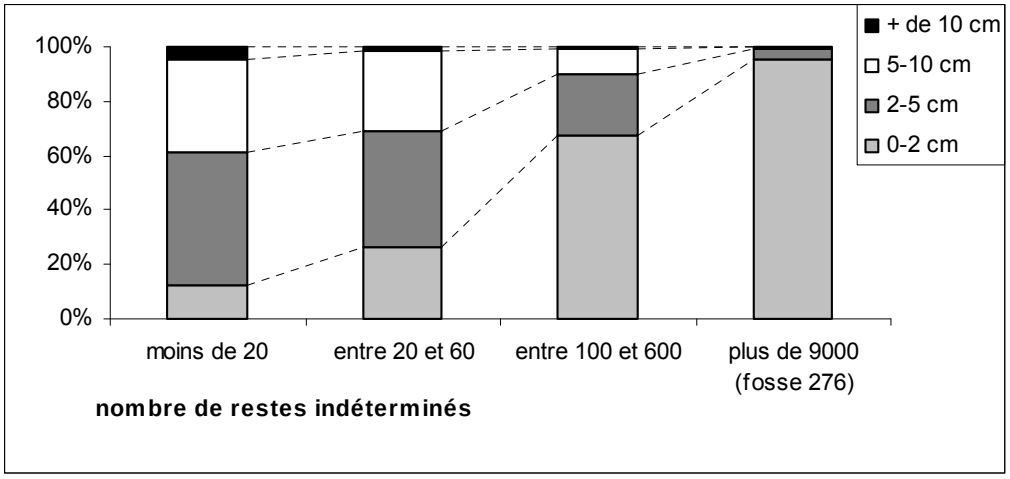



**Fig. 12.12 : fréquence relative de la longueur des restes indéterminés suivant leur nombre (limite arbitraire) dans les US/Str. de la seconde moitié du XI^e^ siècle (moins de 20 restes : n = 34 US/Str., entre 20 et 60 : n = 7, et entre 100 et 600 : n = 4).**

| | | nombre de restes | | | | | masse moyenne | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | dét. | % | indét. | % | total | dét. | indét. |
| espace B | **392** | **60** | **31.7** | **129** | **68.3** | **189** | **0.5** | **0.03** |
| (ouvert) | *397* | *2* | *66.7* | *1* | *33.3* | *3* | *1.0* | *0.4* |
| | *404* | *1* | *100* | | | *1* | *1.0* | |
| espace D | *308* | *18* | *72.0* | *7* | *28.0* | *25* | *0.7* | *0.2* |
| | *328* | *1* | *100* | | | *1* | *0.4* | |
| espace E | **232** | **40** | **81.6** | **9** | **18.4** | **49** | **1.3** | **0.5** |
| | **237** | **82** | **77.4** | **24** | **22.6** | **106** | **1.7** | **0.2** |
| | **276** | **812** | **22.4** | **2 810** | **77.6** | **3 622** | **0.3** | **0.04** |
| | **278** | **31** | **39.7** | **47** | **60.3** | **78** | **0.0** | **0.1** |
| espace F | *231* | *19* | *40.4* | *28* | *59.6* | *47* | *0.9* | *0.1* |
| | *233* | *6* | *100* | | | *6* | *1.4* | |
| | *238* | *6* | *85.7* | *1* | *14.3* | *7* | *0.9* | *0.3* |
| | *279* | *2* | *100* | | | *2* | *1.6* | |
| | *316* | *1* | *100* | | | *1* | *0.5* | |
| | *323 = 349* | *2* | *100* | | | *2* | *0.3* | |
| | *325* | *2* | *50* | *2* | *50* | *4* | *0.8* | *0.4* |
| | *327 = 343* | *1* | *100* | | | *1* | *0.4* | |
| espace G | *311* | *3* | *100* | | | *3* | *2.4* | |
| (ouvert) | *317* | *2* | *100* | | | *2* | *1.2* | |
| | *348* | *2* | *100* | | | *2* | *1.4* | |
| espace H et | *23* | *1* | *100* | | | *1* | *1.7* | |
| secteur | *24 = 98* | *4* | *80* | *1* | *20* | *5* | *0.7* | *2.3* |
| ouest | *42* | *1* | *100* | | | *1* | *2.0* | |
| | *96* | *1* | *100* | | | *1* | *1.1* | |
| | *161* | *2* | *100* | | | *2* | *1.1* | |
| | *170* | *3* | *42.9* | *4* | *57.1* | *7* | *1.1* | *0.2* |
| châtelet | *452* | | | *1* | *100* | *1* | | *0.2* |

**Tabl. 12.19 : nombre de restes d'Oiseaux, déterminés (dét.), indéterminés (indét.) et total (les valeurs soulignées sont estimées), et masse moyenne des restes déterminés et indéterminés en gramme/reste, au sein des différents contextes et espaces de la seconde moitié du XI^e^ siècle (en italique les US/Str. avec un nombre de restes déterminés < 20 (limite arbitraire), en gras ≥ 20).**

| | | NR2 | % Poule | % Oie | MM Poule | MM Oie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **espace B** | **392** | **24** | **79.2** | **20.8** | **0.7** | **1.8** |
| **(ouvert)** | *397* | *2* | | *100* | | *1.0* |
| **espace D** | *308* | *14* | *85.7* | *14.3* | *0.7* | *1.3* |
| **espace E** | **232** | **34** | **44.1** | **55.9** | **1.0** | **1.6** |
| | **237** | **67** | **53.7** | **46.3** | **1.4** | **2.5** |
| | **276** | **319** | **69.0** | **31.0** | **0.3** | **1.0** |
| | *278* | *2* | *50* | *50* | *0.2* | *0.4* |
| **espace F** | *231* | *15* | *60* | *40* | *0.6* | *1.5* |
| | *233* | *5* | *40* | *60* | *0.9* | *1.8* |
| | *238* | *3* | *66.7* | *33.3* | *0.4* | *2.9* |
| | *279* | *1* | *100* | | *2.9* | |
| | *325* | *1* | *100* | | *1.4* | |
| **espace G** | *311* | *3* | | *100* | | *2.4* |
| **(ouvert)** | *317* | *2* | *50* | *50* | *1.5* | *0.9* |
| | *348* | *2* | *50* | *50* | *0.8* | *1.9* |
| **espace H et** | *23* | *1* | *100* | | *1.7* | |
| **secteur** | *24 = 98* | *4* | *75* | *25* | *0.7* | *0.8* |
| **ouest** | *42* | *1* | *100* | | *2.0* | |
| | *161* | *2* | *100* | | *1.1* | |
| | *170* | *3* | *100* | | *1.1* | |

**Tabl. 12.20 : nombre, proportion et masse moyenne (en grammes/reste) des vestiges de Poule et d'Oie au sein des différents contextes et espaces de la seconde moitié du XI^e^ siècle (avec NR2 : nombre de restes pour les deux espèces citées ; en italique les US/Str. avec un nombre de restes déterminés < 20 (limite arbitraire), en gras ≥ 20).**

| | | Nombre de restes | | | | | | masse moyenne | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | dét. | % | indét. | % | total | écailles | dét. | indét. |
| **espace B** | **392** | 1 513 | 20.2 | 5 973 | 79.8 | 7 486 | 9 047 | 0.02 | 0.007 |
| **espace E** | **237** | 14 | 82.4 | 3 | 17.6 | 17 | | 0.25 | 0.05 |
| | **276** | 5 472 | 23.8 | 17 565 | 76.2 | 23 037 | 31 894 | 0.02 | 0.006 |
| | **278** | 297 | 33.0 | 603 | 67.0 | 900 | 1 545 | 0.01 | 0.005 |
| **espace F** | **231** | 18 | 27.7 | 47 | 72.3 | 65 | 110 | 0.01 | 0.005 |
| | **323 = 349** | 1 | 100 | | | 1 | | 4.15 | |

**Tabl. 12.21 : nombre de restes de « poissons » déterminés (dét.), indéterminés (indét.) et total (les valeurs soulignées sont estimées), ainsi que leurs masses moyennes en gramme/reste, au sein des différents contextes et espaces de la seconde moitié du XI^e^ siècle.**

| | | total | Cyprinidés | % | autres espèces sédentaires | % | Anguille | % | autres espèces migratrices | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **espace B** | **392** | 1 513 | 1 053 | 69.6 | 142 | 9.4 | 282 | 18.6 | 35 | 2.3 |
| **espace E** | **237** | 14 | 3 | 21.4 | 10 | 71.4 | | | 1 | 7.1 |
| | **276** | 5 472 | 3 661 | 66.9 | 1 209 | 22.1 | 401 | 7.3 | 197 | 3.6 |
| | **278** | 297 | 246 | 82.8 | 21 | 7.1 | 25 | 8.4 | 4 | 1.3 |
| **espace F** | **231** | 18 | 13 | 72.2 | 1 | 5.6 | 4 | 22.2 | | |
| | **323 = 349** | 1 | | | | | | | 1 | 100 |

**Tabl. 12.22 : nombre total de restes de « poissons » déterminés, nombre de restes et proportions relatives (%) des Cyprinidés et des autres espèces sédentaires, de l'Anguille et des autres espèces migratrices. au sein des différents contextes et espaces de la seconde moitié du XI^e^ siècle.**

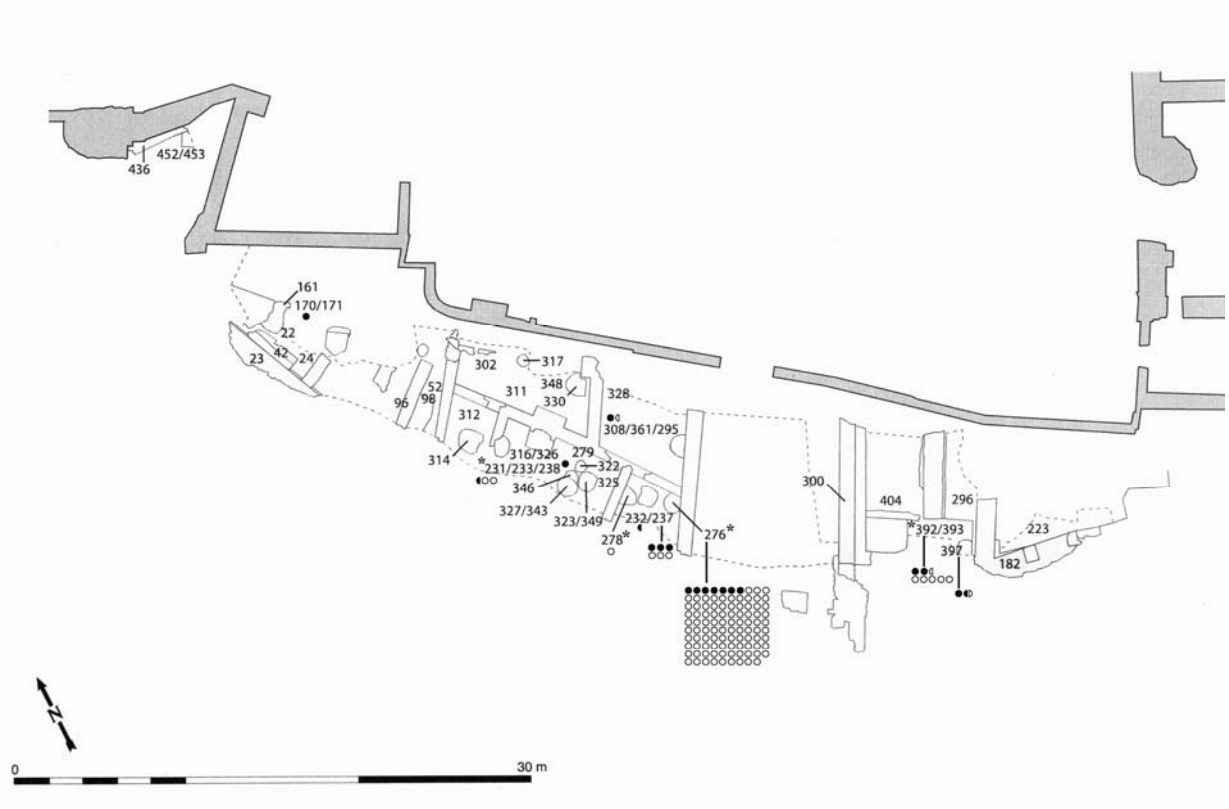



**Fig. 12.13 : nombre de restes de Mammifères pour la seconde moitié du XI^e siècle. L'astérisque * indique les US/Str. avec tamisage, les points noirs : 100 restes déterminés, les points blancs : 100 restes indéterminés ; pas de mention lorsque que les restes sont peu nombreux (cf. tabl. 12.16).**

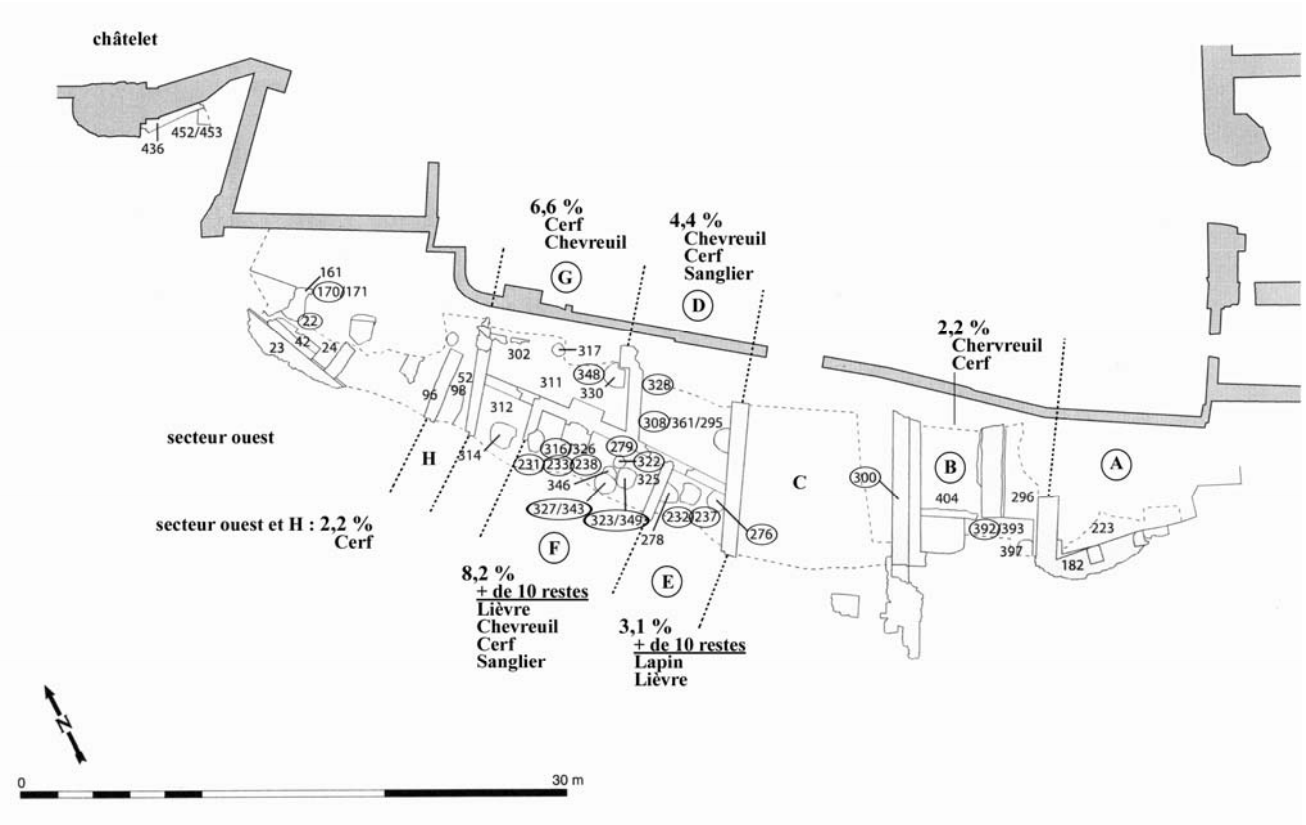



**Fig. 12.14 : fréquence relative des restes de Mammifères sauvages pour la seconde moitié du XI^e siècle par espace, avec mention des espèces identifiées. Un cercle autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de taxons sauvages ; le Lièvre n'est mentionné que lorsque plus de cinq restes sont présents.**

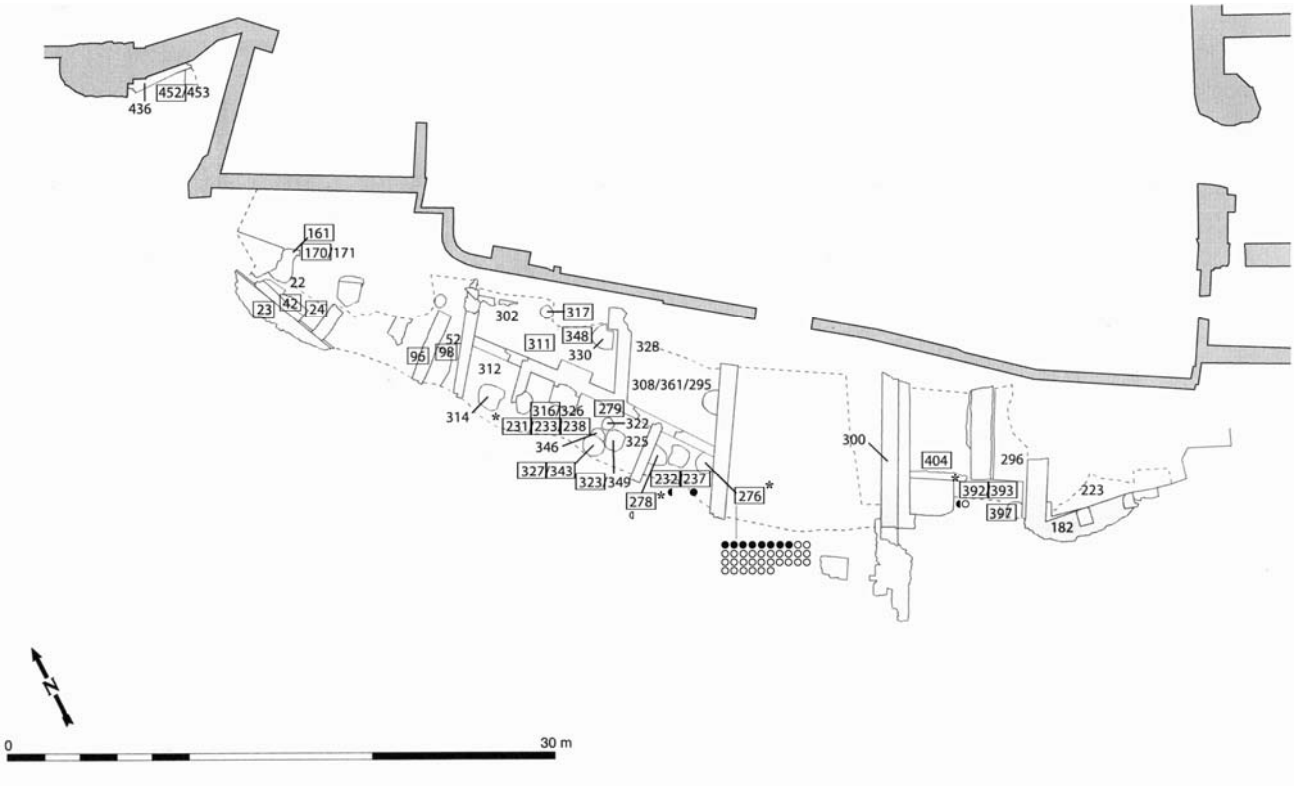



**Fig. 12.15 : nombre de restes d'Oiseaux pour la seconde moitié du XI^e^ siècle. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de restes aviaires, * : tamisage, points noirs : 100 restes déterminés, points blancs : 100 restes indéterminés, pas de mention lorsque que les restes sont peu nombreux (cf. tabl. 12.19).**

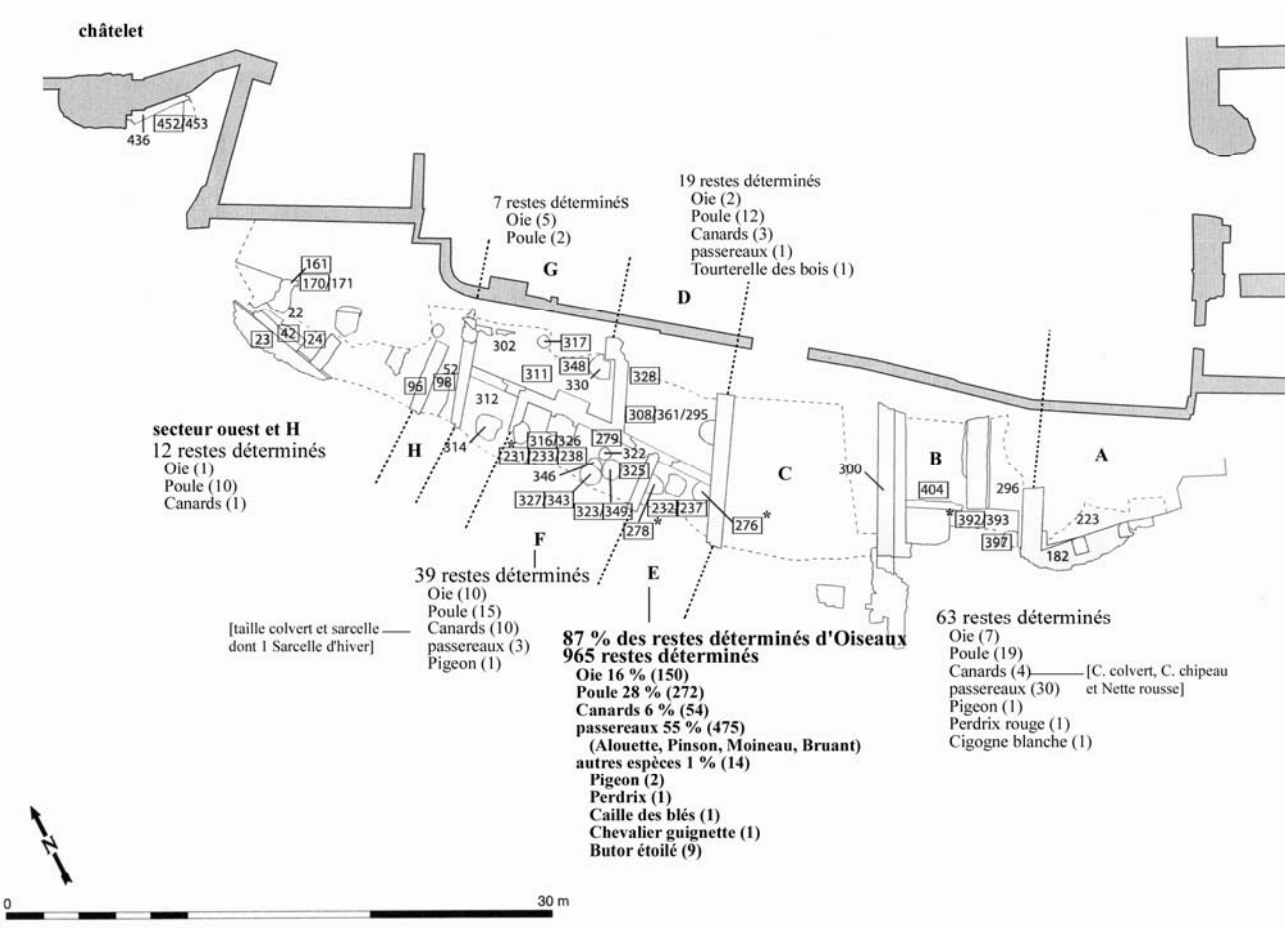



**Fig. 12.16 : nombre de restes déterminés d'Oiseaux et proportions relatives des différents taxons pour la seconde moitié du XI^e^ siècle par espace. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de restes aviaires, * : tamisage.**

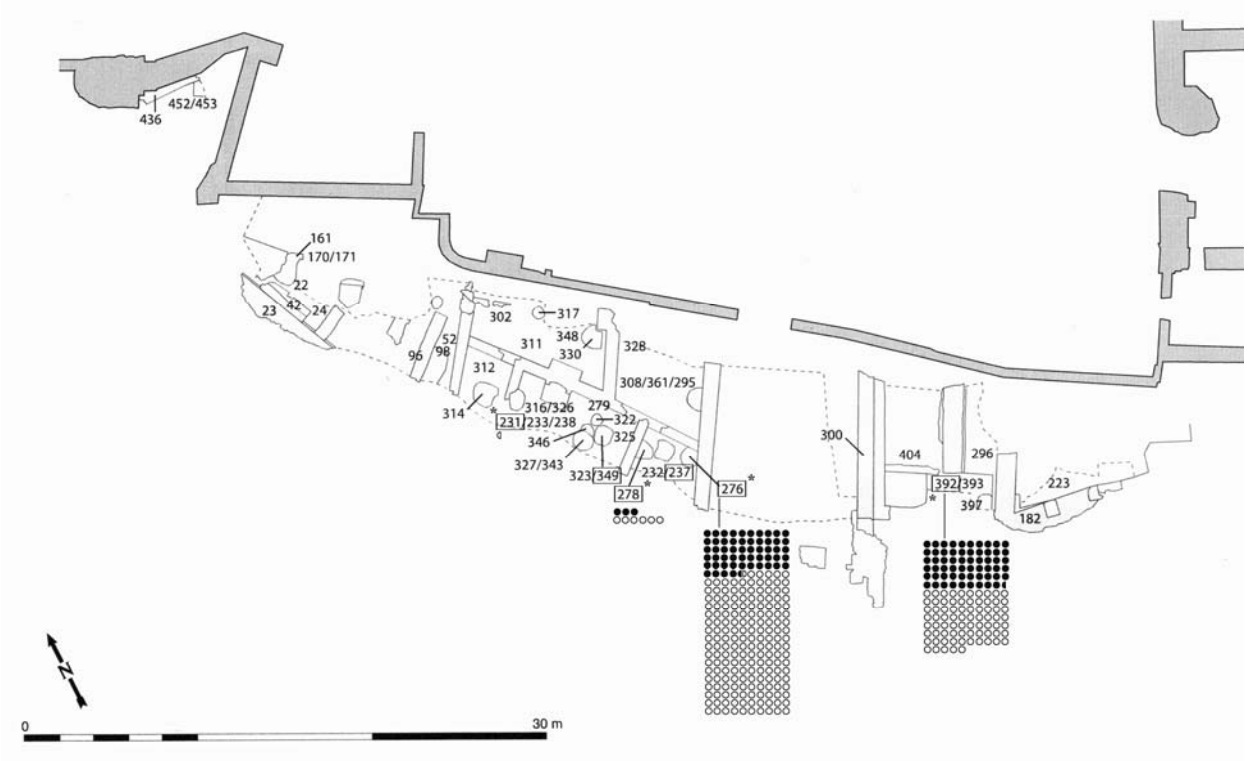



**Fig. 12.17 : nombre de restes de « poissons » pour la seconde moitié du XI^e siècle. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de restes ichthyologiques, * : tamisage, points noirs : 100 restes déterminés, points blancs : 100 restes indéterminés, pas de mention lorsque que les restes sont peu nombreux (cf. tabl. 12.21).**

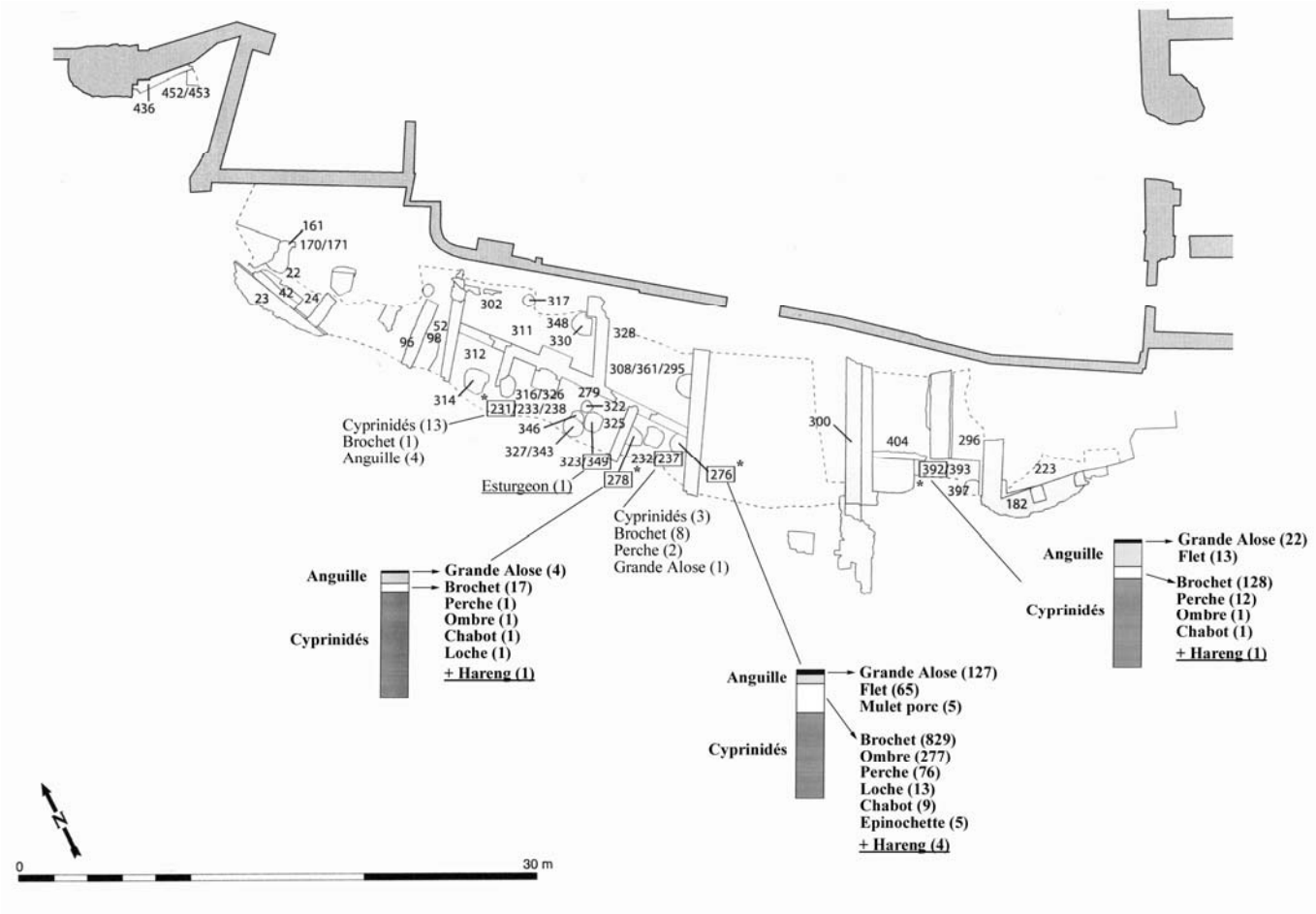



**Fig. 12.18 : fréquence relative des restes de « poissons » pour la seconde moitié du XI^e siècle, classés en quatre groupes : Cyprinidés et autres espèces dulçaquicoles, Anguille et autres migrateurs, et mention du nombre de restes lorsqu'ils sont peu sont nombreux. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de restes ichthyologiques, * : tamisage.**

## III/ NATURE DES DÉCHETS DANS LES GRANDS ENSEMBLES FAUNIQUES

Dans cette partie, l'objectif est de déterminer quels sont les possibles effets d'une sélection d'origine anthropique, soit l'identification de la nature des activités humaines ayant entraîné le rejet des déchets analysés. Dans un premier temps nous présentons les grands ensembles fauniques, notamment ceux qui ont fait l'objet d'un prélèvement de sédiments. Particulièrement riches en vestiges, ils présentent généralement un mode de dépôt des déchets identifié comme assez direct. Pour chaque lot faunique, seront précisés : les nombres de restes, particulièrement ceux déterminés, pour les Mammifères, les Oiseaux et les « poissons », mais également les espèces ou taxons représentés dans chacun de ces groupes de Vertébrés, ainsi que leurs proportions relatives. Lorsque les vestiges sont suffisamment nombreux pour une espèce ou un taxon nous rappellerons brièvement les observations réalisées concernant les parties du squelette présentes (toutes décrites dans la partie II relative aux résultats). Dans un second temps, nous interpréterons ces descriptions des grands ensembles fauniques dans le but d'identifier la nature des déchets rejetés (boucherie, préparation avant consommation alimentaire, reliefs de repas ou autre).

### 1. DESCRIPTION DES GRANDS ENSEMBLES FAUNIQUES

#### 1.1. Première moitié du XI^e^ siècle

##### 1.1.1. La couche d'épandage 44

Parmi les nombreux restes Mammifères de cette couche (plus de 4 400 vestiges ; tabl. 12.1, fig. 12.1), seule une fraction est déterminée (207 restes). Parmi ceux des Mammifères domestiques (tabl. 12.3), l'absence du Bœuf est à noter. La part du Porc est faible, tandis que les Caprinés, avec 153 des 205 restes déterminés, représentent 75% de la triade. La répartition anatomique des éléments squelettiques pour ces Caprinés est la suivante : les radius et les organes de la rangée proximale du carpe pour le membre antérieur, et surtout les tibias et les éléments de la rangée proximale du tarse pour le membre postérieur, sont les plus fréquents en nombre de restes et en taux pondéré de présence. En revanche, les métapodes et les phalanges manquent. Ce lot comprend un seul autre taxon mammalien, un Léporidé, identifié pour deux restes.

Cette couche livre assez peu de restes déterminés d'Oiseaux (tabl. 12.5, fig. 12.4). Les ossements de Poule sont les plus nombreux (fig. 12.4), et appartiennent majoritairement à des individus juvéniles. Une seule autre espèce est mentionnée : la Caille des blés. Attestée par 22 restes, la répartition anatomique est assez particulière, puisque seules les extrémités des pattes participent au corpus, avec deux éléments squelettiques : 8 tarsométatarses et 14 tibiotarses, pour au moins cinq individus adultes. Cinq des tibiotarses sont sectionnés juste au dessus de leur extrémité distale. Les nombreuses phalanges découvertes dans cette couche pourraient également appartenir à cette espèce. De très nombreuses coquilles d'œufs ont également été récoltées (nombre de fragments estimé à 1800).

Les vestiges ichthyologiques déterminés sont très abondants (tabl. 12.7, fig. 12.5). Les ossements des espèces dulçaquicoles (18%) appartiennent majoritairement à la famille des Cyprinidés. Ceux des espèces migratrices constituent la plus grande partie du corpus, avec 82% des restes. Parmi ceux-ci, l'Anguille est la plus fréquente, avec en grande majorité des éléments du squelette céphalique. La présence de la Grande Alose est également attestée par quelques pièces. Les morceaux d'écailles sont extrêmement nombreux (plus de 33 000).

### 1.1.2. La fosse 334

Nous rappelons que cette grande fosse comprend différentes couches de remplissage dont deux livrent des vestiges fauniques. Les restes de Mammifères et d'Oiseaux proviennent principalement de partie supérieure du comblement (US 354), tandis que les vestiges ichthyologiques sont issus de la base du remplissage (US 359).

L'US 354 contenait près de 2 050 restes de Mammifères (tabl. 12.2, fig. 12.1), dont un peu plus de 900 déterminés taxinomiquement. L'échantillon est dominé par la triade domestique (96%), et parmi celle-ci, la part du Bœuf est relativement conséquente avec une proportion de 32% (tabl. 12.3). Le Porc contribue également assez fortement à l'échantillon, avec 53% des restes de la triade. Comme nous l'avons vu dans la partie concernant le mode d'accumulation des vestiges, la représentation des parties du squelette pour ces trois taxons semble assez fortement influencée par la sélection des parties les plus solides d'un squelette (restes dentaires, scapula et tibia pour le Porc ; zones articulaires des ceintures, radius et tibia pour les Caprinés ; organes du membre postérieur pour le Bœuf). Les espèces sauvages, avec le Lièvre, le Cerf, le Chevreuil et le Sanglier, participent à hauteur de 1,7% (tabl. 12.4, fig. 12.2). Les Équidés sont également représentés par 18 restes.

Seuls 42 restes aviaires identifiés sont dénombrés (US 354 ; tabl. 12.5). Ceux de Poule devancent légèrement (15 restes) ceux de l'Oie (11 vestiges). La présence d'une troisième espèce domestique, le Paon, est à signaler (fig. 12.4). Les autres taxons identifiés sont les Perdrix et les Pigeons pour deux ossements chacun.

Les vestiges ichthyologiques proviennent dans leur quasi-intégralité du prélèvement d'un litre réalisé dans la couche organique située à la base du remplissage de la fosse (US 359), mais ils y ont été extrêmement fréquents, avec près de 1 700 restes dont 522 identifiés. Les taxons dulçaquicoles dominent avec 70% des restes (tabl. 12.8, fig. 12.6). Il s'agit en majorité de Cyprinidés (59%). Les trois quarts des autres vestiges d'espèces d'eau douce appartiennent à trois espèces de petite taille : le Chabot, la Loche franche et l'Épinoche. Les restes des espèces migratrices (30%) sont, dans leur quasi-intégralité, attribués à l'Anguille (29%). Cette espèce est plus particulièrement représentée par ses vertèbres. Pour tous ces taxons, la plupart des individus mesurent moins d'une dizaine de centimètres. Il s'agit plus spécialement :

- d'espèces de petite taille, comme l'Épinoche, le Chabot, la Loche franche, ou encore de certaines petites espèces de la famille des Cyprinidés, comme le Vairon ou l'Ablette ;
- des juvéniles d'espèces qui peuvent devenir plus grandes, comme par exemple la Tanche pour les Cyprinidés.

### 1.1.3. Le remplissage 33 de la structure 473

De très nombreux restes de Mammifères ont été exhumés de cette structure. Leur nombre total est estimé à plus de 11 300, dont 1 079 déterminés au moins au niveau de la famille (tabl. 12.2, fig. 12.1). Parmi les espèces de la triade domestique, le Porc domine avec 68% des vestiges (tabl. 12.3). Toutes les parties du squelette sont représentées, mais plus spécialement les segments proximaux des membres et les têtes osseuses, en nombre de restes comme en taux pondéré de présence. Les ossements de Bœuf et de Caprinés contribuent de manière moindre au corpus, avec 16% des restes chacun. Le nombre de vestiges est tout de même suffisant pour analyser la répartition des parties du squelette : les têtes osseuses et les segments distaux des membres font défaut pour ces deux taxons. Comme pour le Porc, les segments proximaux des membres sont relativement fréquents.

La part des espèces sauvages correspond à 1,1% des restes mammaliens déterminés, avec quatre espèces identifiées : le Lièvre, le Cerf, le Chevreuil, le Sanglier (tabl. 12.4, fig. 12.2).

Les restes aviaires identifiés sont au nombre de 312 (tabl. 12.5). Les espèces de la basse-cour dominent largement, avec 87% des restes. Les ossements d'Oie participent peu au total (5%), comparativement à ceux de Poule (95% ; tabl. 12. 6). En revanche, les fragments de coquilles d'œufs, majoritairement attribués aux Poules, sont quasiment absents. Les autres espèces, avec 13% des restes aviaires, dévoilent 11 taxons différents (fig. 12.4), principalement des Canards (surtout le Canard colvert ou de taille équivalente, présence probable du Tadorne de Belon), mais aussi l'Oedicnème criard et le Pygargue à queue blanche.

Parmi les vestiges ichthyologiques, les taxons dulçaquicoles dominent avec 84 % des restes (tabl. 12.8, fig. 12.6), composés à 90% de Cyprinidés. L'analyse de la répartition anatomique de leurs ossements atteste de la présence de l'ensemble des organes d'un squelette. Les espèces migratrices (16%) sont majoritairement représentées par l'Anguille (12%), pour laquelle les vertèbres constituent les éléments squelettiques les plus nombreux. Les autres espèces migratrices identifiées sont le Mulet porc et l'Esturgeon.

### 1.1.4. La fosse 347

Le remplissage de cette fosse livre de nombreux restes de Mammifères, près de 2 000 (tabl. 12.2), mais seuls 4% d'entre eux sont déterminés (87 ossements). Parmi ceux de Mammifères domestiques, les ossements de Porc sont les plus nombreux avec 56 éléments.

Les restes aviaires sont également abondants, près de 2 250 (tabl. 12.5), mais seuls 62 vestiges sont identifiés (3%). Malgré ce faible nombre de restes déterminés, la variété des taxons est grande (fig. 12.4). Les espèces domestiques (23 restes) comprennent une majorité de Poule (tabl. 12.5). De nombreuses coquilles d'œufs attribuées à celle-ci ont aussi été récoltées (nombre de fragments estimé à 1 350 morceaux). Les 39 autres restes déterminés appartiennent pour 19 d'entre eux à des Canards, majoritairement des Sarcelles. Représentés par quelques vestiges, la Bécassine des marais, la Bécasse des bois, le Vanneau huppé, et les petits passereaux, complètent cet ensemble.

Comme les vestiges mammaliens et aviaires, les restes ichthyologiques sont aussi très nombreux, près de 6 000, dont 959 sont identifiés (tabl. 12.7). Les taxons dulçaquicoles dominent, avec 85% des restes (tabl. 12.8, fig. 12.6). Il s'agit presque exclusivement de Cyprinidés. Les espèces migratrices totalisent 14% des vestiges, dont 5% d'Anguille. La présence de l'Alose feinte, du Flet et du Hareng est attestée. Les morceaux d'écailles abondent également (~ 5 100).

### 1.1.5. Le silo 418

Le nombre de restes de Mammifères déterminés pour cette structure s'élève à 521 (tabl. 12.2, fig. 12.1). Parmi les 480 vestiges attribués à la triade domestique, le Porc domine avec 62% des restes (tabl. 12.3). Les Caprinés participent à hauteur de 31%, le Bœuf à moins de 10%. Les espèces sauvages contribuent à hauteur de 4,3% du corpus mammalien, avec la présence du Lièvre, du Chevreuil et du Sanglier.

Cette structure livre un nombre très élevé de restes aviaires, déterminés comme indéterminés (tabl. 12.5, fig. 12.3). Les espèces domestiques participent à hauteur de 79% des 260 restes déterminés, la Poule (78%) devançant l'Oie (22% ; tabl. 12.6). Les fragments de coquilles d'œufs sont nombreux et estimés à 1 300. Les autres espèces, avec 55 vestiges, soit 21% des restes identifiés, dévoilent neuf taxons différents (fig. 12.4) : la Bécasse des bois, le Butor étoilé, des Canards (Canard colvert ou taille équivalente, et Sarcelles), des petits passereaux (une espèce de la taille du Merle ou de la Grive, et probablement le Pinson des arbres).

Cette structure s'est aussi révélée très riche en vestiges ichthyologiques. Le nombre total de restes déterminés s'élève à plus de 2 000 (tabl. 12.7, fig. 12.5). Les taxons dulçaquicoles contribuent à 96% du corpus (tabl. 12.8, fig. 12.6), avec en tête les Cyprinidés (84%), suivis par le Brochet, la Perche et l'Ombre. Pour le Brochet, les éléments du squelette céphalique sont les mieux représentés, tandis que pour les Cyprinidés, les proportions entre les grands ensembles squelettiques ne montrent pas de déséquilibre majeur. Peu d'ossements d'espèces migratrices sont rencontrés (4%). Les trois quarts appartiennent à l'Anguille. Trois restes d'une espèce strictement marine, le Hareng, ont également été identifiés. Les morceaux d'écailles sont aussi abondants (~ 2 200).

### 1.2. Milieu du XI$^{e}$ siècle

Le remblai 363 = 411 livre la majorité des vestiges fauniques du milieu du XI$^{e}$ siècle (tabl. 12.10, 12.13 ; fig. 12.7, 12.9). Les restes de Mammifères sont nombreux, avec un peu plus de 1 000 vestiges, dont 688 déterminés. Parmi ceux-ci, la triade domestique domine (91%). Le Porc est majoritaire (52%), suivi du Bœuf (35%) puis des Caprinés (13% ; tabl. 12.11). Concernant la représentation des parties du squelette, pour ces trois taxons, et comme nous l'avons détaillée pour le Porc dans la partie précédente, elle est fortement influencée par une sélection des parties les plus résistantes d'un squelette, tels les restes dentaires et la partie articulaire de la scapula. Si pour les Caprinés et le Bœuf, les restes dentaires sont peu représentés, en revanche les éléments les plus fréquents relèvent des portions d'os parmi les plus solide du squelette, notamment la partie articulaire de la scapula, l'extrémité proximale du radius ou encore l'extrémité distale du tibia.

Avec 17 restes, les quatre espèces sauvages identifiées, le Lièvre, le Chevreuil, le Cerf et le Sanglier, représentent 2,6% du corpus mammalien (tabl. 12.12, fig. 12.8). Ce niveau de remblai livre aussi 41 vestiges d'Équidés, dont une dizaine attribués au Cheval.

Parmi les quelques restes d'Oiseaux, la Poule devance l'Oie, avec respectivement 34 et 19 ossements (tabl. 12.14). Les Canards sont représentés par 17 vestiges, la Grue cendrée et la Corneille noire par un reste chacune. Un seul os de « poisson » est livré par ce niveau de remblai, il s'agit d'un morceau de plaque osseuse d'Esturgeon.

Le cas du remblai 402 mérite d'être évoqué puisque les ossements de Bœuf remontent pour la quasi-totalité d'entre eux parfaitement ensembles, pour les éléments « extrémité distale du tibia – malléole – talus – calcanéum – naviculocuboïde », et ce pour une portion de membre droit et cinq gauches.

### 1.3. Seconde moitié du XI^e siècle

#### 1.3.1. La fosse 276

Cette fosse livre près de 10 000 restes de Mammifères (tabl. 12.16), dont 717 attribués à un taxon (7%). Au sein de la triade domestique (94% du corpus mammalien), le Bœuf participe à hauteur de 5% (tabl. 12.17). Le Porc contribue à 62% de la triade, et les Caprinés à 33%. Pour ces derniers, en taux pondéré de présence, les organes les plus fréquents sont les radius et les tibias, ainsi que les rangées proximales des carpes et des tarses associées. Pour le Porc, les segments proximaux des membres, particulièrement les deux ceintures, sont bien représentées. La part des Mammifères sauvages consommés s'élève à 3% des restes déterminés de Mammifères (tabl.12.18, fig. 12.15). Sur les 24 restes identifiés, 23 sont attribués au Lièvre et 1 au Lapin.

Le nombre de restes d'Oiseaux est élevé, avec un total estimé à 3 622 restes (tabl. 12.19, fig. 12.16). Parmi les 812 vestiges déterminés (22%), les espèces domestiques participent à hauteur de 39%. Il s'agit majoritairement d'ossements de Poule (tabl. 12.20). Parmi les 220 restes qui lui sont attribués (27%), trois tarsométatarses de très petit format correspondent au format Poule « naine ». Toutes les parties du squelette sont attestées, mais en taux pondéré de présence, le tarsométatarse est la partie du squelette la plus fréquente pour les juvéniles comme pour les adultes. Chez ces derniers, les têtes osseuses sont également bien représentées. Pour l'Oie (12%), toutes les parties du squelette sont aussi attestées, mais en taux pondéré de présence pour les adultes, les portions les plus fréquentes correspondent aux élements constitutifs des têtes osseuses.

Les ossements des autres espèces aviaires, au nombre de 493, représentent 61% des restes déterminés d'Oiseaux (fig. 12.17). Les petits passereaux y contribuent très fortement, avec 445 vestiges osseux, soit 55% des vestiges aviaires identifiés de cette fosse. À partir de certains pièces squelettiques, quatre familles ont pu être identifiées : celle des Alouettes (Alaudidés), celle des Pinsons et du Chardonneret ou de la Linotte (Fringillidés), celle des Moineaux (Passéridés), et celle des Bruants (Embérizidés). Hormis les Pinsons, attestés pour 41 restes, les autres taxons ne sont représentés que par un à trois éléments osseux. Comme cela a déjà été évoqué dans le chapitre 10 (nature des restes), la répartition anatomique pour les 39 individus décomptés est assez particulière. Les organes les plus nombreux correspondent aux extrémités des ailes, le carpométacarpe et la phalange proximale du doigt principal, suivis des têtes osseuses. Le remplissage livre également 39 ossements de Canards (5% des restes aviaires). La présence de cinq autres taxons est attestée par un à quelques restes : les Perdrix, les Pigeons, la Caille des blés, le Chevalier guignette et le Butor étoilé. Cette fosse contenait également une quantité très importante de fragments de coquilles d'œufs, estimée à près de 29 000.

Cette fosse délivre des ossements de « poissons » en très grande quantité, avec un total estimé à un peu plus de 23 000 vestiges (tabl. 12.21, fig. 12.18). Près d'un os sur quatre est identifié au moins jusqu'au niveau de la famille, soit 5 472 restes déterminés. Parmi ces vestiges identifiés, ceux des espèces dulçaquicoles dominent avec 89% du corpus (tabl. 12.22, fig. 12.19). Il s'agit aux trois quarts de Cyprinidés, mais six autres espèces d'eau douce sont également présentes : le Brochet avec 829 restes, la Perche avec 76 éléments osseux, l'Ombre avec 277 vestiges, et trois petites espèces, identifiées pour quelques restes chacune, le Chabot, la Loche franche et l'Épinochette. Les 598 ossements attribués aux espèces migratrices totalisent 11% des vestiges ichthyologiques. Ceux d'Anguille dominent avec 401 restes, soit 67% des migrateurs. Trois autres espèces ont également été identifiées : la Grande Alose, bien présente avec 127 éléments squelettiques, le Flet, avec 65 restes, et le Mulet porc, avec

5 vestiges. La seule espèce strictement marine attestée sur le site, le Hareng, est représentée par quatre ossements. Au sein de cette fosse, les vertèbres correspondent aux pièces les plus fréquentes, particulièrement pour les Cyprinidés, la Perche, l'Ombre et l'Anguille. La quantité de morceaux d'écailles récoltés, très importante, est estimée à près de 32 000.

### 1.3.2. Les autres lots fauniques

Quelques autres lots fauniques livrent, comparativement à la fosse 276, bien moins de vestiges, mais pour lesquels le nombre de restes n'est pas pour autant négligeable. Les principales caractéristiques de ces ensembles sont donc présentées.

Le remblai 392 comprend d'assez nombreux vestiges fauniques. Parmi les 210 restes de Mammifères déterminés (tabl.12.16, 17), 191 correspondent à la triade, majoritairement attribués au Porc (67%). Pour celui-ci, les éléments de têtes osseuses sont les plus fréquents en taux pondéré de présence. Les ossement d'Oiseaux, peu nombreux avec 60 restes identifiés (tabl. 12.19, fig. 12.15, 16), se répartissent entre différents taxons : 30 restes de petits passereaux, 19 de Poule, 5 d'Oie, 3 de Canards, et un 1 reste pour la Perdrix rouge, la Cigogne et le Pigeon.

Les vestiges ichthyologiques sont, comparativement aux deux autres groupes de Vertébrés, très nombreux avec un peu plus de 1 500 restes déterminés (tabl. 12.21, 22 ; fig. 12.18). Plus de 75% appartiennent aux espèces dulçaquicoles, dont plus des trois quarts attribués aux Cyprinidés. Le Brochet, avec 128 restes, arrive en seconde position. La présence de la Perche est attestée par 12 éléments. Les restes des espèces migratrices représentent 21% des vestiges déterminés, aux deux tiers octroyés à l'Anguille. La Grande Alose et le Flet également identifiés, totalisent respectivement 22 et 13 vestiges. Pour les Cyprinidés, le Brochet, l'Anguille et dans une moindre mesure l'Alose, les éléments du squelette céphalique sont les plus nombreux. Ce niveau de remblai a également livré de nombreux morceaux d'écailles, près de 9 000.

Pour les Mammifères, seul le remblai 237 livre des restes de Porc en quantité suffisante (tabl. 12.17) pour permettre une analyse de la répartition des parties du squelette. Les ceintures thoracique et pelvienne ainsi que le stylopode (humérus et fémur) dominent en taux pondéré de présence, suivi des têtes osseuses. Ce remblai 237 comprend également des vestiges aviaires un peu plus nombreux qu'ailleurs (tabl.12.19, 20 ; fig. 12.15, 16). Il s'agit majoritairement d'ossements de Poule (36) et d'Oie (31). Les Canards sont également bien présents avec 11 restes, et le Butor étoilé est identifié pour trois pièces osseuses.

Pour les « poissons », seule la fosse 278 livre une quantité relativement conséquente de restes déterminés, avec près de 300 vestiges (tabl.12.21, 22 ; fig. 12.17, 18). Les taxons dulçaquicoles dominent largement le corpus avec 90% des restes. Parmi ces taxons d'eau douce, neuf restes sur dix appartiennent aux Cyprinidés. L'ensemble du squelette est représenté. Les 10% d'ossements de migrateurs sont en majorité attribués à l'Anguille. Plus de 1 500 fragments d'écailles ont également été récoltés.

### 1.4. Le remplissage 36 de la structure 472

Ce remplissage livre un peu plus de 3 200 vestiges osseux de Mammifères, dont 238 identifiés au moins jusqu'au rang de la famille (7%). La triade domestique représente 76% des restes déterminés. Le Porc domine avec 113 ossements, soit 62% de la triade, suivi des Caprinés avec 58 restes, soit 32%, puis du Bœuf avec seulement 10 vestiges osseux, soit 6%. Toutes les parties du squelette sont représentées chez le Porc, mais en taux pondéré de présence, les mandibules et les segments proximaux des membres sont les plus fréquents. Les espèces sauvages consommées, attestées par 54 restes de Léporidés, participent à 23% du corpus mammalien. Parmi ces vestiges, 32 sont attribués au Lièvre, dont plusieurs appartiennent probablement à un même individu, et 2 au Lapin ; les 20 autres sont identifiés uniquement jusqu'au niveau de la famille.

Parmi les nombreux restes aviaires, 734 au total, 314 ont pu être déterminés. Les deux espèces domestiques composent 75% du corpus. La Poule, avec 198 vestiges, soit 63% des restes, arrive en tête, suivie de l'Oie avec 37 ossements, soit 12% du corpus. La présence du Paon, troisième espèce de la basse-cour, est attestée par un reste. Le remplissage a également livré de nombreux morceaux de coquilles d'œufs, dont le total s'élève à un peu plus de 1 400 fragments, principalement attribués à des œufs de Poule. Pour cette dernière espèce, l'ensemble du squelette est présent, mais les organes des membres sont un peu plus fréquents. Les autres espèces participent à hauteur de 25% au nombre de restes déterminés, dont d'assez nombreux ossements de petits passereaux (40 éléments soit 13%), suivis par ceux de Canards (28 restes soit 9%). Parmi ces derniers, différentes espèces ont été identifiées : le Canard Colvert, le Canard souchet, le Canard siffleur, la Sarcelle d'hiver, et peut-être le Fuligule morillon. Les autres espèces identifiées (4%) pour un à trois restes chacune, sont : la Perdrix grise, le Pigeon ramier, la Bécasse des bois, le Courlis cendré, le Héron cendré et la Spatule blanche.

Près de 7 000 vestiges ichthyologiques ont été récoltés, dont 1 711 ont pu être déterminés, soit l'identification d'un reste sur quatre. Les sept taxons d'eau douce rencontrés participent à hauteur de 86% au corpus ichthyologique, dont 67% de Cyprinidés. Le second taxon le plus fréquent est la Loche franche. Avec 190 restes, cette espèce correspond à 13% du corpus dulçaquicole. Les autres taxons, bien moins abondants, sont, par ordre décroissant, le Brochet, le Chabot, la Perche, les Épinoches et Épinochettes, et l'Ombre. Les espèces migratrices participent à hauteur de 14%. L'Anguille domine largement avec plus de 95% des vestiges identifiés. Le Flet est représenté par quelques ossements. En plus de ces espèces, le remplissage délivre deux autres taxons, le Hareng pour une pièce osseuse, et les Salmonidés (Saumon probable, cf. chap. 8) pour cinq restes. Les Cyprinidés, le Brochet et la Loche livrent un nombre de restes suffisamment élevé pour permettre une analyse de la répartition des parties du squelette. Pour ces trois taxons, toutes sont attestées. En revanche pour l'Anguille, le squelette axial prédomine.

Une autre observation concerne les tailles des spécimens. Leurs longueurs estimées sont modestes pour la plupart des individus. Il s'agit d'espèces de petite taille, comme la Loche, le Chabot, l'Épinoche et l'Épinochette, mais aussi de juvéniles d'espèces qui peuvent devenir plus grandes. Pour les Cyprinidés par exemple, 27 des 30 individus mesurent moins de 15 cm. Une partie de ces vestiges présentent des altérations de leur surface, probablement des traces de digestion.

Une dernière caractéristique de ce remplissage réside dans la présence de très nombreuses pupes de Mouches (~ 1 780), et de 169 fragments de Cloportes.

## 2. INTERPRÉTATIONS

### 2.1. Identification des déchets par lot faunique

À ce stade de l'analyse, il s'agit de proposer des interprétations relatives à la nature des déchets, et plus particulièrement de préciser, si possible, à quelle(s) étape(s) du processus alimentaire correspondent les vestiges fauniques rencontrés dans les grands ensembles fauniques décrits précédemment. En effet, lorsqu'ils se présentent sous forme d'importantes accumulations, ces ensembles peuvent être interprétés comme des lieux de rejets préférentiels et/ou des réceptacles à déchets, liés au fonctionnement du site. Comme nous l'avons précédemment exposé (chapitre 10 : nature des restes), à Montsoreau aucune zone dévolue aux activités artisanales n'a été identifiée, les témoignages de telles activités, sans être totalement absents, étant plutôt rares. La plupart des vestiges fauniques récoltés proviennent essentiellement de taxons qui ont été consommés, et les restes récoltés sont principalement identifiés comme des rejets alimentaires.

Néanmoins, différents types de rejets alimentaires, liés aux diverses étapes du processus alimentaire, peuvent être à l'origine des dépôts observés : les déchets résultant d'une activité de boucherie, d'une préparation avant les repas ou encore des résidus d'assiette rejetés après les repas. La caractérisation et l'identification de ces différents types de rejets d'origine alimentaire ne sont pas toujours aisées, car une même zone est susceptible avoir recueilli des déchets de natures différentes (Méniel 1992b, Arbogast 1994, Clavel 2001, Carrère et Forest 2003 : 323). Par exemple si les zones de découpe de gros sont situées sur le site, les déchets du débitage des carcasses peuvent se retrouver mélangés aux déchets de préparation des aliments, eux-mêmes mêlés aux rejets culinaires consécutifs aux repas. Des déchets de boucherie et de préparation des carcasses, généralement associés à l'abattage et à la découpe de gros des animaux, sont parfois suspectés lorsque des concentrations importantes de restes sont observées, particulièrement dans le cas du Bœuf. À Montsoreau cependant, rien de comparable aux dépotoirs de boucherie spécialisés dans l'abattage et la découpe du Bœuf, tels qu'ils sont connus pour la période romaine (Rodet-Belarbi & Yvinec 1990, Lignereux & Peters 1996, Lepetz 1996, 2003, Rodet-Belarbi 2003).

Concernant l'identification des déchets de préparation et d'assiette, ils sont souvent difficiles à distinguer. De nombreux animaux, hormis peut-être le Bœuf du fait de sa taille, peuvent en effet faire l'objet d'une découpe au même endroit ou à proximité du lieu des repas, ce qui se traduit par un même lieu de dépôt des déchets de préparation et de reliefs de repas. Les espèces de petite taille peuvent également être préparées entières et il n'y a donc d'autres rejets que ceux d'assiette.

C'est plus particulièrement l'analyse des parties du squelette, détaillée dans la partie précédente, qui nous permet dans certains cas, d'émettre des hypothèses quant aux types de déchets alimentaires présents sur le site. Si des rejets d'une autre nature encore sont rencontrés, ils sont également présentés.

#### 2.1.1 Première moitié du XI$^{e}$ siècle

##### 2.1.1.1. La couche d'épandage 44

Pour les Caprinés, la présence des extrémités distales des radius et des tibias, respectivement associés aux rangées proximales du carpe et du tarse, peut témoigner d'une préparation des membres qui élimine ces segments, éventuellement en vue d'une récupération des métapodes s'ils parviennent jusqu'au site et/ou d'une préparation culinaire particulière concernant les parties en question.

Chez la Poule, si aucune répartition particulière des organes n'est observée, en revanche, pour la Caille des blés, les 22 restes identifiés correspondent uniquement aux extrémités des pattes. Seuls sont présents les tarsométatarses et les tibiotarses, avec une section de ces derniers juste au dessus de leur extrémité distale. Ces deux indices témoignent très certainement d'une première étape de préparation de l'animal, l'enlèvement des pattes.

Pour l'Anguille, les organes majoritairement rencontrés sont ceux du squelette céphalique. La prépondérance de ceux-ci peut résulter d'une opération d'étêtage, indiquant alors des rejets de déchets de préparation. La validité de cette hypothèse est renforcée par la présence de très nombreux morceaux d'écailles (~ 33 600) qui suggère fortement une opération d'écaillage.

Aux vues de ces indices convergents pour plusieurs espèces, l'hypothèse d'une zone de rejet de déchets de préparation nous semble la plus vraisemblable pour cette couche.

#### 2.1.1.2. La fosse 334

Les deux couches qui livrent des restes fauniques au sein de cette fosse (US 354 : vestiges de Mammifères principalement, US 359 : majoritairement des restes de « poissons ») sont examinées successivement.

La partie inférieure livre la quasi-intégralité des vestiges ichthyologiques. Une caractéristique importante réside dans la présence de très nombreux petits « poissons » de moins d'une dizaine de centimètres (espèces de petite taille et juvéniles d'espèces qui peuvent devenir plus grandes). Plusieurs hypothèses permettent expliquer cette distribution de taille : préparations particulières de ces petits individus, zone de rejets des viscères de « poissons » de plus grande taille. Si des engins de pêche peu sélectifs sont utilisés, il peut également s'agir de prises « accessoires », éventuellement rejetées sans être consommées. Aucun élément ne permet cependant de trancher en faveur de l'une ou de l'autre de ces hypothèses.

La partie supérieure du remplissage, composée majoritairement de restes de Mammifères, livre une image totalement différente. Comme nous l'avons précédemment exposé, l'analyse de différentes caractéristiques relatives à la sélection des ossements a permis d'émettre l'hypothèse d'une accumulation relativement indirecte des vestiges dans cette structure. Une seconde hypothèse peut cependant être avancée. Elle est relative à la nature du dépôt, à l'activité engendrant les déchets, et non plus à la manière dont il se réalise. Il est en effet possible, que dès l'origine, la nature de ce dépôt soit différente et relève par exemple d'une zone de préparation de quartiers de viande de Bœuf, principalement issue du segment proximal du membre postérieur, avec une élimination dans cette fosse des déchets les plus encombrants.

Les deux niveaux de remplissage de cette fosse 334, bien séparés archéologiquement, témoignent archéozoologiquement de deux étapes successives de comblement, qui diffèrent fortement en nature.

#### 2.1.1.3. Le remplissage 33 de la structure 473

Les très nombreux vestiges pour les trois groupes de Vertébrés ont permis une analyse détaillée de la répartition anatomique des organes. Pour les taxons domestiques mammaliens et aviaires, aucune distribution particulière de leurs ossements n'est observée (pas de témoignage caractéristique de rejets de déchets de préparation). Pour les Cyprinidés, l'hypothèse d'une préparation des « poissons » entiers paraît la plus probable. Pour

l'Anguille, la présence en nombre des vertèbres résulte vraisemblablement de la consommation lors des repas du corps de cet animal. Il est possible que les vestiges fauniques de cette structure témoignent de rejets alimentaires, plus probablement des déchets d'assiette, éventuellement mêlés à des déchets de préparation.

#### 2.1.1.4. La fosse 347

Pour les trois groupes de Vertébrés, le nombre de restes déterminés relativement peu élevé ne permet pas une analyse extrêmement poussée de la répartition anatomique des organes. Aucune particularité dans celle-ci n'a d'ailleurs été remarquée. Nous pouvons simplement proposer que les rejets de cette fosse sont des détritus d'origine alimentaire, des déchets d'assiette, peut-être mêlés à ceux de préparation.

#### 2.1.1.5. Le silo 418

Pour la plupart des taxons, aucune particularité dans la distribution des organes d'un squelette n'est observée. L'hypothèse de déchets relatifs à la consommation alimentaire paraît plausible pour cette structure. Seul le Brochet montre des éléments du squelette céphalique plus fréquents, ce qui peut s'expliquer de plusieurs manières : ces pièces de têtes osseuses résultent d'une opération d'étêtage (préparation avant consommation) ou bien une préparation particulière des « têtes » de Brochets servies lors des repas, ou bien encore leur présence est liée à la plus grande résistance de ces éléments squelettiques pour cette espèce. Aucun indice supplémentaire ne permet de valider l'une de ces propositions.

### 2.1.2. Milieu du XI$^{e}$ siècle

Comme nous l'avons montré précédemment, les remblais du milieu du XI$^{e}$ siècle présentent des répartitions anatomiques fortement influencées par le mode de formation des dépôts, avec une sélection des parties les plus résistantes d'un squelette, comme les dents (particulièrement dans le cas des porcins), la partie distale de la scapula, etc. Pour le Porc par exemple, la forte représentation des têtes osseuses correspond-t-elle à une préparation de ces têtes ou bien à une préférence alimentaire ? Aussi, les déchets provenant de ces remblais témoignent de rejets alimentaires, sans pouvoir affirmer qu'ils correspondent à une étape antérieure ou postérieure à la consommation carnée.

Un lot faunique, celui du remblai 402, témoigne cependant très certainement de rejets de déchets de préparation. Il est composé de parties distales de tibia et d'os du tarse remontant parfaitement ensembles pour plusieurs membres pelviens de Bœuf. Ce lot d'ossements pourrait correspondre à une étape de boucherie avec élimination de parties peu porteuses de viande.

### 2.1.3. Seconde moitié du XI$^{e}$ siècle

#### 2.1.3.1. La fosse 276

Les vestiges osseux de cette fosse étant très nombreux, l'analyse de la répartition anatomique pour différents taxons permet de préciser la nature de rejets. Concernant les Caprinés, le nombre important de radius et de tibias, associés aux rangées proximales du carpe et du tarse, pourrait résulter d'une préparation des membres qui élimine ces portions, bien qu'une préparation culinaire particulière les concernant ne puisse être écartée. Pour le

Porc, les éléments les plus fréquents sont des pièces relativement porteuses de viande (segments proximaux des membres). Ils peuvent témoigner de rejets de déchets d'assiette ou bien d'une étape de désossage de la viande avant de la cuisiner.

Pour la Poule, la prépondérance des tarsométatarses pour les juvéniles, conjointement aux têtes osseuses pour les adultes, suggère une éventuelle élimination des têtes et des extrémités des pattes lors de la préparation des Oiseaux. Aucun indice n'invalide cependant l'hypothèse de déchets d'assiette concernant spécifiquement ces pièces anatomiques préparées. Pour les Oie adultes, et comme pour la Poule, la forte présence des éléments des têtes osseuses peut témoigner de déchets d'assiette de ces pièces anatomiques préparées, tout comme d'une élimination des têtes lors de la préparation des Oiseaux. Les ossements de petits passereaux témoignent très certainement de déchets de préparation, avec une élimination des parties non consommables, les extrémités des ailes et les têtes osseuses. L'hypothèse d'une consommation culinaire de ces parties nous paraît en effet peu vraisemblable du fait de la taille même de ces Oiseaux.

Pour les Cyprinidés, la Perche, l'Ombre et l'Anguille, les vertèbres sont les parties du squelette les mieux représentées. Cette répartition anatomique peut refléter une zone de rejets de déchets d'assiette, à moins qu'elle ne résulte du retrait des filets par exemple. Aucune trace d'outil sur les vertèbres ne permet cependant de confirmer cette dernière hypothèse.

En définitive, le remplissage de cette fosse semble refléter, au moins partiellement, une zone de rejets de préparation, particulièrement dans le cas des Caprinés et des petits passereaux, vraisemblablement mêlés à des déchets d'assiette. Pour les « poissons », les hypothèses de déchets postérieurs aux repas ou de préparation sont équiprobables. De même, la présence de très nombreux fragments d'écailles peut être interprétée de deux manières opposées : soit cette fosse correspond à une zone de rejets des déchets résultant de l'écaillage, donc à des déchets de préparation, ou bien les « poissons » sont préparés entiers et en conséquence les écailles témoignent de déchets d'assiette.

#### 2.1.3.2. Les autres lots fauniques

Dans le remblai 392, les pièces constitutives des têtes osseuses sont les plus fréquentes pour le Porc. Cette distribution pourrait résulter de l'évacuation de ces têtes lors de leur préparation ou bien témoigner de leur consommation lors des repas et donc provenir de déchets d'assiette spécifiques. Les Cyprinidés, le Brochet, l'Anguille, et dans une moindre mesure l'Alose, sont surtout représentés par des éléments du squelette céphalique. Comme pour le Porc, ces éléments sont susceptibles de témoigner de rejet de déchets suite à une opération d'étêtage, ou bien d'une préparation culinaire particulière de ces têtes. Les morceaux d'écailles de « poissons » récoltés en très grand nombre orientent nos interprétations vers des résidus d'écaillage.

Le remblai 237 livre pour le Porc de nombreux éléments des ceintures thoraciques et pelviennes ainsi que du stylopode (humérus et fémur). Cette répartition anatomique reflète vraisemblablement une consommation de la viande entourant ces éléments lors des repas.

Dans la fosse 278, les ossements de Cyprinidés se répartissent dans des proportions relativement équivalentes entre le squelette céphalique, le squelette axial et le squelette appendiculaire et les nageoires. Il est possible qu'une telle représentation résulte de leur consommation lors des repas sous forme de « poissons » cuisinés entiers.

### 2.1.4. Le remplissage 36 de la structure 472

Pour le Porc, les Caprinés et la Poule, toutes les parties du squelette sont présentes, sans qu'aucun témoignage caractéristique de déchets de préparation ne soit reconnu. Il en est de même pour les Cyprinidés, le Brochet et la Loche franche et l'Anguille. Pour tous ces taxons, les vestiges témoignent assez probablement de rejets de déchets d'assiette.

Pour une partie du remplissage, l'hypothèse de dépôts de rejets excrémentiels humains peut être proposée. Déjà évoquée pour les deux premiers arguments dans le chapitre 10 relatif à la nature des restes, cette proposition permettrait d'expliquer les observations suivantes :

- la présence de nombreux restes de « poissons » de très petite taille ;
- les altérations de surfaces observées pour certains des vestiges ichthyologiques, qui peuvent résulter de leur passage dans un tube digestif ;
- la présence en nombre de pupes de Mouches et de fragments de Cloportes, la matière organique attirant les premières pour y assurer leur cycle biologique, et les seconds car ils sont détritivores.

Le comblement de cette structure semble ainsi être constitué de deux fractions mélangées, mais d'origines et de natures différentes, avec d'un côté le rejet de déchets d'assiette et de l'autre, des rejets excrémentiels humains.

## 2.2. Identification des déchets par comparaison des lots fauniques au sein de chaque phase chronologique

L'analyse réalisée dans le point précédent a permis de formuler des hypothèses relatives à la nature des lots fauniques, qu'il convient alors de confronter.

### 2.2.1. Première moitié du XI$^{e}$ siècle

Pour la couche d'épandage 44, l'hypothèse de déchets de préparation nous a semblé plausible aux vues des répartitions anatomiques des éléments squelettiques pour les Caprinés, la Caille des blés, l'Anguille, associé à une très grande quantité d'écailles. Ce témoignage relatif à une zone de rejets de déchets de préparation est singulier pour tous ces taxons, et n'a aucun équivalent au sein de cette première phase d'occupation.

Pour le remplissage 33 de la structure 473, la fosse 347 et le silo 418, l'hypothèse de déchets d'assiette est proposée. Ces trois lots fauniques montrent en effet des caractéristiques relativement similaires quant aux distributions anatomiques des différents taxons. De manière générale, toutes les parties du squelette sont présentes, mais les organes les plus couramment considérés comme porteurs de viande sont particulièrement fréquents. De plus, aucun témoignage de l'élimination potentielle de parties non mangées, comme dans la couche 44, n'est disponible pour les Mammifères et les Oiseaux. Par ailleurs, pour les restes d'Anguille du remplissage 33 de la structure 473, les vertèbres sont les éléments squelettiques les plus fréquents, soit exactement l'inverse du cas rencontré dans la couche 44. L'hypothèse de déchets d'assiette semble donc la plus vraisemblable.

Dans le silo 418 cependant, les éléments du squelette céphalique pour le Brochet sont les mieux représentés. Différentes hypothèses avaient alors été formulées : opération d'étêtage, de préparation des « têtes », ou témoignage d'une plus grande résistance de ces

éléments squelettiques. Pour cette espèce, la comparaison entre les différents lots ne délivre aucun indice supplémentaire qui permette d'exclure l'une des propositions. En dehors du Brochet donc, quel que soit le taxon considéré dans ces trois lots fauniques, aucune distribution anatomique aussi particulière que dans le cas de la couche 44 n'a été détectée. Il semblerait que les vestiges fauniques témoignent principalement de lieux de rejets de déchets d'assiette, éventuellement mêlés à des résidus de préparation.

La partie inférieure du remplissage de la structure 334, qui livre des vestiges ichthyologiques de petite taille, reste difficile à interpréter : préparations particulières de ces petits individus, zone de rejets des viscères de « poissons » de plus grande taille, prises « accessoires » éventuellement rejetées sans être consommées. Aucun autre lot faunique ne présente en effet de telles caractéristiques.

La partie supérieure du remplissage, principalement composée d'ossements de Mammifères et d'Oiseaux, constitue, particulièrement dans le cas du Bœuf, un assemblage assez particulier, puisque deux hypothèses principales ont été émises, qui découlent de l'observation de paramètres différents. Ainsi, selon que l'on considère que la forte représentation du Bœuf est associée :

- à la taille, la masse et la résistance de ses ossements, l'interprétation s'oriente vers un mode d'accumulation relativement indirect ;
- à la prépondérance des organes du membre postérieur, l'explication pointe en direction de la présence de déchets de préparation de quartiers de Bœuf (désossage de la viande) avec une élimination des parties les plus encombrantes et/ou devenues inutiles.

Comparons cet échantillon à deux autres lots fauniques, le remplissage 33 de la structure 473 et le remblai 371, comprenant assez de restes pour permettre une analyse de la représentation des parties du squelette en taux pondéré de présence, et pour lesquels le mode d'accumulation n'est pas le même. Il est plutôt direct pour le remplissage 33, et relativement indirect pour le remblai 371. Si la répartition anatomique des ossements de Bœuf dans la fosse 334 ne diffère pas complètement de celle décrite pour le remplissage 33, elle se rapproche cependant plus de ce qui est observé dans le remblai 371.

Aux vues de ces éléments, il nous paraît fort possible que les deux hypothèses se combinent. Les résidus de préparation de quartiers de Bœuf sont peut-être rejetés à proximité de la fosse 334. Triés par la préservation différentielle, ils se retrouvent ensuite dans la fosse. Un autre argument pour départager les deux hypothèses aurait pu résider dans des différences de débitage des morceaux, mais aucune dissemblance n'a été détectée suivant la provenance des ossements.

### 2.2.2. Milieu du XI$^{e}$ siècle

Comme nous l'avons vu, l'influence du mode d'accumulation des restes dans la formation des dépôts est forte pour cette phase de remblaiement, avec une sélection des parties les plus résistantes d'un squelette. Il est donc difficile de déterminer précisément la nature des déchets alimentaires, témoins d'une préparation préalable ou de déchets d'assiette. Seul le remblai 402 relève très certainement d'une étape de boucherie du Bœuf, correspondant à l'élimination de parties peu fournies en viande.

### 2.2.3. Seconde moitié du XI$^{e}$ siècle

Le remplissage de la fosse 276 témoigne en partie de rejets de préparation, particulièrement dans le cas des Caprinés et des petits passereaux, probablement mêlés à des

déchets d'assiette, notamment dans le cas du Porc. Pour cette espèce, les observations effectuées dans le remblai 237 iraient dans le même sens, avec de nombreux éléments plutôt porteurs de viande, donc vraisemblablement des détritus évacués après les repas. En revanche, dans le remblai 392, les éléments de têtes osseuses de Porc sont plus fréquents. Cela peut résulter de l'évacuation de ces têtes lors de leur préparation, mais il n'est pas non plus impossible d'envisager une consommation spécifique les concernant lors des repas.

Pour les « poissons » de la fosse 276, les vertèbres de Cyprinidés, de Perche, d'Ombre et d'Anguille sont les éléments du squelette les plus fréquents. Deux hypothèses ont été proposées : une zone de rejet de déchets de consommation, ou bien des rejets de préparation si les vertèbres constituent les résidus du retrait des filets par exemple. En comparant ces données à celles obtenues pour le remblai 392, la première hypothèse semble plus étayée. Dans ce remblai en effet, les Cyprinidés, le Brochet, l'Anguille et dans une moindre mesure l'Alose, livrent de nombreux éléments du squelette céphalique. Ceux-ci reflèteraient alors une opération d'étêtage plutôt qu'une préparation culinaire particulière de ces têtes. Les morceaux d'écailles récoltés en grand nombre dans ce remblai 392 et dans la fosse 276 pourraient résulter de l'écaillage des « poissons ». Ces fragments d'écailles sont en effet proportionnellement un peu plus nombreux dans ces deux lots que dans la fosse 278, dont la nature du remplissage est plutôt interprétée comme résultant d'un rejet de déchets d'assiette, avec une préparation des poissons entiers pour expliquer des écailles quand même présentes. Dans tous les cas, même si une hypothèse semble privilégiée, elle n'exclue pas complètement l'autre pour autant.

### 3. CONCLUSION

Hormis le cas des remblais du milieu du XI$^{e}$ siècle et de la fosse 334 (XIA) pour lesquels le mode d'accumulation semble impliqué, l'analyse de la nature des déchets pour les deux phases d'occupation, la première (XIA) et la seconde moitié (XIB) du XI$^{e}$ siècle, permet d'identifier des rejets :

- de déchets de préparation dans la couche 44 (XIA), le remblai 402 (mil. XI) et le remblai 392 (XIB) ;
- de reliefs de repas dans le remplissage 33 (Str. 473), la fosse 347 et le silo 418 pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle ; dans le remblai 237 et la fosse 278 pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ;
- très probablement de deux types de déchets mêlés dans la fosse 276 (XIB).

La comparaison entre la nature possible des déchets décrite au sein des deux phases d'occupation et celle du remplissage 36 (Str. 472), non strictement rattaché à l'une d'elle, confirme assez certainement la présence de déchets d'assiette dans ce remplissage.

Des rejets d'une autre nature sont également rencontrés, notamment dans le dernier remplissage évoqué (36, Str. 472). Nous proposons ainsi la présence de rejets excrémentiels humains pour expliquer certaines des particularités observées (« poissons » de petite taille, traces de digestion, pupes de Mouche et Cloportes). En revanche pour la partie inférieure du remplissage de la fosse 334, qui diffère également en nature des déchets plus « habituels » précédemment évoqués, aucun élément ne permet de trancher en faveur de l'une ou l'autre des hypothèses proposées pour expliquer la présence en nombre de petits « poissons » (prises « accessoires » lors de la pêche rejetées sans être consommées, préparation de ces petits individus ou témoignage de l'éviscération de plus grands).

## IV/ ANALYSE SPATIALE

Maintenant que nous avons une idée précise de la nature des activités qui se sont déroulées par phase, nous pouvons envisager de procéder à une analyse spatiale. Celle-ci est réalisée pour chaque niveau chronologique afin de témoigner de la dynamique d'occupation et d'abandon du site, en matière d'alimentation carnée et de gestion des déchets. Les paramètres utilisés jusqu'ici, qualitatifs comme quantitatifs (taxons, nombre de restes, proportions, parties du squelette, etc.) sont employés, en tenant compte de la variabilité de la réponse apportée par les diverses structures de la phase chronologique quant au mode de collecte et de dépôt, et à la nature de ces dépôts, décrits dans les parties précédentes, et qui sont rappelés si besoin.

### 1. PREMIÈRE MOITIÉ DU XI^E SIÈCLE

Cette première phase d'occupation comprend plusieurs fortes concentrations de vestiges fauniques réparties autour de l'unique construction (fig. 12.1, 3, 5). La plupart correspondent à des structures converties en dépotoirs, mais une couche d'épandage livre également de très nombreux restes. Au total, ces lots livrent plus de 90% des vestiges. La part relative des taxons diffère suivant les ensembles considérés. En effet si tous présentent un fond commun de Mammifères et d'Oiseaux domestiques, leurs proportions sont toutefois variables suivant les lieux. Ces différents ensembles témoignent probablement de zones préférentielles de dépôts des déchets, en majorité rejetés relativement directement. La présence de vestiges de Mammifères disséminés sur l'ensemble de la surface fouillée laisse cependant présager que tous les déchets n'arrivent pas jusqu'aux dépotoirs.

Dans le cas des bovins, leurs ossements sont, dans la plupart des contextes avec un nombre de restes relativement élevé, moins fréquents que les deux autres taxons de la triade domestique (tabl. 12.3). En revanche, dans la fosse 334 et le remblai 371, leur part est plus importante, comme dans les US/Str. avec de moindre quantité de vestiges. Dans les deux contextes cités, leurs restes sont également plus lourds. Si le mode de dépôt, relativement indirect, est en partie incriminé, la partie supérieure du remplissage de la fosse 334 (US 354) semble également avoir recueilli des chutes de préparation de pièces de Bœuf. Par ailleurs, cette fosse 334 livre la quasi-totalité des restes d'Équidés (18 sur 19), ce qui nous semble également être un argument en faveur d'une nature différente de cette fosse, peut-être un « dépotoir commun » plutôt qu'une « poubelle domestique ». Le seul autre vestige équin provient du remblai 371 qui présente des caractéristiques relativement similaires à celles de la fosse 334 (taxons, proportions, organes représentés, masses moyennes, etc.).

Les autres grands ensembles livrent moins de restes de bovins, et surtout de moindre encombrement. Deux explications peuvent être avancées :

- soit les ossements de bovins sont retenus en amont, dans la fosse 334 par exemple,
- soit ils sont rejetés en des lieux où ils ne gênent pas, ce qui est également possible dans cette même fosse, ou à proximité pour qu'ils puissent y être retrouvés.

La quasi-absence de vestiges, notamment de grande taille, dans le bâtiment par exemple, irait également en ce sens.

En conséquence de ces observations, l'image de l'alimentation carnée se trouve fortement modifiée. Dans la fosse dépotoir 334, les bovins constituent la source majoritaire de viande, tandis que dans d'autres lots, comme le remplissage 33, le silo 418, la fosse 347, la prééminence de cette viande bovine est moins forte. L'alimentation repose alors plutôt sur le Porc (plus de 60% des restes ; tabl. 12.3), les Caprinés participant généralement bien moins à la contribution carnée (moins de 20%). Comme lors de la quantification de l'apport carné des

différents taxons (chap. 11 : approche quantitative de l'alimentation carnée), se pose alors la question de la circulation de viande de Bœuf, peut-être plus facilement désossée, et dont la contribution est de ce fait parfois probablement sous-estimée.

Dans le cas des Caprinés, l'examen de la couche d'épandage 44, probablement rapidement scellée, dévoile une image encore différente de l'alimentation. Le Bœuf est totalement absent, le Porc peu présent (« seulement » 25%), et la part des Caprinés s'élève à 75% (tabl. 12.3). Comme nous l'avons présenté, cette couche comprend majoritairement des déchets de préparation pour ce dernier taxon. D'autres indices concourent également à cette interprétation, la répartition anatomique des organes pour la Caille des blés et pour l'Anguille.

Quantitativement, les 22 ossements de Caille des blés correspondent à l'un des nombres de restes les plus élevés pour une espèce aviaire sauvage. Ils constituent aussi les seuls témoins de cette espèce pour ce niveau du XI$^{e}$ siècle. Par ailleurs, la plus grande concentration de morceaux de coquilles d'œufs est répertoriée dans cette couche.

Avec près de 1 100 restes d'Anguille, ce contexte livre à lui seul 73% des vestiges de la première moitié du XI$^{e}$ siècle (tabl. 12.8). Les ossements d'une autre espèce migratrice participent également plus qu'ailleurs au corpus, ceux de la Grande Alose, avec plus de la moitié des vestiges de cette espèce pour ce niveau d'occupation. Les espèces dulçaquicoles ne totalisent « que » 18% des restes, ce qui est peu comparé aux autres lots fauniques, où leur part s'élève souvent à plus de 80%. En plus de la préparation des Anguilles (étêtage), les témoins d'une autre activité relative à la préparation des « poissons » sont présents, l'écaillage de ceux-ci. Les morceaux d'écailles dénombrés en très quantité, estimée à plus de 33 000, correspondent à la plus grande concentration enregistrée. Cette hypothèse d'un écaillage est privilégiée car les résidus de cette opération sont associés à d'autres caractéristiques. Sans ces convergences, la possibilité que la présence d'écailles résulte de reliefs de la consommation de « poissons » cuisinés entiers ne pourrait être écartée.

Ainsi, pour cette première moitié du XI$^{e}$ siècle, l'hypothèse de deux zones de rejets de déchets de préparation, de natures différentes pour la fosse 334 et la couche 44, peut être proposée. Elles ne sont cependant probablement pas strictement contemporaines, la couche 44 correspondant au tout début de la phase d'occupation.

Inversement, les lots fauniques interprétés comme des rejets relativement directs de déchets d'assiette sont repérés dans trois endroits au moins : le remplissage 33 de la structure 473, la fosse 347 et le silo 418, convertis en dépotoir. Ils dévoilent, comme nous venons de le préciser, une image de l'alimentation différente des deux ensembles précédemment détaillés, avec une part du Porc bien plus conséquente.

Dans tous les cas, l'alimentation carnée est toujours fondée sur la triade domestique, et dans une moindre mesure sur les espèces de la basse-cour. Les restes moins nombreux des espèces chassées et pêchées témoignent néanmoins, en différents lieux, de la variété introduite dans l'alimentation.

Du côté des espèces sauvages, les ossements de quatre taxons mammaliens, le Cerf, le Chevreuil, le Sanglier et le Lièvre, sont rencontrés. Répartis en différents endroits du site (fig. 12.2, tabl. 12.4), ces espèces sont par exemple toutes quatre rencontrées dans la fosse 334 et dans le remplissage 33 (Str. 473). En revanche, le silo 418, ne livre aucun reste de Cerf, mais correspond à la plus forte proportion de Mammifères sauvages, avec un peu plus de 4% des vestiges mammaliens. Ce remplissage comprend également neuf taxons aviaires sauvages différents (fig. 12.4), dont l'unique mention pour cette phase d'occupation du Butor étoilé. Une telle diversité des espèces aviaires sauvages n'est rencontrée que dans la structure 473 (US 33), avec 11 taxons différents. Cette dernière livre des ossements de

Canards, notamment le Canard colvert et probablement le Tadorne de Belon, mais également la seule mention de l'Oedicnème criard et du Pygargue à queue blanche (ce dernier n'étant probablement pas consommé, cf. chap. 10 : nature des restes). La fosse 334 quant à elle ne comprend que peu de taxons sauvages, mais délivre la seule mention du Paon.

Comparativement au nombre de restes identifiés, relativement peu élevé, la fosse 347 livre de nombreux taxons aviaires (tabl. 12.5, fig. 12.4). Les espèces de la basse-cour participent peu au corpus ; de nombreux morceaux de coquilles d'œufs y ont en revanche été retrouvés. Une grande diversité de taxons sauvages est enregistrée, la plupart de petite taille. Parmi ces taxons, les Canards, surtout des Sarcelles, sont associés à la Bécassine des marais, la Bécasse des bois, des petits passereaux et le Vanneau huppé. Pour ce dernier, il s'agit de l'unique mention pour le site. Bien que la présence des ossements d'Oiseaux de petite taille, mais aussi de « poissons », soit en partie dépendante de la méthode de collecte, les prélèvements réalisés lorsque des concentrations de vestiges étaient visibles sur le terrain, relativise quelque peu son influence.

Les caractéristiques de cette fosse 347 sont intéressantes à comparer avec celles de la fosse 334. Elles sont en effet situées l'une à côté de l'autre (fig. 12.1 à 6), et leurs comblements respectifs sont probablement relativement contemporains, puisqu'un élément de tabletterie de la fosse 347 recolle parfaitement avec un autre fragment de la fosse 334 (Litoux *et al. in prép.*). Leurs remplissages dévoilent cependant des témoignages bien différents. Si la fosse 334 atteste probablement d'une zone de rejets de déchets de préparation, notamment de pièces de Bœuf, à l'inverse, la fosse 347, comprend peu de restes de Mammifères comparativement à ceux d'Oiseaux et de « poissons », et l'analyse de son remplissage oriente vers la présence de déchets consécutifs aux repas. Également de dimensions différentes, elles témoignent probablement d'une certaine forme d'organisation des activités, et de la gestion des déchets en résultant.

Du côté des « poissons », hormis la couche 44 qui témoigne de rejets de déchets de préparation, les autres lots correspondent majoritairement à des déchets d'assiette. Tous livrent, toujours en dehors du cas de la couche 44, une majorité de restes de taxons dulçaquicoles, dominés par les Cyprinidés (plus de 70% ; tabl. 12.8). Des particularités suivant les lieux sont cependant décelées (fig. 12.6). L'Esturgeon par exemple n'est rencontré qu'en trois endroits, le remplissage 33, la fosse 334 et la fosse 419. Le Hareng n'est identifié que dans le silo 418 et la fosse 347. Cette dernière structure comprend 8 des 11 restes pour cette espèce, mais aussi 65% des pièces de Flet du niveau d'occupation. Elle livre également l'unique mention de l'Alose feinte. Le remplissage 33 procure en revanche 18 des 19 restes de Mulet Porc de la première moitié du XI$^{e}$ siècle.

En définitive pour cette première phase d'occupation, l'approche spatiale aboutit à une image relativement dynamique des concentrations des viandes et des ossements suivants les espèces. La seule constante relevée réside dans une alimentation fondée sur les espèces élevées, avec la prépondérance de la triade domestique et de la basse-cour, y compris les œufs de Poule. Des activités de préparation sont mises en évidence, particulièrement pour les taxons domestiques mammaliens dans la couche 44 et la fosse 334. Inversement, d'autres lots dévoilent des reliefs de repas. Ces différences témoignent en conséquence d'une alimentation qui peut localement être différente, majoritairement à base de viande de Bœuf dans certains cas, de Porc dans d'autres. Sans doute associée à la circulation de ces viandes, cette organisation reflète aussi d'une certaine forme de gestion des déchets, particulièrement les plus encombrants, ou lors de la préparation des animaux avant consommation. Si des activités différenciées suivants les lieux sont identifiées pour les taxons domestiques, elles le sont

également pour les espèces apportant une certaine variété dans l'alimentation carnée, particulièrement dans le cas des « poissons ». La diversité alimentaire est ainsi apportée par tout un cortège d'espèces chassées et pêchées, qui, pour certaines, ne se rencontrent qu'en quelques lieux.

### 2. MILIEU DU XI^E SIÈCLE

Les lots datés de ce niveau chronologique présentent la caractéristique de livrer 95% de restes de Mammifères, déterminés pour plus de 65% d'entre eux. Ces deux particularités sont en partie liées, comme nous l'avons précédemment exposé, à la méthode de collecte (pas de prélèvements de sédiments) et au mode de constitution des dépôts. Les différents paramètres permettant d'analyser ce dernier (taille, masse et résistance des ossements) convergent ainsi vers une accumulation indirecte, explicable par différents facteurs : le temps de séjour sur le sol, la distance à la zone de rejets, ou bien encore un transport. L'hypothèse d'une « double » sélection peut aussi être envisagée, la première lors de leur rejet dans les fossés, et la seconde lors de la mise en place de ces remblais au dessus des niveaux de la première moitié du XI^e siècle. Associé à l'analyse des parties du squelette pour la triade domestique, nous pouvons simplement dire que les déchets issus de ces remblais témoignent de rejets alimentaires, sans pouvoir affirmer s'ils correspondent à une étape antérieure ou postérieure à la consommation carnée. Seul le remblai 402 reflète très certainement une étape de préparation de pièces de Bœuf.

De l'analyse de ces remblais, il ressort que l'alimentation est fondée quasi-exclusivement sur le Bœuf, suivi du Porc (tabl. 12.11). La diversité est apportée par plusieurs espèces chassées, que ce soit des Mammifères (Cerf, Chevreuil, Sanglier, Lièvre ; tabl. 12.12, fig. 12.8) ou des Oiseaux (plusieurs espèces de Canards, Grue cendrée ; fig. 12.9). La pêche, discrète pour des raisons déjà mentionnées, est illustrée par la présence d'un Cyprinidé, de l'Esturgeon et de la Grande Alose (fig. 12.10).

Si les déchets d'origine alimentaire retrouvés dans ces remblais proviennent bien du curage des fossés, ils pourraient refléter une certaine forme de gestion des détritus de la première phase d'occupation. Ceux-ci correspondraient éventuellement en partie aux stades ultimes de débitage des carcasses, avec l'évacuation des plus encombrants dans les fossés, alors utilisés comme des zones dépotoirs. Dans le cas du remblai 363=411 l'hypothèse d'un dépotoir commun peut être avancée, notamment du fait de la présence des Équidés (41 restes soit 4% des restes de Mammifères déterminés).

### 3. SECONDE MOITIÉ DU XI^E SIÈCLE

Cette seconde phase d'occupation présente de nombreuses maçonneries permettant de restituer une enceinte ovalaire (cf. chap. 2 : présentation du site, fig. 2.7 ; Litoux *et al. in prép.*). Les quantités de vestiges exhumées varient considérablement suivant les contextes et les concentrations sont plus particulièrement localisées en deux endroits (fig. 12.13, 15, 17) : dans le remblai 392 et surtout dans la fosse 276. Cette dernière livre à elle seule 75% des restes fauniques de ce niveau. Quelques lots dévoilent également des vestiges en nombre, le remblai 237 et la fosse 278. En dehors de ces quatre lots, les autres contextes comprennent des quantités relativement modestes d'ossements disséminés sur l'ensemble de la surface fouillée. Dans ces lots, les restes de Mammifères sont les plus nombreux, pour des raisons précédemment exposées (méthode de collecte, sélection témoignant probablement d'un mode

de formation des dépôts relativement indirect, quel que soit le facteur explicatif impliqué). La présence de ces vestiges de Mammifères dispersés sur l'ensemble de la surface fouillée laisse à penser que tous les déchets n'arrivent pas jusqu'aux zones qui recueillent les détritus. À l'inverse, dans les structures qui servent de dépotoirs, au moins secondairement, le mode de rejet des déchets semble assez direct, avec notamment la présence affirmée d'éléments fragiles comme les ichthyorestes. Rappelons également que pour expliquer les caractéristiques du remblai 392, très particulières pour ce type de dépôt, l'hypothèse de la vidange d'une poubelle ou un dépotoir « rapporté » semble la plus vraisemblable. Elle permet notamment d'expliquer la très bonne représentation des vestiges ichthyologiques.

Lorsque le nombre de restes est suffisant pour explorer la nature du remplissage, des zones de rejets de déchets de préparation et d'assiette ont pu être distinguées. Ainsi, la préparation des « poissons » semble attestée dans le remblai 392, avec des témoignages de leur étêtage et de leur écaillage. À l'inverse, dans la fosse 278, la présence de l'ensemble de leur squelette témoigne assez certainement de « poissons » cuisinés entiers, ensuite servis lors des repas. Le même type de situation se retrouve pour le Porc, avec des éléments de têtes osseuses fréquents dans le remblai 392, tandis que le remblai 237 livre des pièces osseuses plus porteuses de viande. Dans ce dernier cas, la possibilité qu'il s'agisse de déchets témoignant uniquement de la récupération de la viande (désossage) ne peut être confirmée par nos observations relatives aux traces de débitage, aucune différence remarquable n'étant identifiée entre les différents lots. La situation est plus contrastée pour la fosse 276, puisque la nature des activités varie suivant le taxon considéré. Des déchets de préparation sont ainsi reconnus pour les Caprinés, la Poule, l'Oie, les petits passereaux, de même que l'écaillage des « poissons ». Ces résidus de préparation sont probablement mêlés à des reliefs de repas, identifiés pour le Porc et plusieurs espèces de « poissons ».

D'un point de vue quantitatif, l'alimentation est fondée sur l'élevage. La triade de Mammifères domestique domine (tabl. 12.16 et 17), mais leurs proportions varient suivant les structures, particulièrement du fait de différences dans la nature des rejets résumée précédemment. Ainsi, dans la fosse 276 par exemple, les ossements de Caprinés sont un peu plus nombreux qu'ailleurs avec 33% des restes de la triade, mais ils semblent témoigner surtout de l'élimination de certaines portions peu porteuses de viande.

Dans les quatre lots avec de nombreux vestiges fauniques, la part du Porc est importante avec toujours plus de 60% des restes de la triade, alors que la participation du Bœuf est toujours relativement faible (tabl. 12.17). Celui-ci contribue à moins de 15% de la triade dans les remblais 392 et 237, et même « seulement » à hauteur de 5% pour les fosses 276 et 278. Dans ces deux derniers ensembles, cette faible proportion de Bœuf est associée à la présence de vestiges de peu d'encombrement. Ces observations rendent probable l'hypothèse d'une évacuation des déchets les plus volumineux en d'autres endroits, à moins que ces reliefs osseux soient retenus en amont dans des dépotoirs. Dans un cas comme dans l'autre, ils sont peu retrouvés sur la surface fouillée pour cette phase d'occupation. Les ossements de cette espèce sont néanmoins régulièrement rencontrés de manière disséminée. Ces vestiges dispersés témoignent probablement d'une plus grande participation du Bœuf à l'alimentation carnée que ce que ne le laisse supposer l'analyse des grands lots fauniques.

La viande d'Oie et de Poule, ainsi que les œufs de cette dernière, complètent le socle domestique de l'alimentation carnée (tabl. 12.19 et 20). La fosse 276 livre également le seul témoignage, avec trois tarsométatarses, du format Poule « naine », rencontré nulle part ailleurs.

En complément des espèces domestiques, la diversité alimentaire est apportée par les espèces chassées et pêchées (fig. 12.14, 16, 18). Leur répartition montre cependant des variations dans la localisation et la proportion des taxons. L'aspect quantitatif, particulièrement dans le cas des petits Oiseaux et des « poissons » est influencé par la réalisation d'un tamisage des sédiments, dont les effets sont particulièrement visibles dans le cas de la fosse 276. Celle-ci livre par exemple de très nombreux restes de divers petits passereaux. D'autres espèces y sont également rencontrées tel le Butor étoilé, la Caille des blés et le Chevalier guignette par exemple. Ces deux dernières, de même que la plupart des petits passereaux identifiés jusqu'à l'espèce, constituent leurs seules mentions pour la phase chronologique. De même, la présence de l'Esturgeon n'est signalée que dans la fosse 349.

En passant au niveau d'organisation supérieur, les espaces définis par les archéologues à l'intérieur de l'enceinte ovalaire (Litoux *et al. in prép.*, fig. 12.11), deux zones sont particulièrement pourvoyeuses en vestiges fauniques. Il s'agit des espaces E et B, du fait de la présence des fosses 276 et 278, et du remblai 237 pour le premier, et du remblai 392 pour le second (fig. 12.13, 15, 17). Les autres espaces livrent comparativement peu de restes.

Comme pour l'analyse par US/Str., pour tous ces secteurs la caractéristique commune réside dans une consommation de viandes issues des espèces élevées. Quelques particularités sont cependant remarquées suivant les espaces considérés. Par exemple dans l'espace E, la faible proportion du Bœuf associé à des restes relativement légers dans la fosse 276 est une caractéristique qui concerne aussi les trois autres contextes de cette zone (tabl. 12.17). À l'inverse, les autres espaces livrent pour cette espèce des restes proportionnellement un peu plus nombreux et surtout plus lourds, mais dispersés sur toute la surface fouillée. Comme nous l'avons déjà proposé pour expliquer certaines caractéristiques de différentes US/Str., cette répartition des vestiges témoigne probablement de l'évacuation de la plupart des déchets encombrants hors de cet espace E, mais aussi certainement des autres zones. En effet, même s'ils y sont rencontrés, les restes de bovins, comme l'ensemble des vestiges fauniques de manière générale, ne sont pas pour autant très nombreux. Il est ainsi possible que la plupart des déchets les plus volumineux aient été évacués à l'extérieur de l'enceinte.

Les restes de certains taxons peu fréquents sont quelquefois préférentiellement, ou uniquement, rencontrés en certains endroits. L'espace F livre ainsi la plus forte proportion de Mammifères sauvages consommés, avec 8% des vestiges mammaliens (28 restes pour 313 attribués à la triade ; tabl. 12.18, fig. 12.14). Avec l'espace E, c'est le seul espace à procurer plus de dix restes de Mammifères sauvages, mais ces deux entités se distinguent par les espèces représentées. Alors que l'espace E livre les trois quarts des restes de Léporidés de la phase d'occupation (31 des 42 restes, presque tous attribués au Lièvre), l'espace F livre la majorité des vestiges des autres espèces (tabl. 12.18, fig. 12.14). Parmi celles-ci, les ossements de Cerf, la seconde espèce la plus fréquente après le Lièvre pour ce niveau d'occupation, se répartissent dans tous les espaces qui comprennent de la faune sauvage, sauf dans l'espace E où il est absent. Sa présence est un peu plus affirmée dans l'espace F, avec 13 des 22 vestiges de la phase chronologique, issus de 7 US/Str. sur les 11 possibles. Bien qu'également très peu nombreux, les ossements de Chevreuil se retrouvent pour six d'entre eux (sur 11) dans cet espace F, ainsi que trois des quatre restes de Sanglier. Aussi, bien que les quantités d'ossements de ces Mammifères sauvages soient peu importantes comparativement à celles des taxons domestiques, les Léporidés se rencontrent préférentiellement dans l'espace E, les autres espèces, et plus spécialement le Cerf, dans l'espace F.

Parmi les Léporidés de l'espace E, la présence du Lapin est signalée par une extrémité distale de fémur. Il s'agit de la seule mention de cette espèce pour ce niveau d'occupation. Cet espace E regroupe aussi tous les ossements de Butor étoilé (fig. 12.16). Les neuf restes, qui appartiennent vraisemblablement à un même individu, proviennent du sol 232, du remblai 237 situé juste sous le sol 232, et de la fosse 276. En dehors des passereaux, il s'agit de l'une des espèces d'Oiseaux sauvages les plus fréquentes en nombre de restes pour cette seconde moitié du XI$^{e}$ siècle.

L'espace E, comme la plupart des zones délimitées par les archéologues pour ce niveau d'occupation, correspond à une zone couverte (Litoux *et al. in prép.*). Les lieux non couverts correspondent aux zones B et G (fig. 12.11). En dehors de la zone E, tous les espaces intérieurs, et particulièrement les niveaux de sols, sont plutôt propres et dépourvus de matériel. Pour les archéologues, la partie fouillée correspond globalement à des espaces résidentiels et d'apparat, dont les sols furent régulièrement nettoyés (Litoux *et al. in prép.* ; cf. chap. 2 : présentation du site). L'espace F par exemple livre des vestiges fauniques en faibles quantités, probablement du fait de ce nettoyage régulier des sols. Comme nous venons de l'exposer, cet espace présente également la caractéristique de dévoiler des restes de Mammifères sauvages proportionnellement plus abondants qu'ailleurs, avec 8% des vestiges mammaliens. Ceux-ci, bien que peu nombreux en quantité absolue, y semblent cependant préférentiellement rencontrés, surtout dans le cas du Cerf. Cet espace délivre également la seule mention de l'Esturgeon. Ces différents indices orientent l'interprétation vers une zone relativement privilégiée, ce qui corrobore celle des archéologues qui attribuent à cet espace une fonction résidentielle et privative (pour différentes raisons, cf. chap. 2 : présentation du site ; Litoux *et al. in prép.*).

À l'inverse, les concentrations de vestiges en certains lieux pourraient témoigner de la gestion des déchets, avec leur évacuation dans l'espace B (ouvert) par exemple, ou bien d'une organisation particulière des espaces intérieurs, afin d'expliquer la concentration de vestiges observée dans l'espace E. Dans cette zone, l'hypothèse de la présence de cuisines, ou d'arrière-cuisines, peut être proposée. Les concentrations plus importantes de vaisselle et de cendres, dans le secteur ouest orientent les interprétations des archéologues vers la présence de cuisines dans cette zone. Mais, relativement dépourvue de vestiges, les données archéozoologiques pour ce secteur ne semblent pas aller en ce sens, sauf s'il est entièrement nettoyé et intégralement vidé de tous déchets fauniques, ce qui nous paraît peu vraisemblable. La possibilité d'activités relatives à l'alimentation différenciées, avec des rejets en des lieux distincts, n'est cependant pas non plus une hypothèse à exclure.

En conclusion pour cette seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, l'approche spatiale témoigne d'une certaine dynamique de l'occupation et/ou de son abandon. Des variations dans la nature des activités qui s'y déroulent sont observées (rejets de déchets de préparation, résidus consécutifs aux repas). Associée à une probable circulation des viandes, particulièrement dans le cas de la triade de Mammifères domestiques, l'image de l'alimentation diffère suivant les lieux. Les ossements de Mammifères permettent aussi d'évoquer une certaine gestion des déchets, puisque il est fort possible que les résidus les plus encombrants, particulièrement dans le cas du Bœuf, soient évacués dans une ou des zones situées hors de l'emprise des fouilles. Si la présence et la proportion des espèces varient suivant les contextes, la seule constante enregistrée est celle d'une alimentation fondée sur les espèces élevées. La diversité dans l'alimentation est apportée par tout un cortège d'espèces chassées et pêchées, dont la distribution ne semble pas uniquement liée au hasard.

Confrontée aux hypothèses émises par les archéologues sur la fonction de certains secteurs, l'analyse spatiale élaborée pour les vestiges fauniques permet d'apporter des précisions relatives à l'interprétation possible de ces fonctions. Ainsi, les indices archéologiques et archéozoologiques convergent pour l'espace F, qui semble être une zone relativement privilégiée, à fonction résidentielle et privative. La plupart des espaces présentent des niveaux de sols relativement dépourvus de vestiges. Aussi, l'espace B constituerait peut-être alors une zone préférentielle de rejets de déchets, tandis que l'espace E pourrait correspondre aux poubelles de possibles cuisines, sans être en totale contradiction avec l'hypothèse que certaines activités culinaires (cuisson ?) ou leurs résidus soient localisées dans le secteur ouest.

### 4. CONCLUSION

L'analyse spatiale permet de mieux comprendre l'organisation interne du site de Montsoreau pour chaque niveau du XI$^{e}$ siècle. Elle permet ainsi mettre en évidence des activités relatives au processus alimentaire qui diffèrent suivant les lieux (déchets de préparation et reliefs de repas). Ces observations témoignent en conséquence d'une certaine forme de gestion des déchets. L'image de l'alimentation carnée (espèces présentes, proportions) se trouve alors fortement modifiée suivant les lots considérés et leur localisation. Pour ces différents aspects cependant, chaque niveau chronologique présente des spécificités. Leur comparaison fait l'objet de la partie suivante.

## V/ COMPARAISON TEMPORELLE

Maintenant que nous avons une idée précise de la dynamique d'occupation et d'abandon pour chacun des niveaux chronologiques du XI$^{e}$ siècle, il est possible de procéder à une comparaison de ces différents niveaux. Il s'agit de déterminer si les phases chronologiques dévoilent, ou non, une même image de l'alimentation carnée. Cela revient à confronter les caractéristiques organisationnelles de chacune des phases quant aux diverses activités relevant de la consommation carnée. Les deux phases principales d'occupation notamment montrent une organisation spatiale bien différente, archéologiquement comme archéozoologiquement.

Les principales caractéristiques et conclusions relatives aux différents points précédemment analysés, sont synthétisées dans le tableau 12.23. Parmi les vestiges récoltés, la plupart relèvent de l'alimentation, quelle que soit la nature identifiée des dépôts. Pour tous les niveaux chronologiques, la constante réside dans une consommation de viande issue de la triade de Mammifères domestiques, accompagnés des Oiseaux de la basse-cour, y compris les œufs de Poule (part non quantifiable mais probablement non négligeable). En revanche, du fait d'une organisation spatiale distincte suivant les niveaux, des différences apparaissent dans la nature des activités relatives à l'alimentation (déchets de boucherie, de préparation et/ou de reliefs de repas : tabl. 12.23), et en conséquence dans la gestion des déchets. La diversité alimentaire apportée par les espèces chassées et pêchées montre également des variations (présence et proportions) suivant les lieux pour chacun des niveaux. Aussi, pour les différents taxons, les caractéristiques communes ou au contraire les différences observées suivant les niveaux et/ou les contextes vont être présentées et analysées.

Le remplissage 36 de la structure 472, présente des points communs avec certains lots du XI$^{e}$ siècle, mais également des traits originaux la distinguant, qui seront précisés au cours

des comparaisons qui suivent. Dans un dernier point, les données postérieures au XI$^{e}$ siècle, assez ponctuelles, seront évoquées.

| | XIA | mil. XI | XIB | XI (US 36, Str. 472) |
|---|---|---|---|---|
| **Données archéologiques générales** | un seul bâtiment | remblais | nombreuses constructions délimitant une enceinte ovalaire comprenant différents espaces | probable puits d'aération de cavité troglodyte, rattachement vraisemblable à XIA |
| **Localisation des déchets** | cinq zones : une couche d'épandage et quatre structures converties en dépotoirs (90% des restes de Vertébrés) | | zone restreinte = espace E, particulièrement du fait de la présence de la fosse 276 (75% des restes de Vertébrés) | |
| **Méthode de collecte** | manuelle et prélèvement de sédiments = 80 litres | manuelle uniquement | manuelle et prélèvement de sédiments = 86 litres | prélèvement partiel (partie supérieure du remplissage) |
| **Mammifères** (NR déterminés) | 3 872 | 1 074 | 2 234 | 238 |
| **Oiseaux** (NR déterminés) | 853 | 62 | 1 105 | 314 |
| **« poissons »** (NR déterminés) | 6 042 | 7 | 7 314 | 1 711 |
| **Mode d'accumulation des vestiges fauniques :** | | | | |
| **- direct** (poubelles et dépotoirs) | X | ? | X | X |
| **- indirect** (remblais et/ou "erratiques") | X | X | X | ? |
| **Nature des déchets :** | | | | |
| **- boucherie / préparation des repas** | couche 44, fosse 334 (US 354) | remblai 402 | remblai 392 | |
| **- déchets d'assiette** | Str. 473 (US 33), fosse 347, silo 418 | ? | fosse 278, remblai 237 | X |
| **- les deux mélangées** | | ? | fosse 276 | |
| **- autre** | fosse 334 (US 359) | | | excréments |
| **Alimentation fondée sur :** | …….espèces domestiques…….…….. | | | |
| **Diversité alimentaire apportée par :** | …….…....espèces sauvages (chasse et pêche) ….……..……..…… | | | |
| **Gestion des déchets** | probable | ? | probable | ? |

**Tabl. 12.23 : principales caractéristiques des trois niveaux chronologiques du XI$^{e}$ siècle (XIA : première moitié, mil. XI : milieu, XIB : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle) et du remplissage 36 de la structure 472 (XI$^{e}$ siècle), avec NR : nombre de restes.**

## 1. Les espèces domestiques

### 1.1. Les Mammifères

Avec 97% des restes déterminés de Mammifères, la triade des espèces domestiques domine largement l'alimentation. Au sein de cette triade, des variations de proportions ont été observées lors de l'analyse chrono-spatiale. De manière générale cependant, les restes de Porc dominent au sein des trois niveaux chronologiques avec plus de 50% des restes (tabl. 12.24), ainsi que dans le remplissage 36 de la structure 472 (62%). Dans cette dernière, les proportions pour la triade (avec Caprinés : 32%, Bœuf : 6%) se rapprochent de celles observées pour certains lots des différents niveaux d'occupation, et plus particulièrement du

silo 418 (XIA) et de la fosse 276 (XIB) [différence de représentation des trois taxons statistiquement non significative, Khi-deux 36 / 418 : p = 0,67 ; 36 / 276 : p = 0,91].

Pour cette espèce, toutes les parties du squelette sont représentées au sein des deux phases principales d'occupation, et globalement aucune différence majeure n'est détectée (différence statistiquement non significative : Khi-deux XIA / XIB, p = 4,8). Dans la plupart des cas, leurs ossements témoignent de déchets d'assiette. Dans le remblai 392 (XIB), des rejets de déchets de préparation sont suspectés, à condition qu'une forte proportion d'éléments de têtes osseuses corresponde bien à de tels résidus, et non à des reliefs de repas constitués de ces têtes.

Ainsi pour le Porc, même si des variations de proportions en nombre de restes sont enregistrées, globalement il domine le corpus et est omniprésent dans l'alimentation quel que soit le niveau considéré.

| | Bœuf | % | Caprinés | % | Porc | % | total (100%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **XIA** | 761 | **21** | 817 | **22** | 2096 | **57** | **3674** |
| **XIB** | 309 | **15** | 496 | **24** | 1303 | **62** | **2108** |
| **milieu XI** | 323 | **32** | 149 | **15** | 531 | **53** | **1003** |

**Tabl. 12.24 : nombre de restes et proportion relative (%) de Mammifères domestiques consommés (XIA : première moitié et XIB : deuxième moitié du XI^e^ siècle).**

Dans le cas des Caprinés, les proportions entre les deux phases principales d'occupation sont similaires en nombre de restes (tabl. 12.24). Ces deux niveaux présentent la particularité de présenter chacun un lot présentant des caractéristiques semblables : la couche 44 pour la première moitié du XI^e^ siècle, et la fosse 276 pour la seconde moitié du XI^e^ siècle. Le nombre d'ossements de Caprinés y est pour chacune proportionnellement très élevé comparativement aux autres lots fauniques, avec 75% des vestiges de la triade au sein de la couche 44 (tabl. 12.3), et 33% des vestiges de la triade pour la fosse 276 (tabl. 12.17). Ces deux ensembles influent en conséquence fortement sur la proportion de ce taxon pour chaque niveau d'occupation. La couche 44 livre ainsi 19% des vestiges de la triade du premier niveau (XIA), et la fosse 276 contribue même à hauteur de 45% pour le second (XIB). Mais la ressemblance entre ces deux lots ne s'arrête pas là. Les répartitions anatomiques observées dans ces deux ensembles sont en effet assez similaires, avec une forte représentation des radius et des tibias, respectivement associés aux rangées proximales du carpe et du tarse. Dans les deux cas, sans pouvoir écarter complètement une préparation culinaire particulière, l'hypothèse de rejets de déchets de préparation des membres qui élimine ces segments a été proposée. Associée à d'autres indices dans chacun de ces deux lots, nous privilégions cette dernière.

Si les proportions des Caprinés entre les deux phases principales d'occupation sont assez similaires en nombre de restes (tabl. 12.24), et supérieures ou presque équivalentes, à celles du Bœuf, la situation s'inverse en revanche complètement pour le milieu du XI^e^ siècle. Les proportions relatives des Caprinés et du Porc varient de moins de 10% entre les trois niveaux, tandis que celle du Bœuf varie très fortement entre la première et la seconde moitié du XI^e^ siècle (test du Z, différences statistiquement hautement significatives : XIA/XIB, Z = 5,7 ; XIA/mil.XI, Z = 7,6 ; XIB/mil.XI, Z = 11,4). Pour le milieu du XI^e^ siècle, ces différences sont, pour des raisons déjà exposées relatives au mode de formation des dépôts, plutôt indirect, sous l'effet d'une sélection des organes parmi les plus résistants d'un squelette. Si cette observation est commune aux trois taxons, bien que les organes concernés ne soient pas les mêmes, cette caractéristique est encore plus marquée pour le Bœuf, en partie du fait de la taille de ses ossements (plus grands, plus lourds, plus résistants). Cependant, une

partie de l'explication à ces variations réside également dans la nature des activités identifiées à partir des distributions anatomiques et de la gestion des déchets qui en résulte.

Concernant la distribution des parties du squelette, rappelons que seuls quatre lots livrent un nombre de restes suffisamment élevé pour analyser la répartition anatomique en taux pondérée de présence : le remplissage 33 de la structure 473, la partie supérieure du remplissage de la fosse 334 (US 354), le remblai 371 pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, et le remblai 363=411 pour le milieu du XI$^{e}$ siècle. La seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ne livre pas de vestiges en quantité suffisante par lot pour permettre une telle analyse. La répartition anatomique observée dans la fosse 334 est assez similaires à celle du remblai 371, qui elle-même ressemble fortement à celle du remblai 363-411. Dans ces trois niveaux, la sélection des parties les plus résistantes d'un squelette est très forte, avec une sorte de gradient de 334 à 363=411 en passant par 371.

Pour la première phase d'occupation, la structure 334 (XIA) témoigne vraisemblablement du débitage des carcasses de bovins avec le rejet de déchets encombrants. Ceux-ci n'ont pas été retrouvés pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle. En conséquence, la différence de proportion observée entre les deux niveaux du XI$^{e}$ siècle pourrait s'expliquer par la présence de zones dépotoirs et/ou de préparation pour le premier niveau d'occupation, non découverts pour le second (s'ils existent). La faible part relative des restes de bovins pour la seconde phase chronologique serait alors liée à leur évacuation en un ou plusieurs autres lieux, non reconnus sur la surface de l'emprise des fouilles. Ainsi, l'hypothèse d'une certaine gestion des déchets, suspectée auparavant « en négatif », semble assez probable pour ce second niveau d'occupation. Cette proposition semble d'ailleurs en partie étayée par les nombreux niveaux de sol relativement indemne de vestiges fauniques à l'intérieur des différents espaces de cette seconde phase d'occupation.

De même, si l'hypothèse que les remblais du milieu du XI$^{e}$ siècle proviennent du curage des fossés, il est possible que les déchets rejetés dans ces fossés résultent de l'évacuation, lors de la première occupation, des résidus encombrants. Les similitudes observées entre la fosse 334, le remblai 371 (XIA) et les remblais 363=411 (mil. XI, dont les ossements sont encore plus fortement sélectionnés), témoigneraient alors de la gestion des déchets du premier niveau d'occupation, avec des rejets en des endroits où ils ne gênent pas, tel les fossés. Dans un second temps, ces vestiges seraient déplacés lors de la mise en place des remblais, ceux-ci scellant les contextes de la première moitié du XI$^{e}$ siècle, et assurant la mise en place de la seconde installation.

Aussi, du fait d'activités spatialement différenciées et de la gestion des déchets qui en résulte, l'image de l'alimentation est fortement modifiée, avec temporellement, une place bien plus grande accordée au Bœuf pour la première moitié et le milieu du XI$^{e}$ siècle.

Un témoin supplémentaire de la gestion des déchets réside dans la présence et la proportion des ossements d'Équidés. Avec six restes répartis dans cinq lots comprenant peu de vestiges, ceux-ci sont rares pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, phase pour laquelle l'hypothèse de rejets des déchets encombrants en dehors surface fouillée est donc proposée. À l'inverse, pour la première phase d'occupation, ils sont récoltés en plus grand nombre, certes en quantité bien moindre que les ossements de la triade domestique. Pour ce premier niveau d'occupation, ils sont principalement rencontrés dans la fosse 334 (18 restes soit 2% par rapport à la triade ; 19$^{e}$ vestige dans le remblai 371), et pour le milieu du XI$^{e}$ siècle, dans les

remblais 363=411 (41 restes, soit 7% par rapport à la triade). Ces observations concourent alors également à définir ces zones plutôt comme des dépotoirs.

En définitive, les informations relatives à l'alimentation et à la gestion des déchets, sont différentes mais complémentaires, au sein de chacun des trois niveaux du XI$^{e}$ siècle, comme entre ces différents niveaux. Ainsi, la gestion des déchets encombrants, particulièrement dans le cas du Bœuf, semble bien documentée pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, alors que pour la seconde moitié, elle reste supposée. Les dépôts s'y rapportant ne sont pas retrouvés, peut-être car ils sont situés hors de l'emprise des fouilles, mais aussi probablement car l'organisation générale du site a changé entre les deux phases d'occupation. Cette différence majeure implique également une image de l'alimentation qui est modifiée, avec une moindre importance du Bœuf pour le second niveau d'occupation, alors qu'elle ne change peut-être pas réellement au cours du temps. En revanche, les déchets de préparation de moindre encombrement, sont retrouvés tout au long de l'occupation, ce qui particulièrement visible dans le cas des Caprinés.

### 1.2. Les Oiseaux

Les deux espèces principales de la basse-cour, la Poule et l'Oie, complètent le socle de l'alimentation carnée, assez loin devant les autres espèces aviaires. La première est plus fréquente que la seconde en nombre de restes, mais pas forcement en quantité de viande consommée (chap. 11 : approche quantitative de l'alimentation carnée).

Pour la Poule, la nature des dépôts relève de reliefs de repas pour de nombreux lots fauniques de la première moitié du XI$^{e}$ siècle et le remplissage 36 (Str. 472, XI). Pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, ces reliefs sont également présents, mais la fosse 276 témoigne plus certainement de déchets de préparation du fait de particularités dans la représentation des parties squelettiques. Celles-ci reflètent en effet assez probablement l'élimination des têtes et bas de pattes, à moins toutefois qu'il ne s'agisse de plats spécifiquement réalisés avec ces portions anatomiques.

Les ossements d'Oie sont également répartis en différents endroits, mais les deux seuls lots qui livrent des quantités de restes plus importantes qu'ailleurs, témoignent d'activités différentes suivant les phases chronologiques. Ainsi, dans le silo 418 (XIA), la présence de reliefs de repas est fortement suspectée, tandis que dans la fosse 276 (XIB), l'hypothèse de déchets de préparation semble la plus vraisemblable (élimination des têtes).

Pour la Poule comme pour l'Oie, l'influence de la fosse 276 pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle est très forte : à elle seule, elle concentre respectivement, 67% et 58% des restes des deux espèces (tabl. 12.20). Déjà remarqué pour les Mammifères, cet « effet de structure » est encore plus net dans le cas des Oiseaux puisque cette fosse livre près de 75% des restes aviaires du niveau d'occupation, ce qui n'est qu'en partie lié à la méthode de collecte. De manière moins affirmée que dans le cas de la fosse 276, la première moitié du XI$^{e}$ siècle présente plusieurs concentrations de vestiges, réparties en divers endroits (tabl. 12.6). La représentation des deux espèces diffère aussi suivant les lieux. Le remplissage 33 livre par exemple de nombreux restes de Poule et peu d'Oie, tandis que le rapport s'inverse dans le silo 418.

Un autre témoignage de la basse-cour réside dans la présence en nombre de fragments de coquilles d'œufs, estimé à plus de 41 000 pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle. Ils sont en grande majorité attribués à la Poule. La consommation de ces œufs semble importante, bien que leur

contribution à l'alimentation ne puisse être précisément estimée. Des concentrations de coquilles sont observées en différents endroits. Pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, alors que le remplissage 33 (Str. 473) livre de très nombreux restes de Poule correspondant à des reliefs de repas, il ne comporte pratiquement aucune coquille, sans que la méthode de collecte puisse être incriminée. À l'inverse, de très nombreux fragments de coquilles sont récoltés dans la couche 44 qui enregistre la plus forte concentration de la phase d'occupation, avec un nombre de fragments estimé à 1 800. Cette zone est identifiée comme une zone rejets de déchets de préparation des repas sur la base de différents indices. Pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, l'effet de structure de la fosse 276 est toujours très important puisque le nombre de fragments de coquilles est estimé à près de 29 000 … soit presque 70% pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle. Cette concentration correspondrait assez bien à une zone partiellement identifiée comme résultant de rejets de déchets de préparation.

Aussi, les restes osseux de Poule et d'Oie, comme les coquilles d'œufs, témoignent d'une certaine séparation des activités d'ordre alimentaire, qui varient spatialement comme temporellement.

La troisième espèce de la basse-cour, le Paon, est extrêmement discrète, avec seulement deux restes pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle. Une ulna provient de la fosse 334 (US 354, XIA), et un radius du remplissage 36 de la structure 472 (XI). Ces deux organes pourraient appartenir au même Oiseau (même latéralisation, même aspect, tailles compatibles). Cette observation est un argument qui renforcerait l'hypothèse des archéologues quant au rattachement chronologique du remplissage 36 à la première phase d'occupation (XIA, cf. chap. 3 : matériel faunique).

## 2. LES ESPÈCES SAUVAGES

L'image de la consommation carnée, dominée par les espèces élevées, avec des variations spatiales et temporelles associées, est complétée par tout un cortège d'espèces chassées et pêchées apportant une grande variété dans l'alimentation, au moins par le nombre d'espèces présentes. Si des variations spatiales relatives à cette diversité ont pu être mises en évidence précédemment, des différences temporelles sont-elles également observées ?

### 2.1. Les Mammifères

Quelle que soit la phase chronologique considérée, la proportion des Mammifères sauvages est toujours faible comparativement aux espèces domestiques : elle varie de 2 à 4% (tabl. 12.25). Ces espèces sont légèrement plus fréquentes pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle. Il reste toutefois difficile de donner un sens à cette variation, bien que statistiquement les différences entre elles et les Mammifères domestiques puissent être significatives (test du Z, différence hautement significative XIA/XIB : Z = 4,13 ; significative XIB/mil.XI : Z = 2,14 ; non significative XIA/mil.XI : Z = 0,67).

**Tabl. 12.25 : nombre de restes et proportions relatives (%) des Mammifères domestiques et sauvages consommés (XIA : première moitié et XIB : deuxième moitié du XI$^{e}$ siècle).**

| | domestiques | % | sauvages | % | Total (100%) |
|---|---|---|---|---|---|
| **XIA** | 3674 | ***98*** | 75 | ***2*** | **3749** |
| **XIB** | 2108 | ***96*** | 83 | ***4*** | **2191** |
| **milieu XI** | 1003 | ***98*** | 24 | ***2*** | **1027** |

Quatre taxons sont rencontrés : le Cerf, le Chevreuil, le Sanglier et les Léporidés (tabl. 12.26). Parmi ces derniers, c'est surtout le Lièvre qui est présent. Des différences sont détectées entre le milieu du XI$^{e}$ siècle et les deux niveaux principaux d'occupation (différence statistiquement très significative, test de Fisher exact, XIA / mil. XI : p = 0,0059 ; XIB / mil. XI : p = 0,0012). Elles sont cependant surtout liées à la nature des contextes archéologiques, particulièrement dans le cas des Léporidés pour des raisons déjà exposées (moins de restes dans les niveaux du milieu du XI$^{e}$ siècle, lié au mode de dépôts et de collecte et du fait de la taille de l'animal).

Les proportions entre les différents taxons varient en revanche assez peu entre les deux phases principales d'occupation (XIA et XIB, tabl. 12.26, fig. 12.19 ; différence statistiquement non significative, test de Fisher exact, p = 0,075). Des différences liées à l'organisation spatiale sont cependant apparues au cours de l'analyse. Pour le premier niveau d'occupation, les taxons sauvages se répartissent apparemment de manière assez aléatoire sur la surface fouillée, avec parfois quelques spécificités locales : les quatre taxons sont par exemple rencontrés dans le remplissage 354 (Str. 334) et le remplissage 33 (Str. 473) ; le Cerf n'est pas présent dans le silo 418, mais celui-ci livre la plus forte proportion de Mammifères sauvages avec un peu plus de 4% des vestiges mammaliens (fig. 12.2, tabl. 12.4). En revanche, pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, des variations dans la localisation et la fréquence d'apparition des taxons sont apparues (fig. 12.14, tabl. 12.18). Ainsi, l'espace F livre la plus forte proportion de Mammifères sauvages (8% des vestiges mammaliens), avec la présence du Lièvre, du Chevreuil, du Sanglier, et plus encore du Cerf. Interprété par les archéologues comme un espace résidentiel de qualité (Litoux *et al. in prép.*, chap. 2 : présentation du site), cette hypothèse semble corroborée par l'étude archéozoologique. À l'inverse, l'espace E comprend une proportion moindre de Mammifères sauvages (3%), mais il s'agit uniquement de restes de Léporidés. Cet espace concentre à lui seul près des trois quarts des vestiges de cette famille. Le remplissage 36 (Str. 472) livre aussi de nombreux ossements de Léporidés, avec 23% des restes de Mammifères consommés (sur 235 au total). Une telle proportion ne se rencontre dans aucun autre contexte du XI$^{e}$ siècle. La présence du Lapin (deux restes) dans ce remplissage est intéressante puisqu'il s'agit seulement de la seconde mention sur le site, avec le fémur livré par le remplissage de la fosse 276 (XIB).

En définitive, les variations de distribution spatiale des vestiges enregistrées pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, semblent fortement liées à l'organisation archéologique du site. De même, les variations détectées au cours du temps relèvent très certainement du changement général d'organisation qui s'opère entre les deux phases d'occupation (différents espaces pour XIB, un seul bâtiment pour XIA : Litoux *et al. in prép.*, chap. 2 : présentation du site).

| | XIA | XIB | milieu XI | total |
|---|---|---|---|---|
| Cerf | 18 | 22 | 8 | 48 |
| Chevreuil | 6 | 11 | 7 | 24 |
| Sanglier | 13 | 4 | 5 | 22 |
| Lièvre | 34 | 41 | 4 | 79 |
| Lapin | | 1 | | 1 |
| Léporidés n.d. | 4 | 4 | | 8 |
| **total** | **75** | **83** | **24** | **182** |

**Tabl. 12.26 : nombre de restes Mammifères sauvages consommés (XIA : première moitié et XIB : deuxième moitié du XI$^{e}$ siècle, n.d. : non déterminé spécifiquement).**

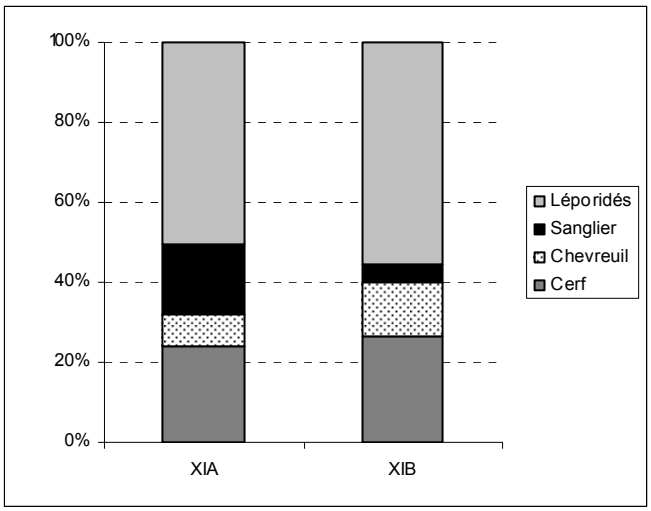



**Fig. 12.19 : proportions relatives des restes de Mammifères sauvages consommés (XIA : première moitié et XIB : deuxième moitié du XI$^{e}$ siècle).**

### 2.2. Les Oiseaux

Une première différence entre les deux niveaux principaux d'occupation réside dans la forte variation du nombre total de restes d'Oiseaux sauvages, avec presque 200 vestiges pour le premier niveau et 600 pour le second. Cette différence s'explique en grande partie par la présence de la fosse 276 qui livre à elle seule plus de la moitié des vestiges de la seconde phase d'occupation.

Les taxons identifiés étant très nombreux, ils sont classés en trois groupes :

- les Canards, avec une espèce plus fréquemment identifiée, le Canard colvert ;
- les petits passereaux, comprenant différentes espèces ;
- le groupe « autres espèces », qui rassemble les nombreux taxons non inclus dans les deux ensembles précédents.

La deuxième différence observée entre les deux phases principales d'occupation réside dans les proportions entre ces trois groupes (différence hautement significative : Khi-deux XIA / XIB, $p = 5{,}4.10^{-39}$). Dans le cas des Canards, le nombre de restes est sensiblement le même entre les deux niveaux d'occupation, avec respectivement 71 et 72 vestiges. Leur proportion au sein des Oiseaux sauvages varie cependant fortement, avec 36% des restes pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle et 12% pour la seconde. Aucune distribution spatiale particulière n'a en revanche été remarquée.

Dans le cas des petits passereaux, la variation en nombre de restes est extrêmement importante, avec 77 ossements pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, mais 509 pour la seconde. Pour celle-ci, la majorité de leurs ossements (87%) proviennent d'une unique structure, une fois encore la fosse 276. Les vestiges récoltés témoignent assez certainement de déchets de préparation (élimination des extrémités des ailes et des têtes).

Pour le groupe « autres » espèces, le nombre total de restes diffère, tout comme les taxons identifiés (tabl. 12.27). La première moitié du XI$^{e}$ siècle comprend 50 vestiges pour au moins 10 espèces différentes, tandis que la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle livre 19 restes appartenant à 7 espèces au moins, partiellement distinctes de celles du premier niveau. La plupart de ces espèces ne sont attestées que par quelques ossements, sauf la Caille des blés. Celle-ci n'est cependant associée qu'à un seul niveau archéologique, la couche 44, et ses ossements témoignent vraisemblablement de déchets de préparation (extrémités des pattes). Seules deux autres espèces livrent des restes en quantité un peu plus importantes : la Bécasse des bois pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, et le Butor étoilé pour la seconde. Cette dernière espèce présente la particularité de n'être localisée que dans une seule zone, l'espace E.

| | | XI A | XI B |
|---|---|---|---|
| **Phasianidés** | Perdrix rouge | | 1 |
| | Perdrix grise | 2 | |
| | Perdrix | 1 | 1 |
| | Caille des blés | 22 | 1 |
| **Burhinidés** | Oedicnème criard | 1 | |
| **Charadriidés** | Vanneau huppé | 2 | |
| **Scolopacidés** | Bécassine des marais | 5 | |
| | Chevalier guignette | | 1 |
| | Bécasse des bois | 9 | |
| **Ciconiidés** | Cigogne blanche ? | | 1 |
| **Ardéidés** | Butor étoilé | 1 | 9 |
| **Columbidés** | Pigeon | 1 | 2 |
| | Pigeon biset / colombin | 3 | 1 |
| | Pigeon ramier ? | 1 | 1 |
| | Tourterelle des bois | | 1 |
| **Accipitridés** | Pygargue à queue blanche | 2 | |
| | **Total** | **50** | **19** |

**Tabl. 12.27 : nombre de restes des taxons aviaires du groupe « autres » (hors Poule, Oie, Paon, Canards et petits passereaux), identifiés dans les deux phases d'occupation du XI$^{e}$ siècle (XIA : première moitié et XIB : seconde moitié).**

Aussi, l'effet de structure de la fosse 276 est particulièrement marqué dans la représentation des Oiseaux en nombre de restes, et ce particulièrement dans le cas des petits passereaux. Les principales variations, spatiales comme temporelles, sont ainsi principalement liées à cette seule structure.

Les contextes du milieu du XI$^{e}$ siècle livrent peu de vestiges aviaires (fig. 12.9), mais certaines espèces ne sont mentionnées que dans ces niveaux de remblais pour l'ensemble du site : le Garrot à œil d'or et le Harle huppé pour les Canards, la Grue cendrée et la Corneille noire ou le Corbeau freux (non distinguables, cf. chap. 7, III/ 3. passereaux).

Le remplissage 36 de la structure 472 livre en revanche de nombreux restes aviaires sauvages, avec 79 restes déterminés, pour de nombreux taxons également, 15 au total. Il s'agit du nombre de restes et de taxons maximal enregistré à l'échelle d'un seul contexte pour l'ensemble du site. Certaines des espèces identifiées constituent leur unique mention, comme le Canard souchet, le Canard siffleur et peut-être le Fuligule morillon pour les Anatidés, tout comme le Courlis cendré, le Héron cendré et la Spatule blanche pour le groupe « autre espèces ». Dans ce remplissage, les Oiseaux sauvages participent à hauteur de 25% au nombre de restes déterminés. Cette proportion se rapproche de celle observée pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle où elle est de 23%. De plus, la distribution des restes dans les cinq groupes d'espèces (les trois groupes d'espèces sauvages et les deux espèces domestiques) est assez semblable entre le remplissage 36 et le premier niveau du XI$^{e}$ siècle (différence non significative, Khi-deux XIA / 36 : p = 0,13).

### 2.3. Les « poissons »

Pour les « poissons », le nombre de restes est d'un même ordre de grandeur entre les deux phases principales d'occupations du XI$^{e}$ siècle (tabl. 12.28). Parmi les restes déterminés, les deux niveaux d'occupation présentent un fond commun de Cyprinidés, avec 66 à 68% des restes attribués à cette famille (tabl. 12.28, fig. 12.20). La part des espèces migratrices autres que l'Anguille, est également stable entre les deux niveaux avec 3% des ossements. Les deux phases d'occupation comprennent aussi de rares restes d'une espèce marine, le Hareng.

| | XI A | % | XI B | % |
|---|---|---|---|---|
| Cyprinidés | 3 987 | ***66*** | 4 976 | ***68*** |
| autres dulçaquicoles | 357 | ***6*** | 1 383 | ***19*** |
| Anguille | 1489 | ***25*** | 712 | ***10*** |
| autres migrateurs | 198 | ***3*** | 238 | ***3*** |
| **total** | **6 031** | ***100*** | **7 309** | ***100*** |

**Tabl. 12.28 : nombre de restes et proportions relatives (%) des restes de « poissons » déterminés, répartis en quatre groupes principaux (XIA : première moitié et XIB : deuxième moitié du XI$^{e}$ siècle).**

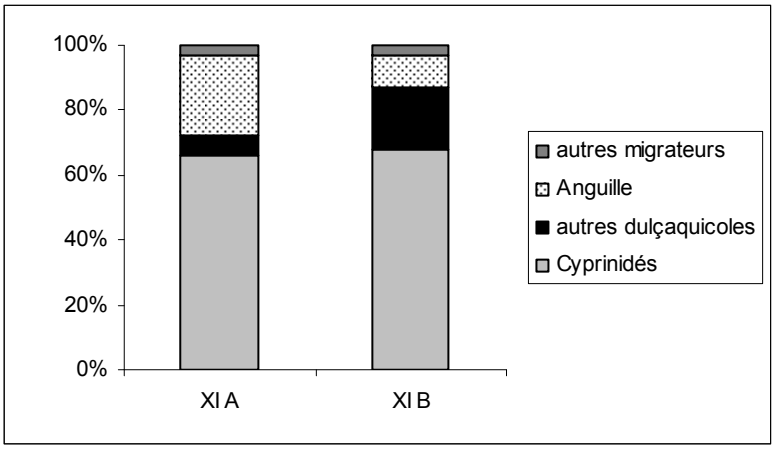



**Fig. 12.20 : proportions relatives des restes déterminés de « poissons » répartis en quatre groupes principaux (XIA : première moitié et XIB : deuxième moitié du XI$^{e}$ siècle).**

Si la part des différents taxons précédemment cités est similaire entre les deux niveaux du XI$^{e}$ siècle, en revanche, la part des taxons dulçaquicoles autres que les Cyprinidés, et la part de l'Anguille s'inversent entre les deux phases chronologiques (différence statistiquement hautement significative, Khi-deux, $p >> 0,01$). Du côté des espèces d'eau douce, le Brochet est plus particulièrement fréquent pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, tandis que l'Anguille est bien mieux représentée au sein du premier niveau d'occupation. Cette différence s'explique par les concentrations de restes de ces espèces en certains lieux. Dans le cas de l'Anguille, sa présence est fortement liée à la couche 44 qui livre à elle seule 73% des restes de cette espèce pour la première phase d'occupation. Les ossements de Brochet se concentrent dans la fosse 276 (56%), et dans une moindre mesure dans le remblai 392 (40%) pour le second niveau d'occupation. Ces ensembles se distinguent également des autres lots par la nature des déchets qui y sont identifiés. Dans le cas des vestiges d'Anguille de la couche 44, des déchets de préparation de ces « poissons » sont mis en évidence (étêtage). La même hypothèse est proposée pour le Brochet dans le remblai 392. La distribution anatomique est moins marquée en faveur de l'une ou l'autre des hypothèses dans le cas de la fosse 276.

Des déchets de préparation des « poissons » sont ainsi mis en évidence au moins dans la couche 44 (XIA) et dans le remblai 392 (XIB). Dans ce dernier contexte, la même interprétation est également proposée pour les Cyprinidés, l'Anguille, et peut-être l'Alose. De telles activités de préparation sont également perceptibles grâce aux grandes quantités d'écailles récoltées. Résultant vraisemblablement de l'écaillage des « poissons » avant de les accommoder, les résidus possibles de cette opération sont particulièrement nombreux dans la couche 44 et le remblai 392. Si les témoignages de préparation sont bien documentés, ceux de reliefs de repas sont également bien attestés, par exemple pour les Cyprinidés et l'Anguille dans le remplissage 33 (Str. 473, XIA), et pour les mêmes taxons ainsi que la Perche et l'Ombre dans la fosse 276 (XIB).

Le remplissage 36 de la structure 472 livre un même fond commun de Cyprinidés que les deux niveaux du XI$^{e}$ siècle (67%). L'ensemble des sept taxons dulçaquicoles identifiés participe à hauteur de 86% au corpus ichthyologique, soit un pourcentage similaire à la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle. En revanche, l'espèce la plus fréquente en nombre de restes est, non pas le Brochet, mais la Loche. Comme dans les deux autres niveaux, la présence du Hareng est également attestée. En revanche, ce remplissage livre la seule mention d'une famille sur le site, celle des Salmonidés (cinq restes, de Saumon plutôt que de Truite : chap. 8, III/ 4). Comme de nombreux autres lots du XI$^{e}$ siècle, les vestiges ichthyologiques témoignent ici assez probablement de reliefs de repas.

Cette structure 472 livre également des rejets d'une autre nature, avec la présence probable de rejets excrémentiels humains pour expliquer la présence en nombre de « poissons » de (très) petite taille, associée à d'autres particularités de l'assemblage (traces de digestion sur les ossements, présence de pupes de Mouche et de Cloportes). La partie inférieure du remplissage de la fosse 334 comprend également de nombreux petits « poissons », mais aucun indice ne permet d'infléchir notre interprétation vers l'une ou l'autre des hypothèses suivantes : prises « accessoires » lors de la pêche rejetées sans être consommées, ou préparation de ces petits individus, ou encore témoignage de l'éviscération de plus grands.

En plus de la diversité apportée à l'alimentation, les vestiges ichthyologiques, témoignent donc d'activités de nature différentes, qu'elles concernent la préparation et/ou la consommation carnée. Les variations temporelles mises en évidence s'expliquent en grande partie par l'identité spatiale de chaque phase chronologique.

### 3. CONCLUSION

La comparaison des différents niveaux du XI^e siècle permet de mettre en évidence des similitudes comme des particularités propres à chacune des phases chronologiques. Relatives à la nature des déchets identifiés et donc aux activités les produisant, ces caractéristiques attestent d'aires de rejets distinctes et en conséquence d'une certaine forme de gestion des déchets, variable spatialement et temporellement. La nature des déchets témoigne parfois de pratiques d'activités similaires pour les deux niveaux d'occupation, comme pour les Caprinés et les « poissons », avec des déchets de préparation identifiés pour chaque phase. Ces activités peuvent aussi être de nature différente, particulièrement dans le cas du Bœuf. Pour cette espèce, des déchets résultant probablement d'étapes de débitage des morceaux de gros sont identifiés en certains lieux, mais pas pour chaque niveau chronologique. Ces variations sont probablement à relier à la gestion des déchets les plus encombrants, qui diffère au cours du temps suivant l'organisation spatiale du site. L'image de l'alimentation varie spatialement et en conséquence chronologiquement. La place accordée au Bœuf est ainsi plus grande pour la première moitié et le milieu du XI^e siècle que pour le second niveau d'occupation.

Le remplissage 36 de la structure 472 n'est chronologiquement pas rattaché avec certitude à l'une des deux phases d'occupation, bien que d'après les archéologues la première soit plus probable (Litoux *et al. in prép.*). Un argument archéozoologique viendrait confirmer cette hypothèse. Il réside dans la présence d'un os de Paon qui appartient très certainement au même animal que l'organe retrouvé dans la fosse 334 (US 354, XIA). Ce lot faunique montre cependant un ensemble de caractéristiques originales, tels la présence de probables rejets excrémentiels humains, un nombre très élevé d'espèce aviaires, dont certaines à mention unique pour le site comme la Spatule blanche et le Pygargue, mais aussi la seule mention des Salmonidés. Ce remplissage présente également de nombreux points communs avec les deux phases principales d'occupation. Il s'agit notamment de la présence de reliefs de repas, d'une alimentation fondée sur les espèces domestiques, avec une part du Porc similaire à celle du silo 418 (XIA) ou de la fosse 276 (XIB). Il livre aussi une forte proportion de restes de Léporidés, analogue à celle rencontrée dans l'espace E (XIB), tandis que la part élevée de vestiges aviaires d'espèces sauvages (25%) se rapproche de ce qui est observée pour le premier niveau (XIA : 23%). Les proportions entre les différents groupes de « poissons » sont également relativement similaires avec celles des deux niveaux d'occupation, avec une majorité taxons dulçaquicoles dominés par les Cyprinidés.

Dans ce dernier contexte, comme pour les trois autres niveaux, une constante se retrouve cependant partout, c'est une image de l'alimentation majoritairement fondée sur les espèces élevées, la triade des Mammifères domestiques, associée aux Oiseaux de la basse-cour, y compris les œufs de Poule. Les différences apparues au cours de la comparaison diachronique pour ces espèces, reflètent les variations d'organisation spatiale et de dynamique d'occupation, au moins pour les deux phases principales. La diversité alimentaire, apportée par tout un cortège d'espèces chassées et pêchées, varie également suivant le niveau considéré. Ces différences semblent cependant de moindre importance comparativement au rôle joué par les espèces élevées dans la consommation carnée.

L'identité alimentaire est ainsi très forte tout au long du XI^e siècle. Les différences entre les niveaux chronologiques sont pour la plupart liée à l'organisation spatiale telle qu'elle est décrite par les archéologues (XIB : différents espaces, XIA : un seul bâtiment ; Litoux *et al. in prép.*, chap. 2 : présentation du site), ainsi qu'aux caractéristiques intrinsèques des US/Str. (espèces présentes, proportions, nature des activités engendrant les déchets et gestion de ceux-ci ; voir aussi l'effet de structure mentionné plusieurs fois pour la fosse 276, XIB). En définitive, le facteur explicatif des différences temporelles observées réside principalement dans l'organisation spatiale différente pour chaque niveau d'occupation.

## 4. LES NIVEAUX POSTÉRIEURS AU XI$^{E}$ SIÈCLE

L'analyse pour les niveaux postérieurs au XI$^{e}$ siècle ne peut être réalisée suivant le même protocole que celui présenté pour les niveaux et contextes du XI$^{e}$ siècle, puisque les informations disponibles sont éparses et réparties sur une longue période, qui va du XII$^{e}$ au XX$^{e}$ siècle. Les quantités récoltées de matériel faunique sont assez modestes, représentant, par rapport au total du corpus des Vertébrés, 5% des restes de Mammifères, 6% des Oiseaux et 3% des « poissons ». Aussi, nous ne présenterons que les caractéristiques principales des lots les plus conséquents, en précisant certaines des particularités observées (les détails par US/Str. sont en annexe 3).

Les 36 lots fauniques disponibles proviennent de contextes de natures variées, dont beaucoup correspondent à des niveaux de remblais (chap. 3 : tabl. 3.1). De manière générale, ces niveaux présentent les mêmes caractéristiques que ceux du XI$^{e}$ siècle (hors particularités des « remblais » 392 et 237), c'est-à-dire, un taux de détermination élevé, des vestiges de Mammifères nombreux, de masse moyenne élevée, etc. Globalement, comme pour les niveaux du XI$^{e}$ siècle, les restes des espèces domestiques dominent pour les Mammifères et les Oiseaux. Parmi les vestiges de « poissons », les Cyprinidés sont également les plus abondants.

Des six lots fauniques des niveaux médiévaux (XII$^{e}$-XIV$^{e}$ siècles), seul le comblement 71 du puits 68 a fait l'objet d'un prélèvement puis d'un tamisage des sédiments. Il dévoile la majorité des informations et présente la particularité d'avoir livré un squelette partiel de Chat (40 restes), ainsi que la seule mention pour l'ensemble du site de l'Épervier d'Europe (trois vestiges osseux). Le prélèvement 304 a également été analysé, mais à l'origine, il n'avait pas pour objectif l'étude des vestiges fauniques, qu'il a d'ailleurs livrée en faible quantité.

Pour les 30 contextes de la fin du Moyen Âge au XX$^{e}$ siècle, seul le remplissage 31 (Str. 27 + 140) a fait l'objet d'un tamisage. Il délivre ainsi la majorité des informations pour les Oiseaux et les « poissons ». Pour les Mammifères, la plupart des US/Str. comprend moins de 30 restes, appartenant quasi-exclusivement à la triade domestique. La présence d'un squelette partiel d'Âne (88 restes) exhumé du remplissage 40 de la structure 41 est à signaler. Parmi les restes aviaires, en dehors du remplissage 31, les ossements rencontrés sont uniquement ceux des deux espèces de la basse-cour, la Poule, et dans une moindre mesure, l'Oie. Les restes ichthyologiques proviennent quasi-intégralement du remplissage 31. Ce dernier livre 410 vestiges identifiés, à 75% appartenant aux Cyprinidés. Parmi ceux-ci, les deux os pharyngiens de Carpe constituent l'unique mention de cette espèce pour le site.

L'ensemble faunique issu du remplissage 31 de la structure 27 + 140 est assez original puisqu'il a livré peu de restes de Mammifères de grande taille, mais les vestiges suivants :

- de nombreux éléments squelettiques de petits Mammifères commensaux, en majorité des restes du Rat noir (124 restes) ; la présence de la Souris est également attestée par deux ossements ;
- quelques restes d'un périnatal de Chien ;
- d'assez nombreux vestiges aviaires et ichthyologiques ;
- près de 750 morceaux de Cloportes, petits animaux détritivores qui fréquentent préférentiellement les endroits humides et sombres.

L'hypothèse d'une souillarde proposée par les archéologues, semble ainsi confortée par les informations livrées par l'étude archéozoologique.

## VI/ CONCLUSION

L'analyse des vestiges fauniques pour comprendre l'organisation du site en matière d'alimentation, de gestion des déchets, de dynamique d'occupation et d'abandon de l'habitat, associés à leurs variations spatiales et temporelles, a été menée en utilisant une démarche constituée de plusieurs étapes successives.

La première d'entre elle a consisté à déterminer l'influence du mode de collecte sur la composition des lots fauniques. Celle-ci est plus ou moins prononcée suivant les taxons de Vertébrés considérés. Plus particulièrement, la réalisation d'un prélèvement de sédiments puis d'un tamisage influe fortement sur la représentation des vestiges de « poissons » et ceux des petites espèces comme les passereaux pour les Oiseaux. Cependant, l'échantillonnage « opportuniste », dans les zones à fortes densités de vestiges observées lors de la fouille, modère quelque peu l'importance de la méthode de collecte, puisque les prélèvements amplifient l'impression de concentration des vestiges, déjà réelle sans ces prélèvements.

La seconde étape a concerné la caractérisation « archéozoologique », de ce qu'est un « remblai », un « dépotoir », une « fosse », etc., tels que définis par les archéologues lors des fouilles. Pour cela nous avons tenté d'identifier le mode d'accumulation des vestiges fauniques rencontrés dans les remblais, les dépotoirs, etc. L'identification du mode de dépôt passe par l'analyse de différents paramètres (groupes de Vertébrés présents, taux de détermination des vestiges, nombres et masses moyennes des restes déterminées comme indéterminés, proportion des trois espèces de Mammifères domestiques associée aux masses moyennes de leurs restes et aux éléments squelettiques représentés). Ces paramètres permettent d'approcher les effets de la sélection, particulièrement ceux relevant de la préservation différentielle (transport ou distance à la zone de rejet et/ou temps de séjour sur le sol avant enfouissement). Cette analyse a alors permis de préciser si les vestiges fauniques des différents lots étaient plutôt rejetés de manière directe ou bien indirectement, et en conséquence la concordance entre notre caractérisation des US/Str. et les données de terrain. Cette identification des modes de dépôts par des critères archéozoologiques a d'ailleurs entraîné des discussions avec les archéologues sur la nature de certains dépôts. Dans le cas du « remblai » 392 notamment, l'hypothèse de la vidange d'une poubelle relativement proche a été émise pour pouvoir expliquer ses caractéristiques archéo(zoo)logiques.

La troisième étape a consisté à identifier le type de déchets constitutifs des dépôts. Après une description détaillée des plus grands ensembles fauniques (espèces présentes, proportions relatives, parties du squelette), la nature des activités relatives à l'alimentation a ensuite parfois pu être précisée. Des déchets résultant de la découpe de gros pour le Bœuf ont ainsi été reconnus, de même que pour différents taxons, des résidus de préparation avant leur consommation et/ou d'assiette. Les interprétations faites pour chaque lot ont ensuite été confrontées pour chaque niveau chronologique, de manière à confirmer, ou non, nos hypothèses préliminaires.

Après cette identification de la nature des déchets rejetés, nous avons pu procéder à l'analyse spatiale pour chaque niveau du XI$^{e}$ siècle. Les activités relatives au processus alimentaire diffèrent en effet suivant les lieux, qu'il s'agisse de déchets de préparation avant la consommation des produits carnés ou de reliefs de repas. Elles sont mises en évidence pour les taxons domestiques comme pour les espèces apportant une certaine variété dans l'alimentation, notamment dans le cas des « poissons ». L'image de l'alimentation carnée se trouve en conséquence fortement modifiée suivant les lots considérés. Elle est ainsi parfois

majoritairement composée de viande de Bœuf, mais dans d'autres cas de viande de Porc. Cette organisation des activités témoigne d'une probable circulation des viandes. Elle est associée à une certaine gestion des déchets, particulièrement des plus encombrants évacués dans des lieux parfois identifiés, notamment dans le cas du Bœuf.

Pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, l'analyse spatiale élaborée pour les vestiges fauniques permet également d'apporter des précisions sur les fonctions possibles de certains espaces, qu'il s'agissait aussi de confronter aux hypothèses émises par les archéologues. Certaines convergences ont ainsi pu être mises en évidence, comme pour l'espace F qui semble être une zone relativement privilégiée, à fonction résidentielle et privative. L'espace B constitue peut-être une zone préférentielle de rejets de déchets, tandis que l'espace E pourrait correspondre aux poubelles de possibles cuisines, sans être en totale contradiction avec la proposition des archéologues que certaines activités culinaires (cuisson ?) ou leurs résidus, soient localisées dans le secteur ouest.

Chaque niveau chronologique présente donc des spécificités relatives à sa dynamique d'occupation, qu'elles concernent la nature des déchets identifiés et en conséquence les aires de rejets différenciées, tout comme la gestion des déchets qui s'ensuit. La dernière étape de notre analyse a donc consisté à comparer les différents niveaux et contextes du XI$^{e}$ siècle, de manière à éventuellement déceler une évolution dans les habitudes alimentaires des occupants. Aucune véritable évolution n'a pu être mise en évidence. L'identité alimentaire semble en effet très forte tout au long du XI$^{e}$ siècle. La présence et la proportion des espèces varient suivant les lieux, mais quel que soit le niveau ou le contexte considéré, l'alimentation reste fondée sur les espèces mammaliennes et aviaires élevées. La diversité dans l'alimentation est apportée par tout un cortège d'espèces chassées et pêchées, dont la distribution ne semble pas uniquement liée au hasard. Ces différences sont en partie liées aux US/Str. elles-mêmes, qu'elles relèvent des espèces présentes, de leurs proportions, de la nature des activités engendrant les déchets et la gestion de ceux-ci. Les différences de représentation des taxons semblent en partie reliées aux lots osseux eux-mêmes plutôt qu'à une véritable différence dans les habitudes alimentaires. L'effet de structure peut en effet parfois être important. Celui-ci est particulièrement net dans le cas de la couche 44 (XIA), et plus encore de la fosse 276 (XIB) évoquée en plusieurs occasions. Ces différences, intimement liées aux US/Str. fouillées, impliquent aussi que l'interprétation d'un seul assemblage ne peut être extrapolée à l'ensemble du site sans une analyse plus poussée. Mais finalement, plus que des spécificités propres à chaque US/Str., les variations reflètent plus encore peut-être l'organisation spatiale de chaque niveau d'occupation. Les différences observées entre les deux niveaux d'occupation semblent ainsi surtout liées à une organisation générale du site qui change au cours du temps, avec un seul bâtiment entouré de différentes structures excavées pour le premier niveau d'occupation, et une enceinte ovalaire comprenant plusieurs espaces et moins de structures excavées pour le second.

En définitive, l'identité alimentaire qui repose sur les espèces domestiques semble rester la même tout au long du XI$^{e}$ siècle. Le facteur explicatif des variations de moindre importance observées entre les phases, particulièrement les deux niveaux principaux d'occupation, réside dans l'organisation spatiale elle-même, propre à chaque phase. Les variations diachroniques parfois détectées sont donc conditionnées par l'identité spatiale de chaque niveau (d'occupation).

# CHAPITRE 13 : LES RESSOURCES CARNÉES : DE L'APPROVISIONNEMENT AUX TERRITOIRES EXPLOITÉS

Dans ce chapitre, il s'agit d'établir de quelle manière les données et les interprétations déduites de l'analyse des vestiges fauniques concernant l'élevage, la chasse et la pêche, peuvent nous permettre de relier les animaux originels et les marqueurs sociaux. Toute la question est de savoir si un mode de vie élitaire peut être identifié grâce aux choix des consommateurs dans leur approvisionnement en ressources carnées, que celles-ci proviennent d'espèces élevées, chassées ou pêchées. Ces espèces consommées, en délivrant également des informations sur l'environnement, peuvent mettre en évidence une exploitation des territoires qui soit éventuellement elle aussi en relation avec le statut social des consommateurs. Avant d'aborder ces différents points, la notion d'approvisionnement mérite quelques développements.

Les analyses des archéologues (Litoux *et al*. 2003, Litoux *et al*. *in prép*.), et l'étude de l'alimentation à partir des vestiges fauniques réalisée jusqu'ici (chap. 10, 11, 12), montrent que la zone fouillée du site de Montsoreau correspond à un lieu de vie, et est de ce fait, assez certainement approvisionnée. Il est assez peu probable que l'élevage soit conduit sur place, bien que certains animaux, comme la Poule, puissent être facilement conservés sur un lieu d'habitat. Sur l'emprise des fouilles, aucun indice ne permet d'attester de la présence de bâtiments agricoles en relation avec l'exploitation d'un domaine, tels des granges, des greniers à grain, des étables, etc. (Litoux *et al*. *in prép*.). Si ces derniers n'ont pu être mis en évidence, l'accès par l'ouest à l'enceinte ovalaire de la seconde moitié du XI^e^ siècle restituée par les archéologues, pouvait cependant, dès cette époque, être précédé d'une basse-cour, à l'emplacement de celle attestée à partir du XV^e^ siècle. Seules d'autres opérations archéologiques sur ce secteur seraient susceptibles d'apporter des éléments de réponse (Litoux *et al*. *in prép*.). Si des activités d'élevage sont toujours possibles, la chasse et la pêche ne sont très certainement pas pratiquées *in situ*, bien que la capture de certaines espèces aviaires commensales ou anthropophiles soit toujours envisageable.

Il convient à ce stade de l'analyse de s'interroger sur les possibles modalités d'approvisionnement en matières carnées. Cet approvisionnement peut être direct ou indirect (Forest 1987, 1998c, Stein 1987, Durand *et al*. 1997, Oueslati 2006, Forest & Rodet-Belarbi à paraître), mais au sein de chacun de ces deux modes, différents cas de figures sont susceptibles d'être rencontrés. Pour les espèces élevées, si l'approvisionnement est direct, les producteurs de déchets sont les éleveurs. Deux grandes possibilités s'offrent alors : les habitants vivent en autarcie totale, autrement dit, ils sont en autoconsommation, ou bien les éleveurs exportent des animaux. Inversement, si le mode d'approvisionnement est indirect, les consommateurs ne sont pas des éleveurs de bétail, et différentes possibilités sont envisageables. La première est relative au commerce, que ce soit par des achats, liés aux capacités pécuniaires, ou d'échanges, par exemple sous forme de troc. La situation peut cependant être un peu plus complexe. En effet, *a priori*, le statut du site, établi par les acquis des autres sources historiques, les documents écrits et les documents archéologiques, est élitaire. L'acquisition des ressources carnées peut alors prendre différentes formes : des redevances et/ou des impôts, prélevés sur les possessions, en particulier les exploitations agricoles, ou bien sur les transferts, comme au passage d'un péage. Ce dernier exemple n'est pas pris au hasard, puisque l'implantation de Montsoreau correspond à un carrefour de voies de circulation terrestres et fluviales (Litoux *et al*. *in prép*.). Le mode d'approvisionnement en

espèces chassées et pêchées peut être lui aussi direct ou indirect, suivant les mêmes alternatives que les espèces élevées.

Les différentes variantes au sein des deux modalités principales d'approvisionnement carné risquent d'être difficiles à établir, mais il reste possible de préciser si cet approvisionnement est direct ou indirect. Les informations les plus immédiatement fournies par le mobilier archéozoologique peuvent ainsi être utilisées : les parties du squelette présentes. Si celles-ci reflètent un choix culinaire des morceaux, elles sont également susceptibles de révéler une certaine forme d'approvisionnement. Elles permettent en effet parfois de déterminer sous quelle forme les animaux arrivent dans l'enceinte de l'habitat, entiers, qu'ils soient vivants ou morts, ou bien déjà découpés. Dans le cas des espèces élevées, d'autres données peuvent aussi être sollicitées. Par une grande variabilité, les mensurations des organes sont éventuellement en mesure de témoigner d'animaux issus de cheptels différents. Ensuite, certains caractères, tels les âges des individus et la sexe-ratio, permettent de renseigner sur le choix des individus réalisé par les consommateurs, ainsi que la qualité des viandes consommées.

Suivant que nous déterminerons si l'approvisionnement est direct ou indirect à partir des différents indices mentionnés, les interprétations que nous pourrons faire sur l'acquisition des ressources seront différentes. Concernant plus particulièrement l'élevage, les informations d'ordre zootechniques et les pratiques que nous pourrons restituer ne seront pas les mêmes selon que les consommateurs sont les éleveurs ou non. Dans le cas d'un approvisionnement direct, quelles sont les contraintes d'élevage qui ont pu conduire les éleveurs à manger les animaux dont les restes ont été exhumés ? Il reste cependant toujours possible que les choix des animaux mangés soient opérés par simple goût des éleveurs pour une certaine qualité de viande. À l'inverse, si l'approvisionnement est indirect, peut-on détecter des contraintes d'élevage dans le choix des consommateurs ? Autrement dit, est-il possible de déterminer si ce choix est passif ou actif ? Dans l'hypothèse d'un choix passif, l'offre contraint la demande, et l'élevage conditionne l'approvisionnement carné suivant les objectifs définis par l'éleveur. Inversement, dans l'optique d'un choix actif, la demande oriente l'offre, et c'est la sollicitation des consommateurs (par goût ?) qui contraint les orientations de l'élevage (Oueslati 2006, Forest & Rodet-Belarbi à paraître). À moins encore que les deux hypothèses ne se conjuguent.

Pour départager ces hypothèses, il convient de tenter d'identifier des choix zootechniques et/ou des vocations d'élevage pour chacune des espèces domestiques. Cette identification passe par la mise en œuvre des techniques classiques d'analyse archéozoologique, l'analyse des profils d'abattage établis par les données d'âge et de sexe. L'interprétation de ces profils permet alors éventuellement de témoigner des possibles orientations de l'élevage quant aux produits et services fournis. Les animaux domestiques peuvent en effet procurer (voir par exemple le tableau de Sigaut 1983) :

- nombres de produits et matières :
    - à visées alimentaires, après la mort de l'animal (viande et abats) comme de son vivant (lait, œufs, etc.) ;
    - non alimentaires, soit avant la mort (laine, poils, plumes, fumure), soit après (soies, matière cornée, tendons) ;
- nombre de services du vivant de l'animal (trait, gardiennage, etc.).

Certains de ces produits et services, notamment le lait, la laine, le travail, peuvent parfois être déduits de l'analyse des profils d'abattage (Payne 1973, Stein 1987, Vigne 1988, Forest 1998c, Vigne & Helmer 1999, Helmer 2000, Carrère & Forest 2003, 2009, Studer

2005, Blaise 2006, Putelat 2007). Dans tous les cas, il convient cependant de bien faire la différence entre la gestion spécialisée d'un troupeau pour obtenir un service ou un produit, et l'utilisation préférentielle de celui-ci à partir d'un troupeau polyvalent (Carrère & Forest 2003 ; sur la notion même de troupeau, Carrère & Forest 2009 : 177-179 ; pour la documentation textuelle, Beck 1984, 1997, Brunel 1999 par exemple). D'autres utilisations et fonctions des espèces ne peuvent être documentées par l'archéozoologie, telle que la fourniture de soies et de fumier ou un rôle d'« éboueur » pour le Porc (Laurans 1975, Oger 1986, Molenat & Molenat 1998), ou encore la fourniture de plumes, de produits à vertus médicinales ou un rôle de gardiennage pour l'Oie (Periquet 1992, Serjeantson 2002, 2009, Albarella 2005).

La nature de l'influence de l'Homme différant fortement suivant les espèces, il convient de bien séparer les activités d'élevage d'une part, de chasse et de pêche d'autre part. Cependant méthodologiquement, l'approche est identique dans le raisonnement. Aussi les questions posées pour l'élevage se retrouvent : les consommateurs sont-ils des chasseurs ? Sont-ils des pêcheurs ? La réponse à ces interrogations passe donc également par la mise en évidence des choix possibles des consommateurs opérés en terme de qualité des animaux. Ces choix sont identifiés grâce aux données d'âge, de sexe et/ou de taille, suivant les taxons considérés. Ces informations permettent aussi parfois de formuler des hypothèses quant aux éventuelles techniques de captures employées, certaines étant classiquement associées à la pratique de la chasse par les élites (collectif 1980, Chastel 1990, Paravicini Bagliani & Van den Abeele 2000, Ervynck 2003, Beck *et al*. 2006, Duceppe-Lamarre 2006, Bord & Mugg 2008). Contrairement à la chasse, la pêche n'est pas couramment considérée comme pratiquée par les élites. La pêche, à la ligne notamment, serait parfois un divertissement, mais cet aspect est très peu renseigné par la documentation écrite (Hoffmann 1985). En outre, si les consommateurs ne sont ni chasseurs, ni pêcheurs, cela renvoie de nouveau aux divers modes indirects d'approvisionnement.

La participation des espèces chassées et pêchées à l'alimentation renvoie à une dernière question concernant l'approvisionnement : celui-ci est-il local ou bien au contraire, plus lointain ? Plus qu'une notion de distance, cet aspect relève de la notion des coûts engendrés pour se procurer un produit importé, qu'il soit prestigieux ou extraordinaire (voir par exemple Ervynck *et al*. 2003). Aussi, dans l'hypothèse d'un approvisionnement relativement lointain, cela revient à démontrer que certaines espèces sont obligatoirement importées. Elles témoignent alors d'une certaine forme d'aisance pour pouvoir se les fournir, et ce par quelque moyen que ce soit (commerce, prélèvement sur les transferts, etc.). Dans l'hypothèse d'un approvisionnement de proximité, cela revient à fournir des informations sur les territoires potentiellement exploités non loin de Montsoreau. Si cette modalité paraît au premier abord moins indicatrice d'un niveau de vie aisé, elle peut cependant indirectement refléter l'appropriation de certains espaces par les élites. Celle-ci est en effet régulièrement mentionnée par la documentation écrite (pour le milieu terrestre et plus particulièrement les espaces boisées : de Gislain 1980, Pacaut 1980, Delort 1984, Zadora-Rio 1986a, Ervynck 2003, Duceppe-Lamarre 2006 ; pour le milieu aquatique : Hoffmann 1996, Querrien 2004).

Témoigner cet aspect de l'approvisionnement est dans un premier temps autorisé par la liste des espèces. Celle-ci permet de proposer des hypothèses sur l'éloignement relatif de la ressource. Si les espèces sont disponibles à proximité, elles permettent notamment de documenter la « biodiversité historique », concept défini précisément par C. Beck & M.-C. Marinval (2004) comme l'étude dans le temps et dans l'espace de la dynamique co-évolutive

des systèmes sociaux et des systèmes du vivant. Dans un second temps, pour les espèces disponibles localement, deux sources d'informations de nature différente peuvent être utilisées pour témoigner des milieux exploités par l'Homme. La première est celle divulguée par les ossements eux-mêmes. Les espèces chassées ou pêchées dont ils sont issus ont en effet souvent des habitats préférentiels, qui permettent, avec les limites inhérentes au principe d'actualisme, de proposer une restitution des milieux où elles sont prélevées. La seconde source d'information réside dans l'utilisation des données paléoenvironnementales, particulièrement celles issues d'études palynologiques. Disponibles à proximité de Montsoreau pour la période qui nous intéresse, elles permettent notamment de proposer des hypothèses sur les lieux de pâturage du cheptel de Mammifères domestiques. Ces deux sources d'informations sont aussi susceptibles d'être complétées par les données fournies par la documentation écrite.

De manière transversale, une dernière source d'interrogation réside dans l'éventuelle saisonnalité de l'approvisionnement carné. Cette piste peut parfois être suivie du fait de la présence de diverses espèces uniquement à certaines périodes de l'année, les migrateurs, ou bien de celle d'animaux infantiles, en lien avec la saisonnalité des naissances.

Avant de passer à l'analyse proprement dite, nous tenons préalablement à faire une remarque sur l'interprétation d'une mortalité, qui, pour n'importe quelle espèce, ramène à une question lancinante en archéologie (Forest 1998c) : en combien de temps s'est formé le dépôt de mobilier ? La lecture chronologique de l'espace d'un site archéologique conduit à un télescopage des différents événements au sein d'une seule et même période, à la manière d'un « accordéon replié » pour reprendre une expression de V. Forest (*comm. pers.*). Les échantillons de restes fauniques qui résultent de ces évènements se répartissent aléatoirement sur les pans du soufflet. Ils n'apparaîtraient séparés les uns des autres que si celui-ci était déplié, c'est-à-dire si l'archéologue disposait d'outils suffisamment fins pour dater exactement chaque évènement. Ce dépliage du soufflet peut être illustré par un exemple théorique. Prenons 20 bovins dénombrés pour un demi-siècle d'occupation, soit une cinquantaine d'années environ, ce qui est à peu près l'ordre de grandeur de nos deux phases principales d'occupation pour le XI$^{e}$ siècle. Ces 20 animaux ne représentent en conséquence que 0,4 bovin par an. Rajoutons une donnée d'âge : 10 d'entre eux ont entre 2 et 4 ans, ce qui correspond alors à 0,2 bovin par an. Rajoutons encore une donnée de sexe, seuls 5 d'entre eux sont sexés, soit 0,1 bovin par année… Aussi, tout en ayant conscience des limites de nos interprétations, il convient néanmoins de dépasser cette difficulté. Pour ce faire, nous postulons que la constitution aléatoire de l'échantillon reflète assez fidèlement la pratique générale. Si par définition un postulat ne peut être démontré, nos résultats cependant ne le contredise pas. Les échantillons, et particulièrement les lots fauniques les plus importants, présentent en effet certaines convergences, telle l'importance numérique de la triade de Mammifères domestiques, avec très majoritairement en tête, le Porc (cf. chap. 12 : caractérisation des dépôts, analyse spatiale et temporelle).

# I / L'ÉLEVAGE

## 1. LA TRIADE MAMMALIENNE

### 1.1. Les consommateurs sont-ils des éleveurs ?

#### 1.1.1. Les parties du squelette

Sans revenir sur les divergences de représentation des parties du squelette enregistrées dans les différentes US/Str. (chap. 6 : Mammifères), et liées aux activités relatives à l'alimentation traitées dans le chapitre précédent (chap. 12 : caractérisation des dépôts, analyse spatiale et temporelle), quelques tendances générales sont à signaler, qui diffèrent entre le Porc d'une part, et le Bœuf et les Caprinés d'autre part.

Pour le Porc, l'ensemble du squelette est représenté, avec, en taux pondéré de présence, une codominance des vestiges de têtes osseuses et des segments proximaux des membres. Si ces observations témoignent d'un certain choix des morceaux consommés, aucun indice ne nous permet de départager les hypothèses concernant un éventuel approvisionnement, sous forme d'animaux entiers, déjà tués, ou abattus sur ou à proximité du site, et/ou de demi-carcasses fraîches importées, éventuellement de quartiers de viande salés, fumés ou séchés.

Comme pour le Porc, la part des segments proximaux des membres est très affirmée en taux pondéré de présence pour le Bœuf et les Caprinés. En revanche, les éléments des têtes osseuses et des autopodes, surtout les métapodes et les éléments de l'acropode (phalanges), sont déficitaires. Différentes hypothèses peuvent être envisagées pour expliquer ces déficits :

1) l'animal arrive vivant sur le site :
- la première étape de préparation de l'animal, l'abattage et le début de la découpe de la carcasse, se situe hors de l'emprise des fouilles ;
- cette première étape a lieu sur place, mais les têtes osseuses et les extrémités des membres sont évacuées en un autre endroit du site, non retrouvé archéologiquement ;
- les têtes et les extrémités des membres sont consommées par d'autres habitants du site, mais non sur la partie fouillée ;

2) l'animal n'arrive pas vivant sur le site :

La première phase de préparation de boucherie se déroule en dehors du site, ce qui renvoie alors au mode d'approvisionnement : les animaux peuvent arriver sous forme de demi-carcasses ou bien encore de quartiers de viande « prêts-à-consommer ». Les parties manquantes ne sont peut-être jamais arrivées jusqu'au site. Cependant, comme l'a proposé I. Rodet-Belarbi (2009), il est également possible d'envisager un double mode d'approvisionnement, composé à la fois d'animaux arrivés sur pieds, et de carcasses plus ou moins débitées, de façon à expliquer la présence, même très ponctuelle, des têtes osseuses et des métapodes.

#### 1.1.2. La variabilité des mensurations des organes

Les mensurations des différents organes des trois taxons domestiques se positionnent dans les intervalles de variation des corpus ostéométriques des sites de comparaisons (cf. chap. 6 : Mammifères). Deux cas de figures différents sont cependant rencontrés, celui des bovins d'une part, et celui des porcins et des ovins d'autre part. Dans le cas du Bœuf, les mensurations des différents éléments du squelette s'inscrivent bien parmi les données des

autres sites médiévaux (chap. 6 : Mammifères, IV/ Bœuf, 5. ostéométrie). Cependant, comparées aux nombreuses données disponibles pour Andone (Rodet-Belarbi 2009), la variabilité observée à Montsoreau est moindre. Cette différence peut être liée à la taille plus conséquente de l'échantillon d'Andone. Toutefois, si la taille de l'échantillon n'est pas en cause, l'hypothèse d'un approvisionnement dans un ou plusieurs cheptels peu polymorphes reste toujours envisageable.

Pour le Porc et les Caprinés, les mensurations des différents organes se situent globalement dans les mêmes intervalles de variation que les sites de comparaisons, mais l'étendue de variation est plus importante à Montsoreau qu'ailleurs (chap. 6 : Mammifères, II/ Suidés et III/ Caprinés). Peut-être en lien avec la taille du corpus, ces variations peuvent résulter d'un approvisionnement en animaux issus de cheptels différents, témoignant alors éventuellement de provenances géographiques distinctes. La possibilité d'une seule population polymorphe reste cependant toujours plausible, les variations de taille pouvant être importantes au sein d'une même race ou d'un même troupeau (pour le Mouton par exemple, voir les variations au sein des différentes races évoquées dans le chap. 11 : approche quantitative de l'alimentation carnée ; Quittet 1976, Malher & Denis 1988, Denis & Malher 1992, Denis 1993, Babo 2000, Rosset *et al*. 2002).

### 1.1.3. La qualité des viandes consommées

Les indices de la qualité des viandes des individus consommés reposent sur l'analyse des données d'âge et de sexe. Nous rappelons que la terminologie concernant l'emploi des termes de juvénile, subadulte, etc. est celle recommandée par V. Forest (1997).

#### 1.1.3.1. Le Porc

L'analyse des dents mandibulaires des Porcs de Montsoreau nous permettent d'estimer les âges des animaux de manière relativement précise (chap. 6 : Mammifères, II/ Suidés, 2.4. âges de mortalité). Parmi les 87 individus dénombrés pour le XI$^{e}$ siècle, la majorité d'entre eux se répartissent dans deux classes d'âge : les bêtes juvéniles de 6 à 12 mois, et celles de plus de 24 mois, qui comprennent chacune environ 30% des animaux décomptés. Précisons que les individus de plus de 24 mois ne sont toutefois pas beaucoup plus vieux. En effet, lorsque les troisièmes molaires sont présentes, elles sont relativement peu usées (80% des 62 troisièmes molaires, inférieures et supérieures, présentent un stade d'usure inférieur ou égal au stade c de Grant 1982 ; annexe 4). Ces données d'âges sont également confirmées par le faible nombre d'os à épiphysation tardive dont la fusion est réalisée. Ces deux types d'informations convergent donc vers des individus qui ont probablement pour la plupart, entre 2 et 3 ans, avec quelques individus plus âgés.

Des variations de proportions entre les deux classes d'âges principales sont enregistrées suivant les phases chronologiques du XI$^{e}$ siècle. Elles résultent de l'organe présent, canine ou dent jugale, utilisé pour décompter les animaux au sein d'une classe d'âge, mais elles s'expliquent en grande partie par la nature des contextes archéologiques, et le mode de dépôt associé, pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (chap. 12 : caractérisation des dépôts, analyse spatiale et temporelle). Globalement cependant, la tendance générale reste la même, avec une nette préférence envers les individus de 6 à 12 mois, et les bêtes de 2 à 3 ans. Les autres classes d'âges, sans être absentes, sont moins bien représentées.

À la suite des travaux de C. Guintard (2005) sur la population porcine du site d'Andone, nous comparons ces données d'âges à l'élevage traditionnel décrit par

P. Dechambre (1924 : 268) dans son traité de zootechnie. La production est organisée de la façon suivante : *« Le choix des porcelets est fait au moment du sevrage. Dans une même portée ou dans un même groupe de porcelets du même âge, il convient d'établir deux lots :*

*1) ceux qui sont capables de servir à la reproduction ;*

*2) ceux destinés à l'engraissement ultérieur. Ces derniers seront, à leur tour, répartis, s'il y a lieu, en deux catégories :*

*- ceux qui iront à la production du porc vendu à l'état frais, qui demandent des sujets fins, précoces, de conformation bien régulière et qui sont abattus entre 6 et 8 mois.*

*- ceux convenant à l'obtention du gros porc qui fournit du lard et des salaisons ; leur engraissement ne commencera que vers 8 mois, à l'âge où les premiers seront déjà sacrifiés ».* Ils deviendront des Porcs charcutiers abattus vers 15-18 mois, avec des variations suivant les races et les conditions d'élevage.

P. Dechambre (1924 : 268) donne aussi des informations quant à la qualité des viandes pour ces différentes catégories d'animaux. Il précise ainsi que la viande fournie par les anciens reproducteurs, truies et verrats, réformés après des services de durée variable, ne vaut jamais celle des individus destinés à l'engraissement.

Comparée à cet élevage traditionnel, les porcins de Montsoreau présentent un pic d'abattage des animaux dont l'âge est estimé entre 6 et 12 mois, qui peuvent donc correspondre aux animaux qui procureront de la viande fraîche vers 8 mois (Dechambre 1924). En revanche, le second pic, correspondant à des Porcs charcutiers de 15-18 mois, n'est pas observé à Montsoreau. Des individus plus âgés, de 18-24 mois et surtout de plus de 24 mois, sont cependant présents. Une hypothèse serait qu'il faut plus de temps pour obtenir un engraissement maximal des animaux que les 15-18 mois requis par P. Dechambre (1924). Ceci nous semble confirmé par R. Laurans (1975 : 532) qui estime à partir de la documentation textuelle et iconographique (période des naissances et aspect des animaux notamment) que les Porcs seraient généralement tués entre 18 et 24 mois, après une période d'engraissement automnale. La rareté des bêtes âgées de plus de 3 ans, réformées après reproduction, relèveraient d'une quasi-absence de consommation de viande de moindre qualité, d'après les critères de P. Dechambre (1924). Parmi les animaux de plus d'un an, les viandes consommées proviennent en majorité d'individus mâles. La sexe-ratio établie à partir des canines est en effet en leur faveur, dans un rapport de 2,8 mâles pour 1 femelle pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle (chap. 6 : Mammifères, II/ 2.5 ; annexe 4).

Si la consommation de viande fraîche est attestée, un indice supplémentaire d'une telle préférence réside peut-être dans le schéma de découpe observé à Montsoreau, comparé à celui de la Charité-sur-Loire aux XI$^{e}$ et XII$^{e}$ siècles (Audoin-Rouzeau 1983, 1986). Sur ce dernier site en effet, l'objectif premier semble avoir été de constituer des réserves de viande, avec l'observation de désossage en série. À Montsoreau en revanche, la fracturation des os est relativement importante (chap. 6 : Mammifères II/ 2.3. traces d'outils), et les morceaux sont peut-être à consommer plus rapidement (Audoin & Marinval-Vigne 1987). Ce schéma de découpe pourrait être relié aux classes d'âges les plus fréquentes, et qui correspondrait donc plutôt à une préparation de viande à l'état frais.

Aussi à Montsoreau, le choix se porte sur deux qualités de viande : la viande fraîche issue d'individus juvéniles de 6 à 12 mois, et la viande, probablement de conserve, issue en majorité de bêtes de 2 à 3 ans, vraisemblablement préalablement engraissés. Ceux-ci sont plus souvent des mâles que des femelles. Les individus véritablement âgés, réformés après leur utilisation comme reproducteurs, sont très peu nombreux.

### 1.1.3.2. Les Caprinés

Parmi les Caprinés, une partie des vestiges a fait l'objet d'une distinction entre Mouton et Chèvre, généralement sur des ossements d'adultes (chap. 6 : Mammifères, III/ 3. détermination spécifique). Le premier est largement majoritaire :

- en nombre de restes, avec 229 vestiges attribués au Mouton et seulement 6 à la Chèvre, soit 99% des 232 restes qui ont fait l'objet d'une détermination spécifique (ceux-ci représentant 19% des restes de Caprinés) ;
- en nombre minimum d'individus, avec 23 Moutons pour 3 Chèvres, parmi les 63 individus dénombrés pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle.

Parmi ces animaux, seuls quelques ossements de subadultes et d'adultes ont pu être sexés (chap. 6 : Mammifères, III/ 4). Les mâles sont plus nombreux que les femelles, avec 16 os coxaux sur 19. Neuf d'entre eux sont identifiés comme appartenant au Mouton, dont les deux femelles.

De l'étude des âges, à partir de l'observation des éruptions et des usures dentaires, mais surtout à partir de l'examen des stades épiphysations des différents ossements (chap. 6 : Mammifères, III/ 5), il ressort qu'environ la moitié des animaux, quelle que soit la phase chronologique considérée, sont abattus avant d'atteindre leur deuxième année. Une part non négligeable de ceux-ci sont des individus de moins de 6 mois (confirmé par les stades épiphysaires), et parfois même de moins de 3 mois (restes dentaires). Les animaux conservés au-delà de 2 ans sont pour partie éliminés avant 4 ans. Seuls quelques uns atteignent un âge plus avancé (rares organes à épiphysation tardive présentant une fusion effective).

En définitive, parmi les bêtes consommées, le choix se porte sur une espèce principalement, le Mouton. Lorsque les animaux sont (sub)adultes, la préférence s'oriente vers les mâles. Les individus mangés ne pas véritablement âgés : les juvéniles sont relativement nombreux, et la présence d'infantiles de moins de 3 mois n'est pas négligeable.

### 1.1.3.3. Le Bœuf

L'étude des âges pour cette espèce a principalement été réalisée à partir de l'observation de l'état d'épiphysation des différents organes du squelette post-crânien (chap. 6 : Mammifères, IV/ 3). La consommation d'individus juvéniles, entre 6 mois et 2 ans, est quasi-inexistante avec un seul individu dans cette classe d'âge sur les 38 décomptés pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle. En revanche, quel que soit le niveau considéré, un pic de mortalité, comprenant les trois quart des bovins dénombrés, est détecté sur les animaux subadultes, âgés de 2 à 4 ans, dont environ un quart a moins de 3 ans. Les adultes de plus de 4 ans représentent environ un quart des animaux. Les mâles sont un peu plus fréquents que les femelles, bien que le nombre d'éléments sexables soit faible (ostéométrie sur les métacarpes : une femelle et trois mâles ; morphologie des os coxaux : cinq mâles ; chap. 6 : Mammifères, IV/ 4).

Aussi, la quasi-absence de certaines classes d'âge, particulièrement les juvéniles (aucun infantile) et les animaux véritablement âgés, indique assez clairement un choix des bêtes consommés : la consommation de viande des bêtes subadultes et des jeunes adultes est privilégiée.

### 1.1.4. Conclusion

Les différents paramètres analysés convergent vers des choix opérés par les consommateurs. Un choix des individus est ainsi mis en évidence par les classes d'âges préférentiellement consommés, et en conséquence, une certaine qualité des viandes mangées. Pour le Bœuf, il s'agit des animaux subadultes et des jeunes adultes, pour les Caprinés, des juvéniles aux adultes de moins de 4 ans. Pour le Porc, les viandes sont surtout issues de juvéniles de 6 à 12 mois, et d'animaux de 2-3 ans, probablement engraissés. Ce choix des individus appartenant à certaines classes d'âge ne correspond pas particulièrement à celui attendu si les consommateurs étaient les éleveurs (cf. modèles théoriques de Payne 1973 et de Stein 1987 pour les Caprinés par exemple). Plus particulièrement, deux classes d'âge sont peu représentées, voire manquantes, à Montsoreau : les infantiles et les animaux véritablement âgés. En théorie associée à des lieux d'élevage, la mortalité des premiers peut correspondre, suivant les âges identifiés, à la mortinatalité et/ou à la période critique du sevrage. La seconde renvoie à la réforme liée à l'âge des animaux, après services rendus. Aussi à Montsoreau, les différentes données d'âge tendent à montrer que consommateurs ne sont pas les éleveurs. Les informations concernant la sexe-ratio vont également dans ce sens. Dans notre échantillon, et pour les trois taxons, il existe une moindre, voire une très faible représentation des femelles. Cela révèle un déséquilibre majeur, puisqu'à la naissance, le rapport est proche d'un mâle pour une femelle.

En définitive, les âges des individus comme la sexe-ratio, témoignent de choix de consommation. En conséquence, pour les trois taxons, les différents arguments exposés ne plaident pas particulièrement en faveur de la pratique d'un élevage réalisé par les consommateurs eux-mêmes, du moins sur l'emprise des fouilles. Cette hypothèse semble également confirmée par la sélection opérée sur certaines parties du squelette. En plus de témoigner du choix des morceaux consommés, l'hypothèse d'un approvisionnement sous forme de carcasses plus ou moins débitées nous paraît plausible dans le cas du Bœuf et des Caprinés. Parallèlement, une relative hétérogénéité des mensurations des organes pour le Porc et les Caprinés, témoignant peut-être d'animaux issus de cheptels différents, semble également aller dans le sens d'un approvisionnement indirect en ressources carnées. Ces données convergent également avec le statut élitaire du site, ce qu'il convenait néanmoins de vérifier.

## 2.2. Quelles déductions sur les pratiques d'élevage ?

Comme nous venons de le montrer, des choix alimentaires sont opérés par les consommateurs, impliquant un approvisionnement indirect en ressources carnées. Dans une logique d'élevage, comment expliquer les profils d'abattages observés pour chacune des espèces, alors qu'apparemment nous n'avons à notre disposition que la partie « exportée » du cheptel ? Aussi, est-ce la demande des consommateurs qui contraint les orientations de l'élevage, ou bien inversement les contraintes qui pèsent sur l'élevage qui déterminent la fourniture en produits carnés ? Afin de tenter d'apporter une réponse à ces questions, le profil d'abattage, établi à partir des données d'âge et de sexe précédemment exposées pour chacun des taxons, est lu suivant les techniques classiques d'analyses archéozoologiques (Payne 1973, Stein 1987, Vigne 1988, Forest 1998c, Vigne & Helmer 1999, Helmer 2000, Carrère & Forest 2003, 2009, Studer 2005, Blaise 2006, Oueslati 2006, Putelat 2007). L'interprétation de ce profil d'abattage permet alors de faire des propositions sur les possibles orientations de l'élevage quant aux produits et services fournis, mais aussi d'émettre des hypothèses relatives au choix actif ou passif des consommateurs.

### 2.2.1. Le Porc

La confrontation des données d'âges des porcins de Montsoreau aux informations zootechniques fournies P. Dechambre (1924), montre que le choix des consommateurs se porte sur certaines classes d'âge. Que ce soit strictement par goût ou bien fonction des possibilités d'approvisionnement, une partie du cheptel porcin possède une valence de production de viande fraîche pour les Porcs âgés de 6 à 12 mois, mais aussi de conserve pour les bêtes de 2 à 3 ans très probablement engraissés.

À Montsoreau, les individus véritablement âgés sont très peu nombreux. Pour le Porc, animal essentiellement de boucherie, le maintien en vie au-delà de la maturité pondérale, le seuil au-delà duquel il n'y a plus de gain de masse, ne semble pouvoir se justifier que par des fins de reproduction pour assurer le renouvellement du troupeau. Aussi, assez logiquement, peu d'animaux potentiellement reproducteurs arrivent jusqu'au site.

Concernant les bêtes de plus d'un an, les mâles sont plus fréquents que les femelles, dans un rapport de 2,8 mâles pour 1 femelle pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle. Il convient alors de proposer une explication à cette observation, puisqu'à la naissance, le rapport est d'environ un mâle pour une femelle.

Dans un élevage « classique » tel que décrit par P. Dechambre (1924), les femelles sont plus facilement conservées en vue de la reproduction du fait qu'un seul verrat peut couvrir de nombreuses femelles (un verrat pour 40 à 50 truies d'après Dechambre 1924 : 213). À Montsoreau, la sexe-ratio observée parmi les animaux consommés ne correspond donc absolument pas à ce schéma de gestion du cheptel. Plusieurs explications peuvent être avancées. Les femelles pourraient être éliminées sous forme de porcelets, ensuite exportées vers le lieu de consommation. L'impossibilité de corréler correctement les données d'âge et de sexe dans ce cas là ne nous permet cependant pas de confirmer ou d'infirmer cette hypothèse. Néanmoins, d'après P. Dechambre (1924), l'âge de la première reproduction chez cette espèce se situe vers 9 mois et la réforme des truies a lieu vers 4-5 ans, tandis que les verrats peuvent être conservés un peu plus longtemps. R. Laurans (1975) citant des sources médiévales, indique que les truies reproductrices sont tuées après trois portées. La plupart des femelles consommées à Montsoreau, peu âgées, pourraient donc être réformées après une courte période de reproduction, éventuellement seulement après une ou deux portées, de manière à expliquer la répartition des animaux dans les classes d'âge. Les truies de 2-3 ans ont ainsi déjà pu se reproduire et renouveler une partie du troupeau.

Pour expliquer la prépondérance de mâles parmi les bêtes dénombrées, l'hypothèse de leur engraissement préférentiel est envisageable. Bien que nous ne puissions l'établir, il est possible que ces animaux soient des mâles castrés. P. Dechambre (1924) préconise en effet la castration précoce des mâles qui seront engraissés. Celle-ci peut être réalisée pour des questions de goût, de rapidité d'engraissement, mais aussi dans le but de limiter le nombre de mâles entiers dans un cheptel. Cependant, faute de critères morphoscopiques et ostéométriques qui demanderaient des études approfondies, nous ne pouvons détecter ces individus castrés (castration de mâles mais aussi de femelles, Forest 1997). Aussi ces mâles, peu âgés et probablement non utilisés à des fins de renouvellement du cheptel, éventuellement castrés, sont préférentiellement abattus et/ou envoyés vers le lieu de consommation.

Si les ossements peuvent éclairer la question de l'âge de mortalité des animaux, se pose également la question de l'éventuelle saisonnalité des abattages : est-il possible de préciser si celui-ci est réalisé lors d'une période limitée ?

Une telle saisonnalité des abattages est en effet régulièrement mentionnée dans les sources écrites et illustrée par l'iconographie. Préférentiellement réalisé en fin d'automne ou

en début d'hiver, souvent en décembre, cet abattage saisonnier est associé à un pâturage préalable en forêt, la glandée, en octobre - novembre (Laurans 1975, Hachet 1976, Oger 1982, Phillips 2007). Ce pâturage permet d'engraisser les animaux qui profitent à l'automne, de la nourriture riche et abondante des environnements (péri-) forestiers. La fin de l'automne correspond en effet à la période de l'année où les Porcs atteignent naturellement leur maximum de poids de viande et de graisse. Le rendement optimum est donc atteint par rapport aux coûts d'entretien. Les garder pendant l'hiver engendrerait une possible diminution de poids liée aux moindres disponibilités alimentaires (ou bien alors demande un apport alimentaire) et une perte des bénéfices de l'automne, voir une mortalité liée à la malnutrition et aux maladies. De plus, les températures extérieures à cette période, plus propices à la conservation de la viande, justifient probablement en grande partie un abattage à la saison froide.

Cette saisonnalité de l'abattage est cependant dépendante de la saisonnalité des naissances. La reproduction est en effet un phénomène cyclique et saisonnier, et les naissances chez le Sanglier se produisent généralement de mars à juin, suivant les régions et les populations (Mauget 1986). Si le présupposé selon lequel les naissances pour les races anciennes sont comparables à celle du Sanglier est valide, il est possible que les mises-bas au Moyen Âge aient lieu à la même période. Ceci nous semble en partie confirmé par la synthèse élaborée par R. Laurans (1975) à partir de différentes sources médiévales, et par des données zootechniques anciennes (Dechambre 1924). Chez le Sanglier cependant, notamment lorsque la nourriture est riche et abondante, il arrive que les laies aient deux portées par an, avec une première période de naissances en janvier - février, et une seconde en septembre - octobre (Mauget 1986). De même, les truies peuvent mettre bas deux fois par an (Dechambre 1924). Il semblerait toutefois à la période médiévale, d'après les compilations de données de R. Laurans (1975) et d'Y. Oger (1982), que si elles peuvent avoir deux portées par an, elles ne puissent maintenir ce rythme deux ans de suite. Par ailleurs, R. Laurans (1975) et P. Dechambre (1924) précisent que des naissances peuvent avoir lieu tout au long de l'année, compliquant encore notre perception d'une éventuelle saisonnalité des naissances et donc des périodes d'abattage.

À Montsoreau, si l'hypothèse d'une seule saison des naissances est retenue (fig. 13.1), les individus âgés de 6 à 12 mois pourraient être abattus lors de leur premier automne ou hiver, de même que les animaux engraissés les plus précoces, les 18-24 mois. Les bêtes de plus de 2 ans seraient tuées à l'aube de leur troisième hiver. Les animaux éliminés hors période hivernale, principalement les individus de moins de 6 mois et de 12 à 18 mois, correspondraient alors à un abattage répondant tout au long de l'année à la demande en viande des consommateurs.

S'il existe deux périodes de naissances, plus précoce, en janvier - février, ou plus tardive, en août - septembre (fig. 13.1), la première hypothèse semble plus compatible avec l'âge des porcins pour témoigner d'un abattage préférentiel hivernal.

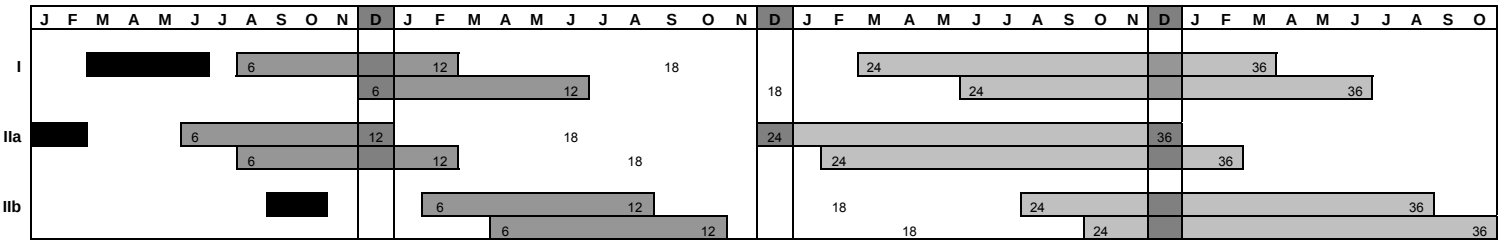



**Fig. 13.1 : périodes des naissances et d'abattages des Porcs, avec I : hypothèse d'une seule saison de naissances, II : hypothèse de deux saisons de naissances, l'une précoce (IIa), l'autre tardive (IIb) [J, F, M, etc. : mois de janvier, février, mars, etc. ; en noir : naissances, en gris : classes d'âge, en mois].**

Aussi, bien qu'un abattage hivernal nous paraisse l'hypothèse la plus probable pour des raisons déjà évoquées, d'ordre biologique (état d'engraissement maximal naturel atteint à l'automne), d'ordre zootechnique (éviter de conserver des animaux trop nombreux à la mauvaise saison), et d'ordre pratique (températures extérieures propices à la conservation de la viande), nous ne pouvons l'établir avec certitude à partir de l'analyse de nos restes porcins. Cette incertitude est directement liée à celle qui pèse sur la ou les périodes de naissances.

Pour confirmer cette hypothèse d'un abattage hivernal, il serait intéressant de poursuivre les investigations, en utilisant par exemple les MWS (somme des stades d'usure des dents inférieures de Grant 1982). Ce type d'analyse semble fournir des résultats intéressants d'après la méthode développée par A. Ervynck (1997), avec une mise au point en 2005 sur les principales critiques rencontrées. D'autres techniques permettraient aussi de détecter la saison de mort des animaux, comme la cémentochronologie (Clarke *et al.* 1992, Landon 1993, Hillson 2005) ou l'observation des stries dans l'émail au niveau de la couronne (Linear Enamel Hypoplasia ou LEH des anglo-saxons), analyses notamment développées par K. Dobney & A. Ervynck (1998, 2000). Ces types d'études n'ont pas été réalisés pour des questions de temps et/ou de coût, mais aussi de formation (maîtrise des techniques de lecture notamment).

En définitive, les pratiques d'élevage pour le Porc résulteraient en partie des contraintes exercées par la demande des consommateurs. Celle-ci semble orientée en direction de la fourniture de viande de conserve, et plus encore peut-être de viande fraîche. Dans ce dernier cas, les possibilités d'approvisionnement sont probablement en partie dépendantes de la saisonnalité des naissances, mais une certaine incertitude subsiste sur celle-ci.

### 2.2.2. Les Caprinés

À Montsoreau, l'espèce la plus consommée est le Mouton. Parmi les individus dénombrés, environ la moitié des individus consommés sont des animaux moins de 2 ans, dont environ la moitié sont des juvéniles de 1 à 2 ans. Des bêtes de moins de 6 mois et même de moins de 3 mois sont cependant attestées. La présence de ces jeunes animaux renvoie directement aux contraintes qui pèsent sur l'élevage puisque la période des mises-bas naturelles est saisonnée. Sous nos latitudes, elle a principalement lieu d'octobre à mars, avec un pic entre janvier et mars (Forest 1998c, Putelat 2007, Carrère & Forest 2009). Aucun indice ne permet de dire qu'elle était plus étalée au cours des périodes historiques (Forest 1998c, Carrère & Forest 2003, 2009). L'abattage est donc au moins en partie saisonnée du fait de la présence même de ces individus. Ils témoignent en conséquence d'une certaine saisonnalité de l'approvisionnement, puisque les agneaux (et éventuels cabris) sont absents durant les mois d'été et d'automne.

En mettant de côté la sélection et/ou la contrainte exercée par les consommateurs, une forte mortalité d'agneaux (ou de chevreaux) est souvent considérée comme indicatrice d'un élevage ovin à vocation laitière. Dans un schéma théorique en effet, l'éleveur élimine les agneaux rapidement pour bénéficier seul du produit de la lactation de la brebis (Payne 1973, Stein 1987, Forest 1998c, Studeur 2005, Putelat 2007). Cependant, mettre en avant une mortalité d'agneaux pour témoigner d'une production de lait, écarte l'hypothèse de la gestion rationnelle d'un cheptel. En effet, dans un troupeau de taille équilibrée par rapport à la surface des pâturages disponibles, les agneaux de l'année sont pour la plupart de toute façon éliminés

afin d'éviter une surpopulation. Seul est conservé le petit nombre suffisant pour compenser les pertes prévues durant l'année à venir (Forest 1998c, Studeur 2005, Putelat 2007).

Aussi, en tenant compte cette fois-ci de la sélection et/ou de la contrainte exercée par les consommateurs, à Montsoreau comme sur d'autres sites contemporains (Durand *et al*. 1997, voir aussi Carrère & Forest 2003), la relative abondance des juvéniles pourrait témoigner d'un prélèvement ciblé d'animaux, donc de viandes, par un groupe social favorisé. Les contraintes d'élevage ne peuvent être cependant totalement exclues, du fait de la nécessité de limiter la taille des troupeaux pour éviter le surpâturage et la perte de son contrôle.

Parmi les bêtes de plus de 2 ans, qui représentent environ la moitié des individus consommés, la plupart ont entre 2 et 4 ans. Seuls quelques uns pourraient être considérés comme des bêtes réformées après services rendus (Forest 1997, Carrère & Forest 2003, Putelat 2007). Cette observation implique que la plupart des individus consommés sont abattus avant ou pendant l'optimum de leurs capacités. Leur élimination correspondrait plutôt à une anticipation de leur déclin (Carrère & Forest 2003). L'hypothèse de la consommation privilégiée de subadultes ne relève alors pas uniquement d'une logique de consommation de viande par goût et par considération de production (masse et consistance de la viande) [Carrère & Forest 2003]. Dans le but de gérer au mieux un troupeau, les éleveurs n'hésitent probablement pas à sacrifier de jeunes adultes à peine productifs, pour ne garder que les individus les plus résistants et/ou les mieux adaptés aux services et produits désirés (viande, reproduction, laine, lait, etc.). Les animaux ne sont ainsi pas tués pour fournir de la viande, mais pour assurer un sain état des troupeaux (Carrère & Forest 2003).

Toujours parmi les bêtes (sub)adultes, les données de sexe indiquent une quasi-absence des femelles. Les brebis sont donc soit éliminées avant l'âge adulte, soit conservées à diverses fins, et peut-être mangées par les éleveurs eux-mêmes, puisque quasiment nulle trace d'elles sur le lieu de consommation.

Dans le cas des mâles, bien plus nombreux, leur présence pourrait correspondre à l'élimination des individus non conservés en vue de la reproduction. Dans un élevage classique en effet, un seul bélier suffit à couvrir 20 à 50 brebis suivant les auteurs (par exemple Malher & Denis 1988, Denis & Malher 1992, Denis 1993 pour la race Landes de Bretagne, Rosset *et al*. 2002 pour la Landaise ; voir aussi Regaudie & Reveleau 1977). Comme les mâles sont plutôt rares dans les troupeaux, il pourrait s'agir à Montsoreau de moutons vrais, les mâles castrés (toutefois difficiles à détecter ostéologiquement, cf. chap. 6 : Mammifères, III/ 4. sexe). Aussi, plutôt qu'un schéma de production orientée vers la viande, classiquement évoqué pour expliquer la présence en nombre de mâles abattus à maturité pondérale, ces individus, éventuellement castrées donc (moutons et peut-être moutonnes, Forest 1997), pourraient témoigner d'une production lainière. À condition toutefois que comme aux XIV$^{e}$ et XV$^{e}$ siècles, ces bêtes soient réformées quand elles deviennent des adultes matures, soit entre 2 et 4 ans (Forest 1997, mention de différentes sources notamment du XVIII$^{e}$ siècle).

En conséquence, le choix des viandes consommées à Montsoreau, correspond pour partie aux prélèvements effectués dans les troupeaux pour répondre à la demande en viande des occupants du site. Ce prélèvement semble cependant aussi en partie résulter des contraintes imposées par la gestion des troupeaux, avec une élimination des « excédents » de toute sorte et pour quelque raison que ce soit.

Concernant l'espèce la plus consommée, le Mouton, il nous paraît difficile de déterminer si la préférence envers ce dernier correspond uniquement à des choix zootechniques, à un cadre environnemental favorable à son élevage, ou bien exclusivement à des préférences alimentaires des consommateurs pour cette viande ovine.

### 2.2.3. Le Bœuf

À Montsoreau, un quart des animaux sont des adultes âgés de plus de 4 ans. Au XVIII^e siècle, et rien ne semble indiquer le contraire pour la période médiévale (Forest 1998c), l'élevage bovin a deux vocations : la bête de trait, le bœuf, et plus accessoirement pour sa polyvalence, la vache. Les deux types d'animaux sont réformés assez tardivement, à partir de 8 ans (Forest 1997). Malgré des éléments sexables plutôt rares, les femelles semblent moins nombreuses que les mâles à Montsoreau. Parmi ceux-ci, aucun indice témoignant de la présence d'éventuels mâles castrés n'est disponible (notamment sur les métacarpes : Guintard & Borvon 2010). Aussi ces bêtes de plus de 4 ans peuvent correspondre à des animaux réformés, abattus après diverses utilisations, à des fins de reproduction, de traction, et/ou de production laitière. La recherche de la multiplicité des usages est également une possibilité à ne pas négliger (Denis 2006), certaines races actuelles, comme la Nantaise, étant encore très polyvalentes (Raveneau 2004, Jardin 2005).

Un indice en faveur d'une utilisation de la force motrice aurait pu être détecté par l'étude des lésions osseuses, particulièrement sur les phalanges (Bartosiewicz *et al*. 1997, Fabis 2005, Pétrequin *et al*. 2006). Cependant, comme nous l'avons précédemment exposé (chap. 6 : Mammifères, IV/ 6. affections osseuses), il reste difficile de dire si l'incidence des quelques lésions observées est liée à l'exploitation de l'énergie animale pour des travaux agricoles et/ou pour les transports, ou bien relatifs à l'âge et/ou à la masse des animaux, ou à d'autres facteurs encore, les conditions environnementales de manière générale (Bartosiewicz *et al*. 1997, Bartosiewicz 2006, Tarrus *et al*. 2006). Du fait du nombre réduit de lésions osseuses observées, l'hypothèse d'un cheptel polyvalent paraît concevable. À condition qu'il soit effectif, le trait serait alors plutôt une opportunité qu'un but qui a contraint l'élevage (Carrère & Forest 2003).

La consommation de bovins subadultes est privilégiée à Montsoreau, avec près des trois quarts d'animaux âgés de 2 à 4 ans. À partir de 3 ans, pour des animaux à maturité tardive, le seuil de maturité pondérale est atteint (Vigne 1988, Crognier & Magne 1841 *in* Forest 1997). Ce seuil se situe par exemple entre 3 et 4 ans pour la race 'aurochs-reconstitué' (Andrey 2008). Ces animaux peuvent correspondre à des individus qui n'ont pas encore été mis ni la reproduction ni au trait. Ces âges, associés à des mâles qui semblent un peu plus nombreux que les femelles, permettent d'envisager une orientation de l'élevage vers une production de viande. Cependant, l'hypothèse de l'élimination d'une partie du cheptel pour diverses raisons, qu'il s'agisse d'animaux improductifs (chétifs malades, boiteux, etc. ; Forest 1998c : 19, Carrère & Forest 2003 : 329), de ventes lorsqu'un besoin d'argent se fait sentir (Stouff 1970 *in* Forest 1998c : 19), ou encore de coûts d'entretien pour passer la mauvaise saison par exemple, reste très probable, plus encore dans la mesure où les animaux consommés résultent assez certainement d'un approvisionnement. Aussi, les choix de consommation reflètent très certainement en partie les contraintes qui pèsent sur la gestion d'un cheptel bovin.

## 2.3. Conclusion

Les données d'âge et de sexe des individus renseignent sur le choix des individus et en conséquence sur la qualité des viandes consommées. L'analyse et l'interprétation de ces données permettent de mettre en évidence que les consommateurs ne sont pas des éleveurs. La convergence de différents indices, le choix des individus mais aussi les parties du squelette

présentes et la variabilité des mensurations des organes, permet également de préciser que la consommation carnée est liée à un approvisionnement de type indirect.

L'interprétation des profils de mortalité apporte des informations relatives aux contraintes exercées par les consommateurs sur l'élevage. Celui du Porc semble ainsi assez directement répondre à la demande en viande des consommateurs. Celle-ci est néanmoins ciblée sur certains produits, particulièrement la viande fraîche. Cette influence de la demande sur l'offre reste cependant directement liée à la vocation première de cette espèce, la fourniture de produits carnés. Si l'élevage du Porc est peut-être surtout orienté en vue d'approvisionner site, il est en revanche plus difficile de se prononcer dans le cas du Bœuf et des Caprinés, puisqu'ils peuvent fournir nombre de produits et services de leur vivant. Pour ces taxons, les contraintes qui pèsent sur leur élevage semblent relativement fortes. Aussi, en relation avec la gestion d'un troupeau, l'approvisionnement en ressources carnées pourrait être une manière d'éliminer les « excédents » de toutes sortes, et pour quelles que raisons que ce soit. Une partie des contraintes imposées par les conditions d'élevage repose aussi sur la saisonnalité des naissances, particulièrement dans le cas des Caprinés.

En définitive, la consommation carnée telle qu'elle est observée à Montsoreau témoigne en partie des choix des consommateurs eux-mêmes, mais elle est intimement mêlée aux contraintes qui pèsent sur la conduite rationnelle des troupeaux.

## 2. Les Oiseaux de la basse-cour

La même démarche que pour les Mammifères domestiques est employée pour les Oiseaux de la basse-cour. Dans un premier temps, les paramètres d'analyse pris en compte pour témoigner de la qualité des viandes reposent sur des données d'âge et de sexe, et ceux témoignant d'un éventuel approvisionnement reposent sur l'éventail des mensurations des organes. L'analyse des parties du squelette est en revanche écartée. En effet, si des différences de répartition ont bien été observées suivant les US/Str. considérées (chap. 7 : Oiseaux ; chap. 12 : caractérisation des dépôts, analyse spatiale et temporelle), il est très probable, même dans l'hypothèse d'un approvisionnement indirect, que les Oiseaux arrivent entiers sur le site du fait même de leur format. Aucun indice ne permet d'ailleurs d'affirmer le contraire. Dans un second temps, les déductions que nous pouvons proposer sur les finalités de l'élevage de ces espèces sont exposées.

### 2.1. Les consommateurs sont-ils des éleveurs ?

#### 2.1.1. La Poule

À Montsoreau, les mensurations des différents organes de Poule montrent une assez grande amplitude de variation, comparées à celles d'autres sites contemporains (chap. 7 : Oiseaux, 1.1 Poule, 1.1.4. ostéométrie). Pour les tarsométatarses sexés, la présence de mâles de petite taille est attestée, ainsi que celle du morphotype 'Poule naine'. Sans ce dernier format, et peut-être en lien avec la taille du corpus, les variations observées pourraient témoigner d'un approvisionnement d'individus issus de populations différentes. En excluant le morphotype 'nain', les variations restent cependant compatibles avec une seule population polymorphe (comparaison de l'échantillon avec des races actuelles, cf. chap. 7 : 1.1.4).

Les deux classes d'âges, adulte et juvénile, identifiables chez les Oiseaux sont présentes (chap. 7 : Oiseaux, 1.1 Poule, 1.1.1. âge). Parmi les 75 individus dénombrés pour le XI$^{e}$ siècle, la consommation des adultes est bien attestée, mais celle de jeunes est relativement

conséquente : les animaux non matures squelettiquement représentent 40% des individus, quel que soit le niveau chronologique considéré. Parmi ces juvéniles, quelques rares poussins sont également présents.

Deux types de données ont été analysés pour déterminer le sexe les individus matures squelettiquement (chap. 7 : Oiseaux, 1.1. Poule, 1.1.3. sexe). Pour les tarsométatarses, l'identification, théoriquement, des mâles avec ergot, et des femelles sans ergot, n'est pas aussi évidente qu'il n'y paraît au premier abord. Le cas des tarsométatarses présentant une légère excroissance en lieu et place d'ergot n'est par exemple pas résolu et demanderait des recherches sur des populations actuelles. Pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, le nombre de femelles est quasiment équivalent à celui des mâles, en nombre de tarsométatarses comme en nombre minimum d'individus. En revanche, pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle et le contexte daté du XI$^{e}$ siècle (remplissage 36, Str. 472), les femelles sont bien plus nombreuses : plus de 80% quel que soit le paramètre de dénombrement. Ces proportions masquent cependant une difficulté qui réside dans l'impossibilité de corréler correctement les données d'âges et les observations de caractères marquant le dimorphisme sexuel. En effet, d'après nos recherches bibliographiques (chap. 7 : Oiseaux, 1.1 Poule), la date de soudure de l'ergot serait plus tardive, entre 7 et 8 mois, voire ultérieurement, que celle de l'épiphyse proximale du tarsométatarse qui se réalise à plus de 5 mois. Si les tarsométatarses non épiphysés sont exclus des comptages pour déterminer la sexe-ratio, en revanche les individus entre 5 et 8 mois sont considérés comme des femelles puisque sans ergot, alors qu'ils pourraient en réalité appartenir à de jeunes mâles. Notre estimation de la proportion de mâles est donc potentiellement encore supérieure à celle exposée. La détection sur cet organe des éventuels mâles castrés, les chapons, demanderait également des recherches approfondies pour pouvoir les identifier avec plus de certitude.

La seconde observation pour sexer les individus matures est relative à la présence d'un dépôt minéral de calcium, ou os médullaire, à l'intérieur de la diaphyse des os longs de femelles en période de ponte. Servant de réserve de calcium pour la fabrication des coquilles d'œufs, ce dépôt est observé pour un nombre conséquent d'ossements, particulièrement dans la diaphyse des fémurs. Pour l'ensemble des fémurs du XI$^{e}$ siècle, 26% d'entre eux comprenaient un dépôt minéral, correspondant à 36% des individus. Bien que seules les femelles en période de ponte soient détectées de cette manière, celles-ci sont assez nombreuses. En couplant les données concernant l'os médullaire présent dans la diaphyse des fémurs avec les ratios mâles/femelles obtenus pour les tarsométatarses, globalement, environ la moitié des femelles sont abattues aux alentours de leur période de ponte pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle.

Si des femelles en période de ponte sont détectées, le produit de cette ponte est particulièrement bien représenté à Montsoreau. Les fragments de coquilles d'œufs récoltés sont en effet extrêmement nombreux, estimés à plus de 41 000 morceaux, et en majorité attribué à cette espèce (chap. 7 : Oiseaux, IV/ coquilles d'œufs).

En définitive, le choix des individus consommés se porte préférentiellement sur les adultes. Parmi ceux-ci des variations de proportions entre mâles et femelles sont détectées, mais il semble qu'il y ait au moins autant de femelles que de mâles, voir plus. Environ la moitié des femelles sont abattues à proximité de leur période de ponte. La consommation de leurs œufs est également bien attestée. Si la présence d'une éventuelle basse-cour sur place ou à proximité immédiate est toujours envisageable, l'amplitude de variation des mensurations des organes permet éventuellement d'évoquer un approvisionnement issu de populations de provenances différentes.

### 2.1.2. L'Oie

Pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle, 20 individus sont dénombrés (chap. 7 : Oiseaux, 2.1. Oie). Quelle que soit la phase chronologique, la grande majorité des Oies consommées sont des adultes. Les quatre individus plus jeunes sont presque matures squelettiquement (soit environ 4 mois d'après Serjeantson 2002).

Les données concernant la sexe-ratio ne sont pas disponibles pour cette espèce : aucun organe ne présente de dimorphisme sexuel net, et aucune observation d'os médullaire permettant de détecter une femelle en période de ponte n'a été réalisée. Les mensurations des organes (annexe 6.3), assez peu nombreuses comparativement à celles disponibles pour la Poule, ne permettent pas de discourir sur leurs éventuelles variations, ceci aussi par manque de données disponibles sur les sites de comparaison.

Les choix des individus consommés se portent donc principalement sur des adultes. Aucune femelle n'est détectée et l'absence de coquilles d'œufs pour cette espèce ne plaide pas spécialement en faveur d'un élevage des Oies sur place.

En définitive, pour l'Oie comme pour la Poule, les différents paramètres d'analyse convergent plutôt vers un élevage réalisé hors de la zone de consommation. Les producteurs de déchets sont donc plus probablement approvisionnés par les éleveurs.

## 2.2. Quelles déductions sur les pratiques d'élevage ?

### 2.2.1. La Poule

L'élevage de la Poule peut être spécialisé en vue de fournir de la viande ou des œufs, ou bien encore polyvalent (Castaing 1979, Périquet 1992). Dans tous les cas, le nombre de coqs (mâles entiers) est extrêmement limité, alors que les femelles adultes peuvent être très nombreuses, particulièrement lorsque les œufs sont le produit le plus recherché. À Montsoreau, la détermination du sexe des individus matures squelettiquement montre que les secondes sont les plus fréquentes, sans que les mâles ne soient pour autant rares.

Une hypothèse pour expliquer la forte présence de mâles résiderait dans un abattage de ceux-ci relativement jeunes de manière à limiter le nombre de reproducteurs dans la basse-cour (reproduction à partir de 5 mois d'après Périquet 1992). Les individus avec des ergots et/ou montrant des signes d'un âge avancé (ligne d'insertions musculaire marquées, traces d'exostose par exemple) témoigneraient de la conservation de quelques adultes reproducteurs, abattus plus tardivement (actuellement d'après Périquet 1992 : environ 3 ans pour une poule et 4 ans pour un coq). Inversement, la présence de nombreuses femelles dans une basse-cour correspond aux besoins de reproduction et/ou de fourniture d'œufs. L'élimination des mâles relativement jeunes évoquée à l'instant, laisserait entrevoir que la production soit plutôt orientée vers celle des œufs, dont les témoignages sont d'ailleurs conséquents sur le site. Dans ce cas cependant, le nombre élevé de femelles en période de ponte (environ la moitié) pose tout de même question.

Une première hypothèse pour expliquer ces observations relève de la physiologie de la fabrication de la coquille d'oeuf. W. Van Neer *et al*. (2002b) émettent l'hypothèse du rôle du substrat qui pourrait jouer un rôle dans le développement de l'os médullaire. Ces auteurs ont en effet observé des différences importantes sur les sites qu'ils ont étudiés (période romaine et

médiévale, Turquie et Belgique, ainsi qu'un échantillon moderne). Ces variations pourraient s'expliquer, partiellement tout au moins, par la nature géologique du substrat : un apport naturel et abondant en calcium permet une plus facile et une plus importante production d'os médullaire. Cet apport en calcium, sous forme de coquilles d'Huîtres par exemple, est d'ailleurs toujours recommandé dans les élevages actuels (une déficience en calcium a un impact négatif sur la production des œufs et l'état de santé général des Oiseaux : Bloom *et al*. 1958 in Van Neer *et al*. 2002b, Castaing 1979, Périquet 1992, Whitehead 2004). Inversement dans des régions déficientes en calcium, moins d'ossements comprenant de l'os médullaire sont observés (Van Neer *et al*. 2002b). Ces conclusions restent à valider pour un nombre de sites plus élevé. À Montsoreau, cette hypothèse paraît raisonnable pour expliquer la forte proportion d'organes contenant de l'os médullaire, puisque le substrat calcaire alentours est plutôt favorable à sa production.

Une seconde hypothèse relève de la physiologie couplée à la saisonnalité. Il est ainsi possible que ces femelles soient abattues en vue de consommer leur viande, mais à une période de l'année correspondant à une diminution de la production d'œufs ou lorsque la saison de ponte est juste terminée (réforme). Cette hypothèse émise par J. Coy (1983) et W. Van Neer (*et al*. 2002b), bien qu'elle paraisse raisonnable, ne peut cependant être vérifiée. La quantité d'os médullaire ne permet en effet pas de savoir si l'animal est abattu au début ou à la fin de la période de ponte, ou bien encore en train de couver (Coy 1983, Van Neer *et al*. 2002b), car l'os médullaire met une à trois semaines à se résorber après la ponte du dernier œuf (Rick 1975).

La troisième hypothèse relève de l'interprétation zootechnique. La consommation de poules pondeuses pourrait relever d'un élevage orienté vers la production de viande, ces individus étant alors consommées au même titre que les autres (Coy 1983). Cette éventualité ne semble pas non plus entièrement satisfaisante, étant donné les importantes quantités de fragments de coquilles d'œufs, principalement de Poule, retrouvées dans la zone fouillée, à moins qu'il ne s'agisse de deux réseaux différents d'approvisionnement, l'un pour les œufs et le second pour les Oiseaux.

Dans tous les cas, il reste toujours possible que le nombre de poules élevées soit très important alentours, et que la demande (volonté et/ou besoin) des consommateurs prime, et en conséquence qu'elles soient sacrifiées quel que soit le moment. Ce type de gestion est d'ailleurs encore celui pratiqué jusqu'à nos jours dans un élevage de type traditionnel polyvalent.

### 2.2.2. L'Oie

À Montsoreau et comme sur la plupart des sites médiévaux (Pichon 1987, MacDonald *et al*. 1993, etc.), les Oies consommées sont majoritairement des individus matures squelettiquement. D'après D. Serjeantson (2002), la période préférentielle d'abattage des Oies engraissées serait à l'automne et en début d'hiver, du fait de leur tendance naturelle à stocker de la graisse en liaison avec la migration. Pour les jeunes individus, cet abattage automnal est réalisé vers 14-16 semaines, soit l'âge estimé des immatures de Montsoreau. Par ailleurs, la viande d'Oie, comme celle du Porc, peut assez facilement être mise en réserve.

En revanche, contrairement à la Poule pour laquelle les femelles en période de ponte sont bien attestées par la présence d'os médullaire au sein des os long et notamment des fémurs, aucun ossement d'Oie ne présentait ce type de dépôt. Cet os médullaire est très rarement rencontré chez cette espèce en contexte archéologique (Serjeantson 2002). Un des rares exemples connus est celui présenté par R. H. MacDonald *et al*. (1993), qui recensent un seul fémur pour plus de 2 000 ossements d'Oie. De même, parmi les coquilles d'œufs

pourtant retrouvées en abondance à Montsoreau, aucun fragment pouvant provenir d'un œuf d'Oie n'a été détecté. La coquille de cette espèce se repère pourtant assez facilement du fait de son épaisseur, oscillant entre 400 et 640 microns (les épaisseurs des coquilles d'œufs de Poules varient de 170 à 360 microns ; chap. 7 : Oiseaux, IV/ coquilles d'œufs).

Cette absence d'os médullaire et de coquilles d'œufs, peut s'expliquer par le fait que les Oies, sauvages comme domestiques, pondent peu d'œufs par an, et lors d'une période relativement réduite. Certains aspects du comportement n'ont pas, ou peu, été modifiés par la domestication. Celle-ci n'a notamment pas entraîné de changement significatif du cycle de reproduction, ni l'âge de la maturité sexuelle atteinte vers 2 ans. La production maximale d'oeufs se situe entre 3 et 5 ans (Serjeantson 2002). La période de ponte, relativement restreinte, a généralement lieu en mars-avril, comme au début du XIX$^{e}$ siècle (Periquet 1992) et encore aujourd'hui (Castaing 1979). Elle peut être modifiée et avancée de quelques semaines, mais se situera toujours en fin d'hiver ou début du printemps. De plus, la production annuelle d'œufs est faible, de l'ordre de 10 à 40 suivant les auteurs (40 maximum pour Serjeantson 2002 ; pour le début du XIX$^{e}$ siècle, entre 36 et 45 œufs, mais en trois fois, aujourd'hui un peu plus si l'alimentation est correcte et les œufs retirés au fur et à mesure, soit autour de 30, et 60 au plus d'après Castaing 1979 ; l'Oie cendrée (sauvage) pond quant à elle de 4 à 9 œufs d'après Felix 1979). Afin de stimuler la production d'œufs, il est souvent conseillé de retirer les œufs au fur et à mesure, ce qui entraîne une nouvelle ponte. Les œufs peuvent ensuite être couvés par des Poules (entre 4 et 5 œufs par Poule d'après Castaing 1979).

Aux vues de ces quelques données biologiques et zootechniques, il paraît donc peu étonnant qu'aucune femelle en période de ponte n'ait été rencontrée, du fait de la faible productivité et de la période de ponte restreinte. Ces données biologiques expliqueraient aussi les rares découvertes d'os médullaire en contexte archéologique. Concernant l'absence de coquilles d'œufs, deux hypothèses principales peuvent être proposées. La première relève de la conduite d'élevage, réalisée à l'extérieur du site, avec des possibilités d'approvisionnements relativement éloignés, puisque les Oies peuvent parcourir jusqu'à 14 km/jour (Serjeantson 2002). La seconde est que les œufs produits servent uniquement au renouvellement des effectifs, et ne sont donc pas consommés sur le site. Cette dernière hypothèse serait par exemple compatible avec les nombreux fragments de coquilles d'œufs d'Oie récoltés sur le site de la Fontaine de Montfort, habitat rural localisé à moins de 30 km de Montsoreau, dont l'occupation est datée du X$^{e}$ siècle (Borvon 2010, Hunot *in prép.*).

### 2.3. Conclusion

Pour la Poule comme pour l'Oie, l'analyse de différents paramètres (âge, sexe, coquilles d'œufs, avec des situations variables suivant l'espèce considérée) permet de préciser que les consommateurs sont approvisionnés par les éleveurs. Les Oiseaux mangés reflètent indirectement les basses-cours alentours. L'élevage de la Poule est fortement suspecté d'être polyvalent, plutôt qu'orienté en direction de la fourniture exclusive de viande ou d'œufs. L'Oie, sans qu'une réelle orientation de l'élevage ne puisse être mise en évidence, fournit au moins sa viande aux consommateurs. Aucun indice ne permet de témoigner de la consommation de ses œufs. Étant donnée la faible productivité de l'espèce ainsi que la forte saisonnalité de la reproduction, il est possible qu'ils servent préférentiellement au renouvellement du cheptel sur les lieux d'élevage.

### 3. CONCLUSION

Pour les Mammifères élevées, comme pour les Oiseaux de la basse-cour, les différents paramètres analysés, relatifs au choix des individus et en conséquence à la qualité des viandes, aux produits consommés, associés aux parties du squelette représentées, et à la variabilité des mensurations des organes, témoignent des choix réalisés par les consommateurs et d'un approvisionnement de type indirect.

De manière à préciser si ce choix de ces consommateurs est passif ou actif, l'analyse des profils de mortalité, associé à celle des coquilles d'œufs pour les Oiseaux, permet de distinguer deux cas de figure. Dans le cas du Porc et de la Poule, les orientations de l'élevage semblent assez directement dictées par la demande des consommateurs. Si l'élevage du Porc peut être en grande partie orienté en vue d'approvisionner site, il reste plus difficile de se prononcer dans le cas du Bœuf et des Caprinés, puisqu'ils peuvent fournir, de leur vivant, différents produits et services. Pour ces derniers, nos interprétations des profils d'abattage nous amène à privilégier l'hypothèse d'un approvisionnement correspondant à une élimination les « excédents » de toutes sortes, et pour quelles que raisons que ce soit. Une partie des contraintes imposées par les conditions d'élevage repose aussi sur la saisonnalité des naissances dans le cas des Caprinés, et probablement à la nécessité de renouveler les effectifs dans le cas de l'Oie.

Aussi, l'alimentation carnée à Montsoreau témoigne en partie des choix des consommateurs eux-mêmes, mais elle reste fortement liée aux contraintes qui pèsent sur la gestion des troupeaux.

## II/ LA CHASSE ET LA PÊCHE

Après un rappel de la liste des espèces chassées et pêchées, la qualité des animaux consommés est décrite par les paramètres relatifs à l'âge, au sexe et/ou à la taille des individus, de manière à éventuellement mettre en évidence de possibles choix de consommation. Ces informations permettent alors parfois d'envisager quelles sont les techniques de capture employées.

### 1. LA CHASSE

Si la chasse n'est guère une activité nourricière (Audoin-Rouzeau 1983, 1986, Forest 1997-1998, Clavel 2001, Clavel & Yvinec 2010, Beck *et al*. 2006, Rodet-Belarbi & Forest 2009, 2010a et b, etc. ; chap. 11 : approche quantitative de l'alimentation), elle apporte néanmoins une certaine diversité à l'alimentation. La liste des espèces chassées est ainsi relativement longue à Montsoreau, particulièrement dans le cas des Oiseaux. Dans un premier point, la liste des espèces capturées et mangées est rappelée, le cas des plus énigmatiques comme les Accipitridés, l'Épervier et le Pygargue à queue blanche, ayant déjà été traité dans un précédent chapitre (chap. 10 : nature des restes). Dans un second point, l'éventuelle qualité des animaux consommés est décrite par l'utilisation les paramètres d'âge et de sexe, lorsque ces données sont disponibles. En effet, le nombre de restes et d'individus est souvent peu élevé et n'autorise donc pas exactement les mêmes analyses que celles réalisées précédemment pour les espèces domestiques, telle la lecture des courbes de mortalité. Dans un troisième temps, les possibles méthodes de capture sont envisagées, plus particulièrement dans le cas des Oiseaux. La capture de ces derniers nous a en effet davantage posé question que celle des Mammifères sauvages, notamment car ils peuvent fuir par les airs.

### 1.1. Les Mammifères

À Montsoreau, différentes espèces de Mammifères sauvages consommées sont rencontrées : les Léporidés et ses deux représentants, le Lapin et le Lièvre, les Cervidés avec également deux espèces, le Cerf et le Chevreuil, et les Suidés avec le Sanglier. Nous rappelons que la présence de ce dernier est probablement sous-estimée du fait de la grande ressemblance ostéomorphologique de ses organes osseux avec ceux du Porc domestique (chap. 6 : Mammifères, II/ Suidés, 1. distinction du Porc et du Sanglier).

Les producteurs de déchets ont consommé des animaux de tous âges (description détaillée dans le chap. 6 : Mammifères). Ainsi, parmi les sept Lièvres, quatre ont moins de 6 mois et trois sont plus âgés. Bien moins fréquent que le Lièvre (111 restes), le Lapin, avec trois vestiges, est représenté par deux individus matures sur leur squelette.

Parmi les Cervidés, le Cerf devance le Chevreuil en nombre de restes (respectivement 48 et 24 vestiges), mais le nombre de bêtes décomptées est de six pour les deux espèces (deux par niveau chronologique du XI$^{e}$ siècle). Pour le Cerf, les individus sont d'âges différents, avec au moins une bête de 1,5-2 ans, une de moins de 2,5-3 ans et deux de plus de 2,5-3 ans. Bien que nous puissions corréler précisément les données d'âge et de sexe, car ce ne sont pas les mêmes organes qui sont utilisés pour témoigner de l'un ou de l'autre, parmi les six individus dénombrés, deux mâles sont détectés (morphologie de l'os coxal et bois de massacre). Pour le Chevreuil, un animal a moins de 15-16 mois, les autres sont plus âgés. Parmi ceux-ci au moins un mâle est présent (bois de massacre d'une bête de plus de 2 ans).

Le Sanglier pour des raisons de distinction avec le Porc domestique n'est identifié que pour des individus matures squelettiquement. Au total, les différents organes présents sont relatifs à au moins un animal par phase chronologique.

En lien avec le nombre de restes relativement peu élevé, aucune répartition anatomique particulière n'est remarquée, sauf dans le cas du Cerf. Pour ce dernier, des différences sont discernables entre la première et la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle. Pour la première phase d'occupation, les organes du membre antérieur comme postérieur sont représentés, tandis que pour le second niveau, seuls les éléments du membre postérieur sont attestés. Cette possible sélection du membre pelvien, sous réserve qu'il ne s'agisse pas d'un simple effet du hasard, pourrait évoquer la découpe ritualisée relevant d'une pratique de chasse particulière, la chasse à force, décrite par les traités de vénerie de la fin du Moyen Âge (Sykes 2007, Bord & Mugg 2008 : 243-249, Jouanin 2010). En revanche, comme cela a été montré par des études antérieures (Beck *et al*. 2006, Rodet-Belarbi 2009, Jouanin 2010) et évoqué dans un chapitre précédent (chap. 10 : nature des restes), la découpe très standardisée du Cerf telle qu'elle est décrite dans les manuels de chasse n'est pas mise en évidence, à Montsoreau comme ailleurs : le traitement boucher pour le Cerf ressemble à celui des espèces domestiques.

Du fait de la taille même des animaux, si les Lièvres parviennent probablement entiers à Montsoreau, la possibilité d'un apport sous forme de morceaux dans le cas du Cerf est vraisemblable. Cette différence renvoie à une éventuelle préparation hors du lieu de consommation, et donc à l'approvisionnement, mais aussi aux diverses modalités de capture du gibier à poils. Celle-ci peut en effet recouvrir des techniques fort variées qui sont souvent classées en deux grandes catégories, avec d'un côté la vénerie et la chasse au vol, soit la chasse « noble » telle qu'elle est décrite dans les traités de chasse médiévaux, et de l'autre, la chasse à l'aide d'engins ou d'outils, la chasse « vile » (Bord & Mugg 2008 par exemple). Ces différents aspects de la capture des animaux, et particulièrement les premières, ont fait l'objet de nombreux travaux, publiés dans des actes de colloques (*La chasse au Moyen Âge*, collectif

1980 ; *Le château, la chasse et la forêt*, Chastel 1990) ; *Exploitation des animaux sauvages à travers le temps*, Desse & Audoin-Rouzeau 1993) ; *La chasse au Moyen Âge. Sociétés, traités, symboles*, Paravicini Bagliani & Van den Abeele 2000), un numéro consacré aux chasses de la revue *Archéopages*, collectif 2010), ou dans divers articles et ouvrages (Poplin 1987, Beck *et al*. 2006, Duceppe-Lamarre 2006, Bord & Mugg 2008). Par exemple dans le cas du Cerf décrit précédemment, nous ne pouvons pas véritablement nous prononcer en faveur d'un éventuel approvisionnement ou bien sur une technique de chasse du grand gibier, même renseignée par la documentation écrite (Beck *et al*. 2006).

Aussi, bien que les informations des autres sources, souvent plus tardives (Beck *et al*. 2006), laissent entendre que les consommateurs puissent être les chasseurs, nous ne pouvons l'assurer à partir de l'analyse de nos vestiges. Un approvisionnement, quel que soit sa nature (redevances, dons, achats, etc.), reste toujours envisageable.

### 1.2. Les Oiseaux

#### 1.2.1. Liste des espèces et qualité des animaux

Les espèces d'Oiseaux sauvages à Montsoreau sont très nombreuses, avec plus de 30 taxons identifiés. Parmi ceux-ci sont rencontrés les Anatidés, comprenant différentes espèces de Canards, les Columbidés, les Perdrix, la Caille des blés, la Cigogne blanche, le Héron cendré, le Butor étoilé, la Grue cendrée, la Spatule blanche, le Vanneau huppé, le Courlis cendré, la Bécasse des bois, la Bécassine des marais, ou encore différentes espèces de petits passereaux (cf. chap. 7 : Oiseaux).

Ces nombreux taxons peuvent être répartis en trois groupes, incluant chacun plusieurs espèces : les Canards, les petits passereaux, et toutes les autres. Les deux premiers se distinguent par un nombre de vestiges et d'individus dénombrés conséquents. Pour l'ensemble du XI^e^ siècle, les Canards totalisent 29 individus, les petits passereaux sont au nombre de 46. Tous les Canards et les petits passereaux sont des animaux squelettiquement matures. Les autres espèces sont généralement représentées moins de dix vestiges par phase chronologique, pour un à trois individus. Seule la Caille des blés est légèrement plus fréquente avec 23 ossements pour au moins six Oiseaux, mais qui tous sauf un, proviennent d'un même contexte (chap. 7 : Oiseaux ; chap. 12 : caractérisation des dépôts, analyse spatiale et temporelle). La plupart des individus de ce groupe « autres espèces » sont, d'après leur squelette, des animaux matures. Seuls quelques immatures sont présents : le Cigogneau de la seconde moitié du XI^e^ siècle mais qui est presque de taille adulte, deux des sept Pigeons, et une des quatre Perdrix dénombrées. Pour tous ces taxons, aucune information quant au sexe des individus n'est disponible, sauf dans le cas de l'Épervier, espèce sur laquelle nous allons revenir.

#### 1.2.2. Méthodes de capture

Plus encore que pour les Mammifères, la diversité des Oiseaux retrouvés à Montsoreau pose la question de leur capture. S'il reste bien sûr impossible de préciser de quelle manière a été capturée telle ou telle espèce, aujourd'hui, le fusil, réellement efficace à partir du XVIII^e^ siècle, et qui permet d'atteindre toutes les espèces, éclipse quelque peu les autres possibilités (Yeatman 1971). Comme pour les Mammifères, le terme de « chasse » pour les Oiseaux renvoie à des modalités de captures qui peuvent être très variées. Ces techniques peuvent être actives ou passives, et deux grandes catégories de procédés sont possibles : à

l'aide d'auxiliaires animaux ou bien à l'aide d'outils ou d'engins de capture (Bord & Mugg 2008 par exemple). À Montsoreau, plusieurs aspects du corpus aviaire nous permettent d'évoquer les techniques de chasse.

La question de la chasse au vol à l'aide de rapaces diurnes est posée par la présence à Montsoreau de l'Épervier d'Europe, dans des niveaux des XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles, bien qu'il puisse y avoir d'autres raisons de sa présence (cf. chap. 10 : nature des restes). Cette question se pose d'autant plus que cette activité est considérée comme un attribut des élites à la période médiévale d'après la documentation écrite. Attestée depuis l'Antiquité mais apparemment assez peu pratiquée (synthèse récente dans Putelat 2011), la chasse au vol connaît un engouement croissant au sein des élites et devient un attribut de ces dernières au cours du Moyen Âge, notamment aux XIV$^{e}$ et XV$^{e}$ siècles (Bord & Mugg 2008 par exemple). Cet engouement se traduit notamment par la réalisation de nombreux traités de fauconnerie, qui ont fait l'objet de travaux et d'études sur les textes comme sur l'iconographie (Viré 1977, 1980, Benoist 1980, Evans 1980, Van Den Abeele 1993, 2000, 2005, Smets 2000, Lagae 2005, Bord & Mugg 2008). Ces traités sont plus précoces que ceux concernant les Mammifères. En effet, avant le XIII$^{e}$ siècle, les traités de chasse n'intéressent pratiquement que la fauconnerie. Ils témoignent des difficultés d'affaitage, de garde et d'entretien en captivité (pas de reproduction en captivité donc le prélèvement est réalisé dans la nature), ainsi que des maladies (dans le plus ancien conservé, l'Anonyme de Verceil daté du milieu du X$^{e}$ siècle, il est avant tout question de thérapeutique ; Van Den Abeele 1993).

Si la littérature témoigne assez abondamment de la pratique de la chasse au vol, archéologiquement, différents indices peuvent attester de cette activité. W. Prummel (1997, voir aussi Cherryson 2002) propose cinq types de « preuves » :

- la présence de l'équipement spécifique de fauconnerie, cependant rarement découvert en contexte archéologique ;
- le squelette d'un Oiseau de proie enterré seul ou avec un homme, son présumé propriétaire ;
- la présence d'ossements de rapaces utilisables pour la chasse, retrouvés parmi les autres vestiges osseux présents sur le site ;
- la prépondérance des femelles parmi ces os de rapaces, plus grandes, et qui peuvent donc capturer des proies plus grosses ;
- les ossements des proies capturées par ces Oiseaux.

À Montsoreau, deux indices peuvent être des arguments tangibles quand à la pratique possible de cette activité : la présence de restes osseux de rapaces, ainsi que celle de leurs éventuelles proies.

Comme cela a déjà été signalé (chap. 10 : nature des restes), la seule espèce de rapace qui peut potentiellement être affaitée à Montsoreau est l'Épervier d'Europe. Les trois ossements appartiennent très certainement à un mâle. Le sexe de cet individu ne plaide alors pas particulièrement en faveur d'une pratique de la chasse au vol, puisque pour cette espèce, ce sont préférentiellement les femelles, de plus grande taille, qui sont utilisées (Prummel 1997). Néanmoins, son affaitage reste tout de même possible.

L'Épervier est utilisé pour la chasse dite de bas vol ou autourserie. Le terme de fauconnerie, devenu générique pour parler de chasse au vol, ne se pratique pas uniquement avec des faucons. La chasse au vol distingue ainsi la fauconnerie et l'autourserie, en lien avec la manière dont l'Oiseau tue sa proie (de Solages 1970, Benoist 1980, Ertlen 1980, Chenu & des Murs 2007, Bord & Mugg 2008). La fauconnerie ou chasse de haut vol se pratique à l'aide de Faucons (gerfaut, sacre, pèlerin, émerillon, lanier, …), qui volent très haut dans le ciel et foncent sur leur proie. C'est généralement le fait de la percuter qui est efficace (force

du choc), ou bien ils la tuent à coup de bec. L'autourserie ou chasse de bas vol, se pratique avec l'Autour des palombes et l'Épervier (également avec l'Aigle). Ces rapaces prennent le gibier avec leurs serres. L'attaque et la poursuite du gibier se déroulent à proximité du sol et sont possible en présence de buissons et d'arbres (habitats de ces espèces ; Vansteenwegen 1998, Peterson *et al*. 2006, Mullarney *et al*. 2008).

Les Oiseaux habituellement usités pour la chasse sont absents des contextes du XI^e^ siècle à Montsoreau. Sur les sites contemporains, ils sont généralement peu fréquents, souvent uniquement représentés par quelques restes, comme par exemple à Andone (fin du X^e^ - début du XI^e^ siècle, Rodet-Belarbi 2009) ou à Auberoche (XI-XII^e^ siècles, Caillat & Laborie 1998). Certains sites livrent des vestiges plus nombreux, avec par exemple 15% des restes d'Oiseaux sauvages attribués à des Oiseaux de proies (Accipitridés et Falconidés) au château d'Oldenburg (Ostholstein, Allemagne, 750-1150 AD ; Prummel 1997). Pour des contextes plus tardifs, 20% de rapaces sont rencontrés au Louvre dans une fosse du XIV^e^ siècle, site pour lequel l'hypothèse de la présence d'une ménagerie et d'une fauconnerie royale semble très probable (Pichon 1992). Cette absence, pour les niveaux du XI^e^ siècle de rapaces à Montsoreau, également associé à la quasi-absence de Chien, pourrait être liée à l'emplacement possible des chenils et fauconneries sur le site, différent de celui de l'emprise des fouilles.

Le second indice pour attester de la chasse au vol réside dans la présence des ossements des proies possibles des rapaces affaités. Ces proies peuvent être très variées : de grandes espèces, comme le Héron et les autres Ardéidés, les Cygnes et les Oies, la Cigogne blanche, la Grue cendrée, mais aussi les Canards, les Perdrix, etc., ainsi que de nombreux passereaux (Yeatman 1971, Ertlen 1980, Prummel 1997, Cherryson 2002, Chenu & des Murs 2007, Bord & Mugg 2008). Quatre espèces de rapaces sont particulièrement intéressantes pour la capture des Oiseaux, car elles sont naturellement ornithophages. Il s'agit de l'Épervier d'Europe, de l'Autour des palombes et des Faucons pèlerin et hobereau (Chaline *et al*. 1974, Ertlen 1980, Chemel 1986, Prummel 1997, Géroudet 2006, Chenu & des Murs 2007, Bord & Mugg 2008). Ces auxiliaires de chasse peuvent également être affaités pour les Mammifères, particulièrement le Lièvre (*ibid*.). Par exemple, quand l'Autour des palombes est spécialement affaité pour les Lagomorphes, ces derniers peuvent représenter plus de 80% des captures (Prummel 1997).

Concernant plus spécialement la capture d'Oiseaux, l'Épervier, de taille moindre que l'Autour, capture dans la nature préférentiellement de petits Oiseaux comme les Alouettes, les Pinsons et les Moineaux, mais aussi les Perdrix, les Cailles, etc. (Prummel 1997, Bord & Mugg 2008). Dressés, les Turdidés par exemple peuvent représenter jusqu'à 90% des captures de l'Épervier (Prummel 1997). Les petits passereaux rencontrés en nombre à Montsoreau ont ainsi pu être capturés par cette espèce. Parmi les autres Oiseaux ornithophages dans la nature, l'Autour est un prédateur de choix, notamment car il peut capturer seul des proies de taille un peu plus conséquente que l'Épervier. Du fait de son régime alimentaire naturellement varié, avec plus d'une centaine d'espèces différentes (Chemel 1986, Prummel 1997, Géroudet 2006), il peut servir à la capture de Perdrix, Moineaux, Canards, de même que des Oiseaux de grande taille lorsqu'il est spécialement dressé, comme les Hérons, les Oies, la Cigogne et la Grue cendrée, soit autant d'espèces rencontrées à Montsoreau. De même, les Faucons peuvent être affaités pour la capture de nombreuses proies, comme les Perdrix pour le Faucon lanier, mais aussi des proies de grandes tailles (utilisation de plusieurs Faucons simultanément) comme le Héron et la Grue cendrée pour le Faucon gerfaut (Chenu & des Murs 2007, Bord & Mugg 2008).

Une seule période au cours de l'année ne se prête pas à la chasse au vol : c'est lors de la mue de ces Oiseaux de proie, qui a lieu entre mars et septembre (mais qui peut être différée en captivité). Aussi, d'après la synthèse sur les traités de chasse de L.-C. Bord & J.-P. Mugg (2008 : 284), la fauconnerie peut se pratiquer toute l'année, mais préférentiellement en hiver lors du passage de certains migrateurs (Canards, Oies, grands échassiers comme la Grue cendrée), soit de fin novembre à début février, mais également en été, notamment avec l'Épervier, de début juillet à mi-septembre pour la capture des Perdrix, des Alouettes, des Cailles, etc.

En définitive, même s'il reste difficile d'affirmer avec certitude que des rapaces affaités ont bien été utilisés à Montsoreau pour capturer des Oiseaux, de nombreux indices laissent cependant supposer que ce type de chasse est possible, puisque toutes les espèces aviaires sauvages retrouvées ont potentiellement pu être capturées de cette manière.

Si la chasse au vol permet d'expliquer la présence des différentes espèces à Montsoreau, de nombreuses autres possibilités de capture des Oiseaux sont cependant également envisageables, particulièrement à l'aide d'engins (de Solages 1970, Bord & Mugg 2008). De natures variées, ils peuvent être répartis en deux grandes catégories, les armes de jet (arcs, fronde, arbalète …) et les pièges (filets, tenderie, gluaux …). L'utilisation de tels engins permettant d'attraper plus ou moins simultanément plusieurs individus, nous paraît fort possible pour expliquer la présence en nombre des petits passereaux. Deux grands types de capture au piège sont possibles (voir par exemple la planche de Bulliard 1788 *Aviceptologie française*, présentée par Yeatman 1971, ou les exemples et illustrations de Chaigneau 1947) :

- les gluaux : il s'agit de colle, notamment à base des fruits du gui, posée un peu partout sur des branches d'arbres et de buissons, permettant notamment la capture de toutes sortes de petits Oiseaux et notamment de passereaux (Alouettes, Merles, Grives, etc.).
- la tenderie : il s'agit de l'utilisation de filets fixés sur des cadres de bois reliés à un système de cordelettes et de ressorts permettant de les rabattre rapidement quand les passereaux y sont en nombre suffisant, attirés par un appelant et/ou pour y picorer du grain. Cette technique est particulièrement avantageuse pour les espèces présentant un comportement grégaire, comme le Pinson des arbres (Peterson *et al*. 2006), espèce la plus fréquente en nombre d'individus à Montsoreau. L. J. Yeatman (1971 : 71-76) et A. Chaigneau (1947 : 45-56) décrivent ainsi de nombreux systèmes, tels que les pantes, filets rabattants mus par de puissants ressorts et appâtés par des appelants, les pantières, grands filets verticaux, ou encore les matoles, sortes de cages rabattantes.

De plus, concernant les Oiseaux éventuellement utilisés comme appelants en tenderie, sans témoigner avec certitude de leur emploi, cette possibilité est envisageable à Montsoreau. Certaines espèces de petits passereaux identifiées ont en effet très bien pu être conservées en cage. P.-A. Millet de Tutaudière (1828) mentionne ainsi de nombreuses espèces, dont le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Pinson des arbres. Mêmes si les deux premières n'ont pu être distinguées avec certitude, ce sont des taxons identifiés à Montsoreau. Des rapaces, tel l'Épervier, ont éventuellement aussi pu être utilisées comme auxiliaires de chasse passifs (von den Driesch 1983 *in* Putelat 2011), sous forme de rabatteurs faisant peur aux petits Oiseaux, ensuite capturés à l'aide de filets par exemple.

D'autres techniques de captures sont encore possibles, comme de la prise au nid des jeunes non volants. Cette hypothèse émise par J.-H. Yvinec (1999-2000 *in* Rodet-Belarbi

2009) pour les Cigognes et les Grues du site de Villiers-le-Sec, et par I. Rodet-Belarbi (2009) pour les mêmes espèces à Andone, est également vraisemblable pour le Cigogneau retrouvé à Montsoreau. Cette prise au nid pourrait également concerner les jeunes de Perdrix et de Pigeons. La présence de ces juvéniles témoigne dans tous les cas d'une saisonnalité des captures pour ces taxons.

### 1.2.3. Saisonnalité des captures

La question de la saisonnalité, abordée par la présence de juvéniles, est également directement évoquée par celle des espèces migratrices (sur les questions de saisonnalité en archéozoologie, voir notamment : Monks 1981, Münzel 1983, Serjeantson 1998, Laroulandie 2000, Gourichon 2004). Celles-ci présentent différents comportements migratoires, généralement classés de la façon suivante :

- les migrateurs de passage : ils traversent l'Europe occidentale à l'automne du nord-est au sud-ouest, puis au printemps dans la direction opposée (cas de la Grue cendrée et de nombreux petits échassiers de rivage comme les Chevaliers et les Bécasseaux) ;
- les visiteurs d'été ou estivants, qui arrivent au printemps et repartent en automne (par exemple la Sarcelle d'été, le Vanneau huppé, la Tourterelle des bois, la Cigogne blanche) ;
- les visiteurs d'hiver ou hivernants qui arrivent à l'automne ou début de l'hiver et repartent au printemps (nombreuses espèces d'Oies et de Canards, ainsi que quelques passereaux dont certaines Grives) ;

Il existe cependant également des migrateurs dits partiels. Ce sont des espèces dont une partie de l'effectif, souvent celle qui vit le plus au nord, est migratrice, tandis que l'autre ne se déplace guère. De nombreuses espèces rencontrées à Montsoreau sont dans ce cas-là. Une telle situation s'observe par exemple chez le Héron cendré ou l'Alouette des champs.

Classer les espèces dans ces catégories « étanches » de type sédentaire, migrateur de passage, visiteur d'été (souvent nicheur, mais pas toujours) ou d'hiver, se révèle souvent complexe. Par exemple, le Canard colvert peut actuellement en un même lieu, être sédentaire, migrateur hivernant, ou bien encore migrateur de passage suivant la population considérée. C'est également le cas du Butor étoilé qui présente différentes stratégies de migration (sédentaire, migrateur partiel ou strictement migrateur ; Provost & Massez 2008). De même, certaines espèces hivernent dans nos régions mais une partie des individus sont des migrateurs de passage, comme le Canard souchet, le Canard chipeau, la Sarcelle d'hiver, la Bécassine des marais ou le Courlis cendré (Gaudemer *et al*. 2000).

Aussi, plutôt qu'un véritable classement des espèces au sein de catégories, il paraît plus intéressant de raisonner en termes d'effectifs saisonniers. Les migrateurs ont en effet tendance à se rassembler, avec la présence au même endroit de nombreux individus, qui passent tous dans des couloirs de migration relativement réduits (Anatidés, Grue cendrée par exemple). Il paraît alors plus facile et/ou plus avantageux de les capturer à l'automne et au printemps lors de leurs mouvements migratoires.

À Montsoreau, plus de la moitié des espèces identifiées sont migratrices (au sens large). La plupart d'entre elles sont des Oiseaux « d'eau ». Aussi, en lien avec la propension au rassemblement, de différentes espèces d'Anatidés par exemple, en certains lieux, notamment sur les bords de Loire, il paraît peu étonnant d'avoir ces nombreux migrateurs consommés. Ils peuvent ainsi avoir été préférentiellement chassées lors de leur passage à proximité de Montsoreau.

Une autre stratégie saisonnière consiste à capturer les Oiseaux lorsqu'ils sont les plus vulnérables, c'est-à-dire lors de leur mue (Serjeantson 1998). Certains Oiseaux sont en effet dans l'incapacité de voler, en fin d'été par exemple dans le cas des Oies, et surtout des Canards particulièrement bien représentés à Montsoreau.

#### 1.2.4. Conclusion

À Montsoreau, de nombreuses d'espèces sauvages sont présentes. Numériquement, les Canards, particulièrement le Canard colvert, ainsi que les petits passereaux, sont les plus abondants. Cette abondance pourrait être expliquée, au moins en partie, par deux facteurs principaux, probablement interdépendants :

- une présence saisonnière, dans le cas des espèces migratrices (au sens large) comme les Canards, associée au regroupement des individus à proximité des cours d'eau, comme les bords de Loire, soit dans les environs immédiats de Montsoreau ;
- des techniques de captures, à l'aide d'engins notamment, permettant la prise simultanée de plusieurs individus, éventuellement associé au comportement grégaire des espèces, tel le Pinson des arbres.

D'autres modes de captures, plus « individuels », sont également vraisemblables, pour ces deux groupes, comme pour toutes les autres espèces, telle la chasse au vol.

### 1.3. Conclusion

La diversité des espèces mammaliennes et aviaires capturées et consommées à Montsoreau renvoie probablement à l'utilisation de techniques de chasse variées. Nos données ne nous permettent cependant pas d'affirmer que les consommateurs sont les chasseurs. La différence observée dans le nombre d'individus capturés pour une espèce ou un groupe d'espèces pourrait néanmoins constituer un élément de réponse. Deux cas de figures peuvent ainsi être distingués. Le premier, associé à un nombre d'individu réduit, témoignerait de techniques de capture « individuelle ». Cette hypothèse est envisageable pour les espèces mammaliennes et la plupart des taxons aviaires. Elle renverrait alors plutôt à une chasse telle qu'elle est présentée par la documentation écrite, plutôt pratiquée par les élites, comme la vénerie et la chasse au vol. Le second cas de figure, relié à un nombre d'individus relativement conséquent, témoignerait de la capture simultanée de plusieurs individus. Cette situation rencontrée pour les Canards et les petits passereaux, renverraient alors peut-être à des activités de moindre prestige, et en conséquence à un possible approvisionnement. Cependant, même dans le cas des derniers taxons aviaires cités, l'hypothèse de la chasse au vol ne peut être totalement exclue. Comme cela a déjà été mis en évidence par différents travaux (Beck *et al*. 2006, Rodet-Belarbi 2009, Rodet-Belarbi & Forest 2010a, b), le décalage entre les informations de la documentation écrite et les données archéozoologiques peut en effet être important. Aussi, sans nous risquer à affirmer quoi que ce soit, la différence observée dans le nombre d'individus capturés, éventuellement relié à certaines techniques de capture, nous semble être une piste intéressante, qui demanderait de plus amples investigations quant aux croisements des documentations.

## 2. LA PÊCHE

### 2.1. Liste des espèces

La diversité des espèces de « poissons » identifiées à Montsoreau est importante, avec 26 taxons pour l'ensemble du XI^e siècle (chap. 8). Il s'agit principalement d'espèces d'eau douce (19 taxons et 81% des restes déterminés). Parmi celles-ci les Cyprinidés dominent le corpus, en nombre d'espèces (11 identifiées), comme en nombre de restes déterminés (67%). Ce sont aussi les espèces les plus nombreuses et les plus communes actuellement dans les fleuves et rivières de France. Six espèces migratrices sont également présentes (19% des restes). Seule une espèce strictement marine, représentée par une vingtaine de restes (0,1% des restes déterminés) est attestée : le Hareng. Celle-ci est obligatoirement importée, puisque la distance à la mer est d'environ 250 km par voie fluviale.

### 2.2. Qualité des individus et méthodes de capture

Hormis le Hareng, les différentes espèces rencontrées fréquentent toutes le milieu dulçaquicole, tout au long de l'année, ou à certaines périodes pour les espèces migratrices anadromes. Les moyens de capture mis en œuvre peuvent être multiples : filets fixes ou mobiles, engins de captures comme les nasses, mais aussi les lignes, les harpons et fouënes, etc., comme actuellement encore (par exemple Chaigneau 1947, Guérault *et al*. 1993). Au Moyen Âge, la variété des techniques de capture est attestée par la documentation écrite et iconographique (de Soland 1869, Auclerc 2003, Defosse 2004, Mane 2004, Amacher 2006), associées aux données archéologiques sur les outils et les pêcheries (Hoffmann 1996, Lampen 1996, Miéjac 2000, Clavel 2001, Bonnamour 2004, Plumettaz 2004, Querrien 2004, Bossart & Flück 2006 ; pour des périodes plus anciennes, voir aussi Brinkhuizen 1983, Wheeler & Jones 2009). Pour l'Anjou médiéval, les pêcheries sont documentées par l'archéologie (Zadora-Rio 1986b, Cayla 1998, Carcaud *et al*. 2000, 2002a, Fillon & Viau 2010).

Si la variété des moyens de capture est assez bien connue, archéozoologiquement, les techniques de pêche mises en œuvre sont plus difficiles à appréhender. Néanmoins, la qualité des « poissons » consommés peut être décrite par leurs tailles. La restitution de celles-ci par l'ostéométrie (cf. chap. 8 : « poissons » et annexe 7) permet alors de proposer quelques hypothèses sur les techniques de pêche (Balme 1983, Greenspan 1998, Wheeler & Jones 2009), en association avec des connaissances relative à la biologie et à l'écologie des espèces.

Ainsi, l'hypothèse de l'utilisation d'engins de pêche de type nasse ou filet, semble assez probable lorsque de nombreux petits « poissons » sont présents, avec parfois quelques plus gros spécimens, car ce type de distribution de tailles reflète en grande partie le peuplement piscicole. Ce pourrait être le cas des Cyprinidés par exemple. Sur les 214 individus dénombrés, 95% mesurent moins de 25 cm ; seule une dizaine de spécimens dépasse cette taille. La même hypothèse peut être proposée pour les espèces de petite taille comme la Loche, le Chabot ou encore les Épinoches et Épinochettes. Pour tous ces petits « poissons », l'emploi d'un filet qui s'attache à deux pieux plantés aux embouchures des rivières et ruisseaux (de Soland 1869 : 192) est par exemple envisageable.

Pour l'Anguille, les tailles sont comprises entre 15 et 80 cm avec un pic de fréquence entre 20 et 30 cm (plus de la moitié des 61 individus). Comme cela a, et est encore pratiqué aujourd'hui, l'hypothèse de pièges (nasse, bosselle, verveux, etc. ; Chaigneau 1947, Guérault *et al*. 1993, Auclerc 2003) ou de toutes sortes de filets, comme celui terminé par une nasse, le

dideau ou guideau (de Soland 1869, Le Clerc 1936, Chaigneau 1947, Auclerc 2003), paraît compatible avec les tailles de capture. Pour les espèces migratrices telles que le Flet, le Mulet et l'Alose, l'emploi de filets est toujours actuellement la technique la plus utilisée (Guérault *et al*. 1993).

Pour l'Alose, une autre hypothèse est également envisageable. Migratrice anadrome, les adultes, soit tous les individus rencontrés à Montsoreau (cf. chap. 8 : « poissons », III/ 2.3. Aloses), fraient en Loire entre mai et mi-août (remontée depuis la mer entre février et juin, Baglinière & Sabatié 2001). Le frai a lieu sur des sites typiques caractérisés par une plage de graviers, délimitée en amont par un profond et en aval par une zone peu profonde à courant rapide (Souchin *in* Bouchardy 2002). L'activité de ponte se déroule la nuit selon une succession de séquences comportementales très particulières, avec notamment l'émission de bruits caractéristiques connus sous le nom de « bull » (Souchin *in* Bouchardy 2002). Ce phénomène de « bull », associé à des zones de frai spécifiques, et la mort des géniteurs après la reproduction, permet d'envisager un éventuel « ramassage » de ces reproducteurs.

Une capture à l'aide d'outils individuels, tel la fouëne, peut également être réalisée après une période de crue, quand l'eau se retire et que les « poissons » restent prisonniers dans des mares résiduelles. Cela pourrait concerner le Brochet par exemple, qui migre vers les plaines d'inondation lors de la période de reproduction (Le Louarn & Feunteun 2001). P.-A. Millet de la Turtaudière (1828) le signale d'ailleurs comme particulièrement abondant dans l'Authion, juste au nord de Montsoreau. La pêche à la ligne est également une éventualité à ne pas négliger (Hoffmann 1985). Une telle hypothèse peut être émise pour l'Ombre (Persat *comm. pers.*), la capture à l'aide d'engins étant plutôt difficile, puisque les individus se tiennent dans les courants vifs (Persat 2001b).

Par ailleurs, le faible nombre de grands spécimens pour des espèces qui peuvent devenir de grande taille, comme l'Anguille ou le Brochet, mais également l'absence du Saumon, pourraient s'expliquer par une pêche qui n'est pas réalisée dans le lit majeur de la Loire, particulièrement en hiver où le niveau de l'eau est élevé. Dans le cas des Saumons, lorsqu'ils sont en âge de se reproduire, ils commencent à remonter vers les zones amonts entre novembre et janvier (Porcher & Baglinière 2001). P.-A. Millet de la Turtaudière (1828) signale leur présence en nombre début février aux Ponts-de-Cé, au sud d'Angers. À proximité de Montsoreau, les reproducteurs seraient simplement de passage (zone de transit), ce qui expliquerait leur (quasi ?) absence des vestiges ichthyologiques (diagnose spécifique incertaine : chap. 8 : « poissons », III/ 4. Salmonidés).

Pour le XI$^{e}$ siècle, aucun indice ne nous permet d'attester de la pratique de la pisciculture à proximité de Montsoreau, même si le maintien de « poissons » dans des viviers est toujours possible. E. Zadora-Rio (1986b) indique qu'à partir du XI$^{e}$ siècle, les documents écrits mentionnent fréquemment des constructions d'étangs, et qu'en Anjou il suffit souvent de barrer une rivière ou un ruisseau pour obtenir une retenue d'eau. Celle-ci est souvent associée à la construction d'un moulin. Une activité piscicole est en revanche concevable pour expliquer la présence de la Carpe dans les niveaux postérieurs au XI$^{e}$ siècle, avec deux individus d'une dizaine de centimètres issus du remplissage 31 de la structure 27 + 140, daté des XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles. En effet, d'après les synthèses de différents auteurs (Hoffman 1994, Clavel 2001, Benarrous 2003, Benarrous & Marinval 2003, 2004, Balon 2004), son introduction et son élevage sont attestés à partir du XIII$^{e}$ siècle dans la documentation écrite, et elle est ostéologiquement présente dans de nombreux bassins versants à partir du

XIV$^{e}$ siècle. Les plus anciens témoins osseux sont datés du XIII$^{e}$ siècle à Paris. Son introduction est liée à l'essor de la pisciculture en étang, de façon à répondre à une demande croissante, notamment urbaine, en « poissons ».

### 2.3. Le cas de l'Esturgeon

Parmi les différentes espèces consommées à Montsoreau, la présence de l'Esturgeon, migrateur anadrome, est intéressante puisque actuellement il ne vient plus se reproduire en Loire. Sa disparition du fleuve date du début du XX$^{e}$ siècle (recension des mentions de captures dans Perennou 2008 : 10-11). Il semblerait cependant que la diminution des populations soit amorcée au moins depuis le XII$^{e}$ siècle à l'échelle européenne (Benecke 1986, Clavel 2001 : 145, Makowiecki 2001). Cette diminution est probablement à mettre en relation avec la détérioration du milieu en eau douce (destruction des zones de frayères par extraction de granulats, pollution), l'aménagement des rivières par la construction de barrages entravant la migration (Van Neer & Ervynck 2004), mais aussi par la surpêche. Seule cette dernière cause peut être explorée, car éventuellement déduite de l'observation d'une diminution de la taille (Benecke 1986, Desse & Desse-Berset 1993b). À Montsoreau, seule la longueur d'un individu peut être restituée de manière assez précise (chap. 8 : « poissons », III/ 2.4. Esturgeon). Elle est estimée à environ 2 m, mais cette espèce peut atteindre les 3,5 m (Rochard 2001). Pour la Loire, les témoignages archéologiques de cette espèce ne sont pas très nombreux et se raréfient au cours du temps (Perennou 2008). Par exemple, la longueur restituée de l'animal de Montsoreau est moindre que celle de l'individu retrouvé rue Saint Lupien à Rezé pour la période antique (Loire-Atlantique, M.-L. Hervé *comm. pers.*), pour lequel 2 m de long sont un minimum. Il est ainsi possible que la diminution de taille soit déjà effective au XI$^{e}$ siècle, mais la poursuite des investigations reste nécessaire pour pouvoir confirmer, ou non, cette hypothèse. Un autre argument vient néanmoins la renforcer, ce sont les informations émanant de la documentation écrite médiévale (Ervynck *et al*. 2003, plus particulièrement pour l'Anjou : de Soland 1869). Elle témoigne de l'appropriation de cette espèce par les élites (du seigneur au roi) du fait de son coût, probablement en conséquence de sa rareté (ou l'inverse).

Du fait de sa grande taille, la présence de l'Esturgeon renvoie également aux formes possibles d'approvisionnement. Si la plupart des autres « poissons » sont probablement apportés entiers, pour cette espèce cela ne peut être certain. L'hypothèse d'un partage avant son arrivée sur le site, ou bien sur le site, mais hors emprise des fouilles, ne peut ainsi être complètement écartée, notamment du fait d'un nombre de vestiges qui reste relativement restreint (cf. chap. 11 : approche quantitative de l'alimentation, II/ Application au corpus de Montsoreau, 3. Les « poissons »).

### 2.4. Les Mollusques dulçaquicoles

Parmi les différentes espèces de Mollusques identifiées à Montsoreau (chap. 9, II), quelques Mollusques dulçaquicoles, Gastropodes et Bivalves, témoignent comme les « poissons », de l'exploitation du milieu aquatique ligérien. Leur présence peut témoigner d'un apport indirect non volontaire sur le site, par exemple des refus de pêche (nasse ou filet) ou bien accompagnant des plantes aquatiques (Gruet *in* Robin & Gruet 2003). Pour les niveaux du XI$^{e}$ siècle, seule une espèce, identifiée pour deux petits fragments, est strictement marine et donc obligatoirement importée, la Moule *Mytilus edulis*.

### 2.5. Conclusion

La diversité des espèces rencontrées à Montsoreau renvoie à des techniques de pêche qui peuvent être variées, bien que l'utilisation d'engins de type pièges ou filets soient les plus probables pour expliquer la plupart des tailles observées. Certaines captures sont saisonnières comme celles de l'Alose et de l'Esturgeon. La présence de ce dernier constitue probablement une marque de distinction sociale du fait de son appropriation par les élites d'après la documentation écrite (de Soland 1869, Clavel 2001, Ashby 2002, Ervynck *et al*. 2003). Si un approvisionnement est posé à titre d'hypothèse pour cette espèce, éventuellement sous forme de morceaux, en revanche celui-ci est obligatoire dans le cas du Hareng et de la Moule. La présence de ces espèces strictement marines témoigne de l'origine parfois assez lointaine de certains produits, ce qui sans doute, reflète une certaine forme d'aisance du fait des coûts engendrés pour se les procurer.

## 3. CONCLUSION

Nos données relatives à la qualité des animaux (âge, sexe, et/ou taille) ne permettent pas directement d'affirmer que les consommateurs sont les chasseurs et/ou les pêcheurs. Du côté des espèces chassées, un élément de réponse pourrait résider dans la relation entre le nombre d'individus et la méthode de capture mise en œuvre. D'un coté, la capture « individuelle » des espèces mammaliennes et d'une partie des taxons aviaires, renverrait aux pratiques élitaires telles qu'elles sont décrites par la documentation textuelle, comme la chasse au vol et la vénerie. De l'autre, la capture d'individus en nombre, tels les Canards et les petits passereaux, renverraient à des activités de moindre prestige, et en conséquence à un approvisionnement indirect en ressources carnées. Si ces hypothèses ne peuvent être validées par nos seules analyses, puisqu'il existe un décalage parfois important entre les informations fournies par l'archéozoologie et par la documentation écrite (Beck *et al*. 2006, Rodet-Belarbi & Forest 2010a), nos observations concernant les espèces pêchées semblent en partie venir confirmer les propositions précédentes. Contrairement à la chasse, la pêche n'est d'une part, pas couramment considérée comme pratiquée par les élites (Hoffmann 1985). D'autre part, les informations sur la qualité des individus, restituée par une estimation de leurs tailles, et associée au nombre de spécimens rencontrés, renvoient probablement pour la plupart des taxons, tels les Cyprinidés ou l'Anguille, à des techniques qui permettent de capturer simultanément plusieurs individus, de type filet par exemple.

Une certaine proximité des modalités de capture qui permettent la prise de plusieurs individus conjointement peut d'ailleurs se retrouver pour la chasse et pour la pêche, comme l'utilisation des filets déjà mentionnée. Les techniques de capture des Canards peuvent ainsi se rapprocher des techniques de pêche, avec l'emploi de ces filets, notamment immergés, ou lorsqu'ils sont surpris et qu'ils prennent leur envol pour fuir, tout comme l'emploi d'hameçons appâtés (Chaigneau 1947). De nombreuses espèces aviaires peuvent ainsi être capturées à l'aide de différentes sortes de filets, notamment la Bécasse des bois, et les petits passereaux. Pour la chasse comme pour la pêche, il reste cependant fort possible que les individus présents en nombre reflètent aussi simplement la disponibilité des ressources à proximité de Montsoreau. Déjà évoquée pour les Canards, cet aspect sera l'objet du point suivant (III/ animaux et environnement).

Si les producteurs de déchets ne sont ni chasseurs, ni pêcheurs, cela renvoie aux diverses modalités d'approvisionnement. Certaines espèces comme le Hareng sont obligatoirement importés, puisque la distance à la mer est d'au moins 250 km par voie

fluviale. Sa présence même reflète vraisemblablement certaines capacités financières pour se procurer cette denrée d'origine relativement lointaine.

La plupart des espèces chassées et pêchées peuvent arriver sous forme d'animaux entiers sur le lieu de consommation. Mais cet apport peut aussi se faire par morceaux, notamment pour les espèces de grande taille, comme le Cerf et l'Esturgeon, ce qui renvoie à un éventuel partage du corps de l'animal hors du site. Dans le cas du Cerf, une différence de représentation des différentes parties du squelette entre les deux niveaux principaux d'occupation est observée, avec uniquement des éléments du membre postérieur pour la seconde phase d'occupation, alors que pour la première, les pièces du membre antérieur sont aussi attestées. Cette observation peut témoigner d'une chasse de type élitaire, mais aussi d'un approvisionnement indirect sous forme de quartiers de viande. Aucun indice complémentaire ne nous permet cependant de départager ces deux hypothèses.

Comme le Cerf, l'Esturgeon du fait de sa taille, a pu être apporté sous forme de morceaux. La présence de celui-ci témoignerait, d'après la documentation écrite, de son appropriation par les élites. Sa présence permet également d'attester d'une saisonnalité de la consommation de divers produits carnés, puisque, tout comme les Aloses, il ne fréquente la Loire qu'à certaines périodes de l'année. Les individus juvéniles et les espèces migratrices pour les Oiseaux sauvages reflètent aussi une saisonnalité de l'acquisition de certaines ressources.

## III/ LES ANIMAUX ET L'ENVIRONNEMENT

Hormis le Hareng, obligatoirement importé, la liste des différentes espèces rencontrées à Montsoreau laisse à penser qu'elles pourraient potentiellement être disponibles à proximité. De manière à le confirmer, deux sources d'informations peuvent être utilisées pour témoigner des milieux exploités par l'Homme. La première est celle divulguée par les ossements eux-mêmes. Les espèces chassées ou pêchées dont ils sont issus ont en effet souvent des habitats préférentiels, qui permettent de proposer une restitution des milieux où elles ont pu être prélevées. La seconde source d'information réside dans l'utilisation des données paléoenvironnementales, particulièrement celles issues d'analyses palynologiques. Disponibles à proximité de Montsoreau pour la période qui nous intéresse, elles autorisent notamment la formulation d'hypothèses sur les lieux de pâturage des Mammifères domestiques. Elles permettent aussi de voir comment les animaux domestiques s'intègrent, ou non, dans les environnements précédemment décrits par l'intermédiaire des espèces sauvages. Ces deux sources d'informations sont aussi complétées par les données fournies par la documentation écrite.

### 1. MILIEUX DE VIE DES ESPÈCES IDENTIFIÉES

Dans cette partie, l'accent est mis sur les milieux fréquentés par les espèces rencontrées à Montsoreau, et en conséquence, ceux potentiellement exploités par l'Homme. De manière générale, les espèces en fréquentent préférentiellement certains (valence écologique d'une espèce), même si leur plasticité écologique leur permet de s'adapter aux variations des différents facteurs environnementaux (loi de tolérance de Shelford ; Ramade 2009 : 81). Ces données permettent, tout en gardant à l'esprit les limitées inhérentes au principe d'actualisme, de proposer une restitution des lieux possibles de prélèvement des taxons chassées et pêchées. Dans le tableau 13.1, la liste des espèces mammaliennes et

aviaires identifiées est récapitulée, associée à la probabilité de les rencontrer dans tel ou tel type de milieu. Cette probabilité est indiquée par un code de couleur, allant du plus foncé pour l'habitat où l'espèce est la plus susceptible d'être rencontrée, à l'absence de couleur pour des milieux rarement fréquenté (voire jamais). Les informations sur les habitats des espèces sont celles fournies par la littérature sur la faune actuelle, ainsi que celles de l'inventaire de P.-A. Millet de la Turtaudière publié en 1828. Des informations complémentaires sont parfois apportées par la documentation écrite médiévale. Le même type d'analyse est conduit pour les « poissons ».

### 1.1. Le milieu terrestre et aérien

#### 1.1.1. Les Mammifères

Les espèces de Mammifères sauvages consommées à Montsoreau affectionnent chacune différents types d'habitats (tabl. 13.1). Le Sanglier par exemple, bien qu'il fréquente actuellement préférentiellement le milieu forestier, peut cependant s'adapter à tous les milieux, dès lors que la végétation est suffisante pour le cacher (Etienne 2003).

Le Cerf et le Chevreuil sont deux espèces qui ont pu être chassées en différents endroits. En effet, bien qu'écologiquement adapté aux milieux ouverts, le Cerf est aujourd'hui attaché au milieu forestier où il trouve refuge, protection et tranquillité. Il s'est adapté aux paysages boisés suite à l'occupation des milieux ouverts par le bétail. Il s'aventure tout de même hors de la forêt pour s'alimenter sur les pâturages et dans les cultures (Fichant 2003). Le Chevreuil, actuellement présent sur tout le territoire français, est un animal de lisières, de haies et de fourrés, mais il est capable de coloniser tous les milieux. En Europe, il a réussi à s'adapter au paysage de champs ouverts, à condition toutefois d'avoir quelques bosquets où s'abriter (Boutin 1993, Le Floc'h 1998, Tillier 1999).

Le Lièvre quant à lui, affectionne aujourd'hui les paysages dégagés, peu boisés, couverts par des formations herbeuses : prairies naturelles ou champs de céréales. Cette espèce s'adapte à grande variété de milieux ouverts, mais il fréquente aussi les lisières de forêt, bois, haies qui alternent avec les champs (Péroux 1995, Macdonald & Barrett 2005).

La documentation écrite est susceptible de fournir des informations complémentaires. La présence d'une espèce discrète, le Lapin, permet d'évoquer la question du ou des lieux de chasse possibles. Elle est en effet connue pour être maintenue dans des parcs ou des garennes (Poplin 1993, Callou 2004) suite à son introduction à la période médiévale, liée au pouvoir qui s'exerce par la chasse (Callou 2003, 2004). À partir du XIII$^{e}$ siècle, les mentions de structures spécialement aménagées pour favoriser l'installation et la reproduction des Lapins se multiplient, tant dans les documents écrits qu'archéologiques. La première mention d'une garenne à Briollay en Anjou est ainsi signalée par un acte en 1123 (Zadora-Rio 1986a), tandis qu'archéologiquement, la plus ancienne est aménagée en 1317 à la Chapelle-Belloin dans la Vienne (Germond *et al*. 1988).

Mais les garennes peuvent aussi, dans l'acceptation la plus large du terme, être des territoires réservés (de Gislain 1980), qui permettent alors d'accueillir les différentes espèces de gibier à poils (mais aussi à plumes) rencontrées à Montsoreau. Ces territoires réservés peuvent prendre la forme de parcs à gibier (Le Maho 1983, Zadora-Rio 1986a, b, Duceppe-Lamarre 2004, 2006, Beck & Casset 2005 ; parcs particulièrement bien connus en Grande-Bretagne, notamment pour le Cerf et le Daim : Birrel-Hilton 1990, Birell 1992, Grant 1995), ou de mise en réserve de certains espaces boisées (fonction cynégétique de ces espaces ; Hennebicque 1980, Zadora-Rio 1986a, Duceppe-Lamarre 1998, 2004, 2006).

Aussi, sans pouvoir affirmer que les habitants de Montsoreau disposent de tels espaces réservés au gibier, cette hypothèse reste envisageable, puisque leur détention, et les droits de chasse associés, constitue un élément de distinction sociale des élites, l'emprise du pouvoir politique sur la chasse s'affirmant progressivement au cours du Moyen Âge (Pacaut 1980, de Gislain 1980, Delort 1984, Zadora-Rio 1986a, b, Callou 2003, 2004, Ervynck 2003, Pluskowski 2006, Bourgeois *et al*. 2009).

| taxon | proximité des habitats humains, espèces anthropophiles et commensales | zones humides, marais | bords de cours d'eau et prairies inondables | prairies et cultures | landes, friches, taills, milieu buissonnant, arbres "isolés" | bois et forêts |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Oie cendrée | | | | | | |
| Canard pilet | | | | | | |
| Canard souchet | | | | | | |
| Sarcelle d'hiver | | | | | | |
| Canard siffleur | | | | | | |
| Canard colvert | | | | | | |
| Sarcelle d'été | | | | | | |
| Canard chipeau | | | | | | |
| Fuligule morillon | | | | | | |
| Garrot à œil d'or | | | | | | |
| Harle huppé | | | | | | |
| Nette rousse | | | | | | |
| Tadorne de Belon | | | | | | |
| Perdrix rouge | | | | | | |
| Perdrix grise | | | | | | |
| Caille des blés | | | | | | |
| Grue cendrée | | | | | | |
| Oedicnème criard | | | | | | |
| Vanneau huppé | | | | | | |
| Courlis cendré | | | | | | |
| Bécassine des marais | | | | | | |
| Chevalier guignette | | | | | | |
| Bécasse des bois | | | | | | |
| Cigogne blanche | | | | | | |
| Héron cendré | | | | | | |
| Butor étoilé | | | | | | |
| Spatule blanche | | | | | | |
| Pigeon biset | | | | | | |
| Pigeon ramier | | | | | | |
| Pigeon colombin | | | | | | |
| Tourterelle des bois | | | | | | |
| Épervier d'Europe | | | | | | |
| Pygargue à queue blanche | | | | | | |
| Corneille | | | | | | |
| Alaudidés *Alauda /Galerida* | | | | | | |
| Turdidés *Turdus sp.* | | | | | | |
| Embérizidés : Bruant | | | | | | |
| Passéridés : Moineau domestique | | | | | | |
| Fringillidés : Chardonneret / Linotte | | | | | | |
| Fringillidés : Pinson | | | | | | |
| | | | | | | |
| Cerf | | | | | | |
| Chevreuil | | | | | | |
| Sanglier | | | | | | |
| Lièvre | | | | | | |
| Lapin | | | | | | |

**Tabl. 13.1 : milieux fréquentés par les espèces aviaires et mammaliennes rencontrées à Montsoreau. Le gris foncé indique l'habitat où la probabilité de rencontrer l'espèce est la plus forte. À l'opposé, le blanc indique un milieu rarement, voire jamais, fréquenté (les références bibliographiques sont citées dans le texte).**

### 1.1.2. Les Oiseaux

Les espèces aviaires sauvages rencontrées à Montsoreau, nombreuses, peuvent en schématisant, être classées en deux grands groupes (tabl. 13.1) :

- les Oiseaux d'eau, les Anatidés, particulièrement les différentes espèces de Canards, et les Oiseaux « semi-aquatiques », comme la Cigogne blanche, le Héron cendré, le Butor étoilé, la Spatule blanche, le Vanneau huppé, la Bécassine des marais, etc. (Vansteenwegen 1998, Peterson *et al*. 2006, Mullarney *et al*. 2008). À Montsoreau, l'environnement à proximité immédiate permettrait d'expliquer leur très bonne représentation. En effet, sur les 37 taxons sauvages identifiés pour le XI$^{e}$ siècle, plus de la moitié d'entre eux sont préférentiellement rencontrés sur ou en bordure de milieux aquatiques, que ce soit des prés humides, des berges, des marais ou zones humides, des roselières … La présence de la Loire toute proche permet assez certainement aux occupants de se procurer relativement facilement ces espèces.

- les espèces de milieux « ouverts », plus ou moins anthropisés, comme les Perdrix, la Caille des blés, l'Oedicnème criard, les différentes espèces de petits passereaux, etc. Ces milieux à couvert végétal peu dense et plus ou moins anthropisés, peuvent être variés : prairies, pâturages, champs cultivés, vignes, etc. (Vansteenwegen 1998, Peterson *et al*. 2006, Mullarney *et al*. 2008). D'autres espèces fréquentent également ces types d'habitats, mais la présence d'arbres (bois, bosquet, haies, …) doit être plus marquée. C'est notamment le cas des Columbidés (sauf le Pigeon biset sauvage, ancêtre de la forme domestique, qui fréquente préférentiellement les falaises rocheuses) et de l'Épervier d'Europe (Peterson *et al*. 2006, Mullarney *et al*. 2008).

Ce classement quelque peu simpliste cache cependant des réalités qui peuvent être fort variées suivant les espèces. Par exemple, le Butor étoilé est actuellement très inféodé aux roselières. P.-A. Millet de la Turtaudière (1828) le présente même comme « *très commun dans les marais de l'Authion* ». Le Courlis cendré est en revanche plus ubiquiste. Les milieux où cette espèce est susceptible d'être rencontrée sont les vasières et les estuaires, les marais, les champs, les prairies et les pâturages généralement humides, mais aussi les landes (Peterson *et al*. 2006, Mullarney *et al*. 2008).

D'autres espèces encore fréquentent plusieurs milieux, comme la Bécasse des bois. Au crépuscule, elle quitte les milieux couverts comme la forêt, ou bien partout où elle trouve un sol meuble et humide ou d'épaisses litières de feuilles mortes, pour explorer les prairies permanentes pâturées ou les clairières où elle s'alimente (Yeatman-Berthelot 1991). Migratrice hivernante, sa présence suggère donc un couvert forestier assez dense par endroits. Considérée comme très commune par P.-A. Millet de la Turtaudière (1828) en Maine-et-Loire, elle est toujours actuellement présente dans la forêt toute proche de Fontevraud.

En outre, dans le cas des Canards, si toutes les espèces ont pu fréquenter les abords de Montsoreau d'après les données actuelles sur ces espèces (tabl. 13.1), la présence de certaines d'entre elles est quelque peu intrigante. En effet, d'après l'inventaire pour le Maine-et-Loire de P.-A. Millet de la Turtaudière publié en 1828, la plupart des espèces identifiées sur le site sont très communes ou très répandues (Canard colvert, Sarcelle d'hiver), communes (Canard pilet, siffleur, Fuligule morillon), ou assez communes (Canard souchet et Sarcelle d'été). Toutes sont d'ailleurs encore aujourd'hui bien présentes dans la région (Dougé & de Grissac 2003, Peterson *et al*. 2006, Mullarney *et al*. 2008), et certaines migratrices ont même étendu leurs aires de répartition (par exemple extension de l'aire de nidification du Fuligule morillon vers l'ouest aux XIX$^{e}$ et XX$^{e}$ siècles ; Sueur 1994). Deux espèces sont cependant considérées rares ou accidentelles par P.-A. Millet de la Turtaudière (1828), et ne sont présentes que lors

d'hivers particulièrement froids : le Tadorne de Belon et le Harle huppé. La Nette rousse n'est pas mentionnée par cet auteur.

Les deux espèces considérées comme rares sont des migrateurs partiels, surtout en hivernage en France, qui fréquentent préférentiellement les zones côtières (baies, estuaires, vasières). Le Tadorne de Belon est cependant devenu nicheur de façon très localisée dans la première moitié du XX$^{e}$ siècle. Il a par la suite étendu son aire de reproduction, probablement en lien avec les mesures de protection mises en place au niveau européen, tout en restant inféodé au littoral. Mais depuis les années 1980, cette espèce s'est affranchie de l'eau saumâtre avec une reproduction en dehors de ses habitats littoraux, en s'installant notamment sur des sites « artificiels » comme les stations d'épuration par lagunage des eaux usées (Yeatman 1971, Gelinaud *et al*. 1992, Minaud *et al*. 1995, Vansteenwegen 1998, Rigaux 2006). De fait, sa présence à Montsoreau pose question : est-ce un individu migrateur hivernal rencontré lors d'un hiver particulièrement froid ou bien cette espèce a-t-elle déjà pu se reproduire par la passé à l'intérieur des terres ? Dans cette seconde hypothèse, sa présence ne serait alors que la résultante d'une variation de son aire de répartition. Celles-ci peuvent en effet fluctuer au cours du temps (Yeatman 1971, Vansteenwegen 1998), souvent pour de nombreuses raisons, la plupart du temps difficiles à identifier et à hiérarchiser. Aucun indice ne nous permet non plus d'attester d'une éventuelle reproduction (coquille d'œuf ou présence d'os médullaire signalant une femelle en période de ponte).

Les mêmes explications relatives aux variations de répartitions géographiques sont aussi envisageables pour la Nette rousse. Migratrice partielle, surtout hivernante, mais dont quelques couples sont cependant nicheurs (Broyer & Dalery 2000), elle présente en Europe une répartition actuellement très disjointe et fluctuante (Yeatman 1971).

Aucune des hypothèses émises pour expliquer la présence de ces espèces à Montsoreau, une modification de l'aire de répartition ou une capture lors d'un hiver particulièrement froid, ne peut être confirmée. De plus, il est toujours possible qu'elles reflètent un approvisionnement à plus grande distance, notamment en provenance des zones côtières.

### 1.1.3. Conclusion

Les différentes espèces de Mammifères sauvages, et peut-être plus encore la diversité des Oiseaux rencontrés à Montsoreau, témoignent de l'exploitation par l'Homme de nombreux milieux. Bien que quelques espèces aviaires commensales ou anthropophiles puissent toujours être capturées sur place, les diverses espèces dessinent des zones variées, qui vont des espaces boisés aux zones à couvert végétal peu dense et plus ou moins anthropisés, mais plus encore peut-être des bords de Loire. Les zones humides comme les bordures de cours d'eau, sont ainsi particulièrement illustrées, qualitativement par les petits et les grands échassiers, et quantitativement par l'ensemble des Anatidés. Cette mise à profit des ressources immédiatement disponibles à proximité renvoie peut-être à une certaine forme d'appropriation de ces espaces par les élites (Ervynck 2003, Sykes 2004). Les territoires réservés au gibier associés à la pratique de la chasse, tels qu'ils sont décrits par la documentation écrite particulièrement dans cas des Mammifères, pourrait également concerner ces écosystèmes aquatiques continentaux.

### 1.2. Le milieu aquatique

#### 1.2.1. Les « poissons »

Comme nous l'avons déjà précisé, la diversité des « poissons » est importante à Montsoreau, avec 26 taxons identifiés pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle. La majorité d'entre eux sont des taxons dulçaquicoles et migrateurs, susceptibles d'être rencontrés à proximité du site, en Loire ou dans ses affluents, à l'exception du Hareng, espèce strictement marine et donc obligatoirement importée. Cette dernière mise à part, l'hypothèse d'une pêche locale peut être envisagée. Les espèces des milieux continentaux possèdent toutes des niches écologiques préférentielles, qui permettent d'avoir une idée des milieux aquatiques exploités. Les indications concernant la biologie et l'écologie de ces espèces sont issues des ouvrages de J. Bruslé & J.-P. Quignard (2001), P. Keith & J. Allardi (2001) et B. J. Muus & P. Dahlstrom (2003).

Pour les taxons dulçaquicoles, il existe une relation étroite entre les exigences physiologiques des espèces et les facteurs physicochimiques, tels que la nature et la configuration du terrain, l'altitude, le climat, la température, la qualité de l'eau, la vitesse du courant (Feunteun *et al*. 2001a). Les peuplements ichthyologiques s'organisent suivant un triple gradient, longitudinal, latéral et vertical. Ce dernier est généralement plus marqué dans les lacs, tandis que les deux autres s'appliquent plutôt aux cours d'eau. Des modèles de répartition des espèces dans les cours d'eau, suivant ces gradients longitudinaux et latéraux, ont été établis. Les premiers travaux sur l'organisation longitudinale des peuplements piscicoles sont imputables à M. Huet (1954) qui distingue quatre zones de l'amont vers l'aval :

- la zone à Truite, qui abrite en abondance des Salmonidés (Truite et Saumon) et des espèces accompagnatrices, comme le Chabot et le Vairon ;
- la zone à Ombre, où est rencontrée une faune piscicole mixte à Salmonidés dominants, associée à l'Ombre, aux Cyprinidés d'eaux vives comme le Barbeau, ainsi qu'à la Loche franche ;
- la zone à Barbeau abrite une faune mixte à Cyprinidés dominants ; les espèces les plus abondantes sont le Barbeau et le Chevaine, associées aux espèces dites d'accompagnement, comme le Gardon, le Rotengle, la Vandoise, mais aussi de carnivores comme la Perche et le Brochet ;
- la zone à Brème : les Salmonidés ont disparu, les Cyprinidés dominent, particulièrement des espèces comme la Brème et la Tanche, ainsi que les carnassiers tels le Brochet et la Perche.

Une cinquième zone, la zone à Flet, correspond aux eaux saumâtres et aux estuaires. Le regroupement des deux premières zones forme la région salmonicole, les deux suivantes la région cyprinicole. Les zonations de M. Huet (1954) sont établies sur la base des paramètres de pente et de largeur. La zone à Truite et à Ombre correspond ainsi à la partie montagnarde des cours d'eau, avec des eaux froides. Dans la zone à Barbeau, la pente reste assez forte, les eaux sont qualifiées de courantes, tandis que la zone à Brème correspond au cours inférieur large et profond, où la déclivité est faible et les températures élevées. Une espèce comme l'Anguille n'est pas utilisée comme espèce caractéristique des zonations longitudinales, car bien que plus abondante en aval, elle colonise presque la totalité du réseau hydrographique.

Montsoreau se situe dans la zone à Brème de la Loire. La quasi-absence de Salmonidés (cinq restes identifiés jusqu'au niveau de la famille) du corpus ichthyologique ne paraît donc pas très étonnante. En revanche, la présence de l'Ombre est intéressante, car c'est une espèce actuellement rencontrée plus en amont (Persat 2001b). Elle fait de plus

particulièrement remarquer l'absence de la Truite, avec laquelle elle est actuellement systématiquement associée (Persat *comm. pers.*). P.-A. Millet de la Turtaudière en 1828 précise d'ailleurs que cette dernière est plutôt rare en Maine-et-Loire. Pour expliquer la présence de l'Ombre, il est alors possible d'évoquer un approvisionnement issu de zones situées plus en amont, à moins que des aménagements, tels les endiguements et les barrages, ou bien encore un changement de la qualité des eaux (sensibilité de l'espèce à la pollution), ne soient en cause (Persat 2001b).

De même que l'Ombre, différents taxons dulçaquicoles comme la Loche franche, le Chabot, ne sont pas des espèces particulièrement caractéristiques de la zone à Brème. Pour pouvoir expliquer leur présence, en partant de l'hypothèse que la pêche est locale, il convient de regarder du côté de l'organisation latérale des peuplements piscicoles (Feunteun *et al.* 2001a). Le gradient latéral vient en effet compliquer l'organisation longitudinale précédemment décrite. Dans les cours d'eau, les paramètres chimiques et physiques (courant, ombrage, etc.) varient transversalement selon la proximité des berges. Dans la plaine d'inondation, les phénomènes hydrogéologiques, c'est-à-dire l'action combinée des courants, des crues et des étiages qui érodent les sols, déplacent les sédiments, façonnent des milieux humides latéraux, plus ou moins connectés à l'axe fluvial (annexes hydrauliques : rives, boires ou bras latéraux, zones humides adjacentes …). Les habitats physiques sont alors par nature instables, en remaniement permanent à la faveur d'épisodes hydroclimatiques comme les crues ou les étiages. Il en résulte des habitats très diversifiés permettant de répondre aux exigences de nombreuses espèces (Feunteun *et al.* 2001a). Ces différents habitats jouent des fonctions complémentaires au cours de l'année. Les espèces piscicoles effectuent des migrations de plus ou moins grande amplitude, nécessaires au déroulement de leur cycle biologique (reproduction, nourricerie, hivernage, croissance) et dont les différentes phases sont, dans la plupart des cas, spatialement séparées.

Une telle diversité d'habitats à proximité de Montsoreau permettrait d'expliquer la variété des taxons consommés, ainsi que les tailles de captures observées (cf. II/ 2. la pêche). Les espèces caractéristiques des eaux lentes, comme la Brème, la Tanche, le Rotengle, peuvent avoir été pêchées dans la Loire, mais également dans les zones humides, partiellement présentes actuellement, mais bien attestées par le passé à proximité par plusieurs analyses paléoenvironnementales (Carcaud *et al.* 2000, 2002a et b, Cyprien *et al.* 2001, Visset *et al.* 1999). Ces espèces peuvent également provenir de lacs et d'étangs. Les espèces de cours d'eau rapide ont pu être pêchées dans les affluents de la Loire ou à leur débouché, comme par exemple l'Arceau, ruisseau situé immédiatement en aval de Montsoreau. Il a une pente relativement forte et permet probablement d'abriter des espèces comme la Loche franche, le Chabot, le Vairon.

À Montsoreau, la liste des espèces d'eau douce laisse ainsi entrevoir la diversité des milieux aquatiques exploités. Toutes les espèces dulçaquicoles et migratrices, ont pu être pêchées dans la Loire et ses annexes hydrauliques, comme dans ses affluents. À l'exclusion du Hareng, l'hypothèse d'une pêche locale, de « proximité », semble donc relativement bien étayée.

### 1.2.2. Les Mollusques

Différents Mollusques d'eau douce permettent de compléter les informations précédemment exposées pour les « poissons ». Les espèces de Gastropodes identifiées témoignent d'eaux stagnantes et courantes, mais pas strictement d'eaux courantes. Associées

à *Anisus spirorbis*, espèce de marécage périodique (assèchement estival, Puisségur 1976), et à *Bythinia tentaculata*, l'espèce la plus fréquente dans les boires (Bouchardy 2002), ces Mollusques pourraient indiquer des lieux de pêche en bordure de Loire et non en plein courant, au débouché de petits affluents, de bras secondaires ou de bras morts.

#### 1.2.3. Conclusion

Les différentes espèces de « poissons » et les quelques Mollusques Gastropodes rencontrées à Montsoreau témoignent vraisemblablement d'une exploitation de tous les milieux aquatiques continentaux proches de Montsoreau, mais plus particulièrement les annexes hydrauliques de la Loire (rives, boires, etc.) et ses affluents. Si le Hareng et la Moule sont obligatoirement importés du littoral, des provenances plus lointaines, mais continentales, sont également envisageables dans le cas de l'Ombre.

### 1.3. Conclusion

Quel que soit le groupe de Vertébré considéré, les différentes espèces présentes, par leur diversité et les environnements qu'elles dessinent, témoignent d'une exploitation par l'Homme de nombreux milieux. Pour la majeure partie des taxons chassées et pêchées, les données actuelles sur les habitats des espèces permettent de préciser que les lieux de capture sont potentiellement situés à proximité assez immédiate de Montsoreau. Si la plupart sont de provenance locale, quelques unes attestent d'un approvisionnement d'origine plus lointaine, tel le Hareng. Cette provenance un peu plus éloignée est également posée à titre d'hypothèse pour l'Ombre, de même que pour certaines espèces de Canards, comme le Tadorne de Belon.

## 2. OÙ PÂTURAIENT LES ESPÈCES DOMESTIQUES ?

L'adaptabilité des Mammifères domestiques à de nombreux environnements végétaux (phytocénoses ou biocénoses végétales) même *a priori* défavorables, et les multiples conduites d'élevage possibles, n'autorisent pas à restituer de manière précise le type de milieu végétal occupé par le bétail (Carrère & Forest 2003, Denis 1997). Il s'agit alors ici plus simplement de vérifier que les animaux rencontrés sont effectivement compatibles avec les milieux dessinés précédemment par les espèces sauvages, mais aussi avec les milieux végétaux dévoilés par les disciplines archéobotaniques (anthracologie, palynologie, etc. ; pour un exemple détaillé à partir d'analyses carpologiques, voir Ruas 2002 : 191-194). Il convient aussi d'examiner si elles convergent avec les informations livrées par les documents écrits.

Différentes analyses palynologiques ont été réalisées à proximité du site de Montsoreau. Les données sont issues de sondages effectués dans deux zones humides situées à une dizaine de kilomètres de Montsoreau : dans le marais de Munet dans la basse vallée du Douet (à proximité immédiate de l'habitat de Distré « Les Murailles », Valais 1997), et dans la haute vallée de l'Authion (plusieurs sondages) près de Saint-Nicolas-de-Bourgueuil (Visset *et al*. 1999, Carcaud *et al*. 2000, 2002a et b, Cyprien 2002, Cyprien & Visset 2010, Cyprien *et al*. 2001, Burnouf *et al*. 2010). Toujours pour la Loire angevine, des sondages ont également été réalisés à Champtocé, ainsi qu'à Montjean-sur-Loire (Carcaud *et al*. 2002a, Cyprien & Visset 2010, Burnouf *et al*. 2010). L'étude palynologique de ces sondages met en évidence

que les VI$^{e}$-X$^{e}$ siècles correspondent à une période charnière pour les pratiques agricoles, avec un déboisement de la chênaie-corylaie sur les versants et de l'aulnaie dans les vallées, notamment dans le marais de Distré. Simultanément, l'analyse des nombreux restes carpologiques carbonisés et minéralisés (Ruas & Pradat 1997) récoltés sur le site « Les Murailles » à Distré (IX$^{e}$-X$^{e}$ siècles principalement, Valais 1997), met en évidence une polyculture très diversifiée (légumineuses ; céréales avec le Blé et le Seigle ; le Chanvre, la Vigne, le Noyer, le Châtaignier, le Sarrasin, le Lin, la Vigne, etc.). Les quelques restes carpologiques rencontrés sur le site de Montsoreau (chap. 2, V, 2.2) vont également en ce sens.

Cependant, toujours d'après les données palynologiques (Carcaud *et al*. 2000, 2002a, Cyprien 2002, Cyprien *et al*. 2001, Cyprien & Visset 2010, Burnouf *et al*. 2010), la céréaliculture semble moins développée que la pratique de l'élevage. Celle-ci est notamment indiquée par la forte présence des Graminées « non domestiques » et des rudérales (Composées liguliflores et tubuliflores, Chénopodes, Brassicacées, Plantains, Renonculacées, Laminacées, *Polygonum* et *Alchemilla*), qui dominent dans les environs des sondages, notamment à Munet et à Champtocé. Les auteurs des différentes études (Cyprien *et al*. 2001, Cyprien 2002, Carcaud *et al*. 2002a, Burnouf *et al*. 2010) émettent l'hypothèse qu'après abattage de l'aulnaie marécageuse, le marais de Munet pourrait devenir d'un lieu de pâturage à usage collectif, dans le cadre d'une extension des prairies d'élevage en période estivale.

Ces informations quant au pâturage prairial sont cependant à pondérer par le fait que celui-ci, d'après la documentation écrite, puisse être réalisé en forêt ou à sa périphérie (sur l'utilisation de l'écosystème forestier ou périforestier : Laurans 1975, Grigson 1982a, Oger 1982, Brunel 1999, Duceppe-Lamarre 2006). Le site de Montsoreau se trouve à la limite entre les forêts du plateau et la plaine alluviale de la Loire. L'analyse anthracologique d'un échantillon (foyer, chap. 2, V, 2.1) du site de Montsoreau (Hunot *in* Litoux *et al. in prép*.) suggère à proximité la présence de zones ouvertes (taxons héliophiles, affectionnant les milieux fortement éclairés), comme d'espaces relativement boisés (présence de nombreux fragments de bois de Chêne). La présence d'un tel boisement est attestée sur le plateau au XII$^{e}$ siècle. Il s'agit de la forêt de Born dont une partie est cédée au XII$^{e}$ siècle par Gautier de Montsoreau à l'abbaye de Fontevraud (Cosnier 1641 *in* Bienvenu & Prigent 1992). Une image similaire a d'ailleurs été reconnue à partir des charbons contenus dans les mortiers de l'église abbatiale de Fontevraud construite à 4 km de Montsoreau au début du XII$^{e}$ siècle (Hunot 1995).

Les deux hypothèses, l'utilisation de zones prairiales et boisées pour le pâturage, ne sont cependant pas incompatibles, particulièrement si les surfaces prairiales hygrophiles sont utilisables uniquement pour le pacage en saison estivale (Cyprien 2002, Carcaud *et al*. 2002a). L'hypothèse de l'utilisation de telles prairies pour le pâturage des bovins et des ovins nous paraît vraisemblable. Il est par ailleurs tentant de faire un parallèle avec certaines races bovines actuelles, dites rustiques, utilisées dans la mise en valeur de zones humides, comme la Higland Cattle (Marais Vernier, Lecomte & Leneveu 1986), la Maraîchine ou la Nantaise (marais atlantiques, Raveneau 2004, Berland *et al*. 2006). Pour les bovins, l'élevage hyper-extensif partiellement réalisé en zone de sous-bois est également un mode d'élevage décrit pour la période médiévale (Grenouilloux 1989, Brunel 1999, Duceppe-Lamarre 2006), et encore actuellement pratiqué dans certaines régions du monde (Tekkouk & Guintard 2007, Bouzebda-Afri *et al*. 2007).

Pour le Porc, l'alimentation et l'engraissement ont pu être réalisés dans les zones boisées proches du site. Dans un mode d'élevage de type extensif, les Porcs peuvent y être

menés notamment en automne lors de la glandée, bien qu'ils puissent aussi se contenter des déchets des activités humaines. En pâturage, les Porcs, omnivores, consomment des graines et fruits sauvages (glands, faînes, châtaignes, pommes, noix, noisettes …), des brindilles, de l'herbe, des racines, des proies vivantes ou mortes, telles que des vers, des insectes, de jeunes Oiseaux, des Mulots … (Dechambre 1924, Laurans 1975, Oger 1982, Spindler 2004). Des investigations supplémentaires permettraient de mieux définir le régime alimentaire de cette espèce, et éventuellement de préciser les lieux d'alimentation, grâce à l'utilisation de techniques d'analyses telles l'étude de la micro-usure des dents (Ward & Mainland 1999, Wilkie *et al*. 2007) ou l'utilisation des isotopes stables (Bocherens & Mariotti 2002, Polet & Katzenberg 2002, Ervynck *et al*. 2007, Hu *et al*. 2009). Celles-ci n'ont pu être mises en œuvre dans le cadre de cette étude pour des questions de temps, de coût, et de formation.

Concernant les Oiseaux de la basse-cour, la Poule est peu exigeante quant à son alimentation. En revanche, pour élever des Oies, il faut obligatoirement des prairies, dont la présence a été évoquée à proximité de Montsoreau, car cette espèce est une grande mangeuse d'herbe (Millet de la Turtaudière 1828, Periquet 1992).

### 3. CONCLUSION

Différentes sources d'informations ont été mises à contribution pour témoigner des milieux exploités par l'Homme. Ces données, actuelles tels les habitats des espèces et les données zootechniques, comme plus anciennes, issues de l'archéobotanique, et notamment de la palynologie, mais aussi la documentation écrite, convergent vers une exploitation de tous les milieux qui environnent Montsoreau. Il reste cependant difficile de préciser si cela relève des modes d'approvisionnement (direct ou indirect), d'une appropriation de certains espaces par les élites ou de droits s'y rapportant (pour les espaces boisées : de Gislain 1980, Pacaut 1980, Delort 1984, Zadora-Rio 1986a, Ervynck 2003, Duceppe-Lamarre 2006 ; pour le milieu dulçaquicole : Hoffmann 1996, Ervynck 2003 Querrien 2004, Sykes 2004), ou bien encore d'un simple reflet de l'environnement immédiat. Seules quelques exceptions à cette relative proximité des ressources se rencontrent, tel le Hareng, peut-être certaines espèces de Canards, ou encore l'Ombre. Du côté des espèces domestiques, du fait même de leur adaptabilité et des diverses conduites d'élevage possibles, il semble qu'elles puissent s'« intercaler » facilement dans les milieux dessinés par les autres sources, notamment dans les environnements péri-forestiers et les zones prairiales.

## IV/ CONCLUSION

Dans ce chapitre, il s'agissait de tenter d'établir de quelle manière les données et les interprétations déduites de l'analyse des vestiges fauniques concernant l'élevage, la chasse et la pêche, pouvaient nous permettre de relier les animaux originels et les marqueurs sociaux. Différents indices nous permettent parfois d'identifier un mode de vie élitaire. Ces critères sont relatifs aux choix des consommateurs en matière d'approvisionnement en ressources carnées, que celles-ci proviennent d'espèces élevées, chassées ou pêchées.

Concernant l'élevage des Mammifères et des Oiseaux, les différents paramètres analysés relatifs au choix des individus et en conséquence à la qualité des viandes, témoignent

de choix opérés par les consommateurs. Associés aux parties du squelette représentées et à la variabilité des mensurations des organes, les choix des consommateurs reflètent un approvisionnement de type indirect. Suivant les taxons considérés, ces choix peuvent être actifs ou passifs. L'interprétation des profils de mortalité pour ces espèces domestiques, conjointement à l'analyse des coquilles d'œufs pour les Oiseaux, permet de distinguer deux cas de figure. Pour le Porc et la Poule, les orientations de l'élevage semblent assez directement dictées par la demande des consommateurs. Il reste en revanche plus difficile de se prononcer pour l'Oie, le Bœuf et les Caprinés. Ces deux derniers, contrairement au Porc probablement en partie élevé en vue d'approvisionner directement le site, peuvent en effet fournir de leur vivant, différents produits et services. L'interprétation de leurs profils d'abattage nous amène ainsi à privilégier l'hypothèse d'un approvisionnement correspondant à une élimination des excédents de toutes sortes, et pour quelles que raisons que ce soit. Une partie des contraintes imposées par les conduites d'élevage repose aussi sur la saisonnalité des naissances dans le cas des Caprinés, et probablement sur la nécessité de renouveler les effectifs dans le cas de l'Oie. L'alimentation carnée à Montsoreau témoigne donc en partie des choix des consommateurs eux-mêmes, mais reste fortement dépendante des contraintes qui pèsent sur la conduite des troupeaux.

D'après nos données relatives à la qualité des animaux (âge, sexe, et/ou taille), il n'est pas directement possible d'affirmer que les consommateurs sont des chasseurs et/ou des pêcheurs. Si ces données ne permettent pas de départager les hypothèses d'un approvisionnement direct ou indirect, un élément de réponse pourrait résider dans la relation entre le nombre d'individus et la méthode de capture mise en œuvre. D'un coté, la capture « individuelle » des espèces mammaliennes et d'une partie des taxons aviaires, renverrait aux pratiques élitaires telles qu'elles sont décrites par la documentation textuelle, comme la chasse au vol et la vénerie. De l'autre, la capture d'individus en nombre, tels les Canards, les petits passereaux et la plupart des espèces de « poissons », renverrait à des activités de moindre prestige, et pour lesquelles les techniques de capture peuvent d'ailleurs être similaires, comme l'utilisation des filets. Dans ce second cas, un approvisionnement indirect en ressources carnées, quelle qu'en soit la modalité (achats, redevances, etc.), peut en conséquence être avancé. Des deux hypothèses, aucune ne peut être validée par nos seules analyses puisqu'il existe souvent un décalage important entre les informations fournies par l'archéozoologie et par la documentation écrite.

La plupart des espèces chassées et pêchées peuvent arriver sous forme d'animaux entiers sur le lieu de consommation. Mais, cet apport peut aussi se faire par morceaux, notamment pour les espèces de grande taille, comme le Cerf et l'Esturgeon. Dans le cas du Cerf, la présence des éléments du membre postérieur pour la seconde phase d'occupation évoquerait une chasse de type élitaire, bien qu'un approvisionnement indirect sous forme de quartiers de viande ne puisse être écarté. L'Esturgeon est peut-être lui aussi apporté sous forme de morceaux. Sa présence pourrait témoigner de son appropriation par les élites. Elle permet également d'attester d'une saisonnalité de la consommation de certains produits carnés, puisque, tout comme les Aloses, il ne fréquente la Loire qu'à certaines périodes de l'année. La présence d'individus juvéniles et d'espèces migratrices pour les Oiseaux sauvages témoigne aussi de cette saisonnalité des ressources.

Les diverses espèces consommées, en délivrant également des informations sur l'environnement, peuvent témoigner des territoires exploités pour se les procurer, éventuellement eux aussi en relation avec le statut social des consommateurs. Différentes sources d'informations ont ainsi été mises à contribution pour préciser les possibles milieux exploités par l'Homme. Ces données, actuelles (habitats des espèces, données zootechniques)

et plus anciennes (archéobotanique notamment la palynologie, documentation écrite), convergent vers une exploitation de tous les milieux qui environnent Montsoreau. Il reste cependant difficile de préciser si cela relève des modes d'approvisionnement (direct ou indirect), d'une appropriation de certains espaces par les élites ou de droits s'y rapportant, ou bien encore d'un simple reflet de l'environnement immédiat. Pour la chasse comme pour la pêche, il reste en effet fort possible que les individus présents en nombre reflètent simplement la disponibilité des ressources à proximité de Montsoreau. Seules quelques exceptions à cette relative proximité des ressources se présentent, tel le Hareng, et peut-être certaines espèces de Canards ou bien encore l'Ombre. Pour le Hareng au moins, son importation est obligatoire. Sa présence reflète vraisemblablement certaines capacités financières permettant de se procurer cette denrée d'origine relativement lointaine. Les espèces domestiques, du fait même de leur adaptabilité et des diverses conduites d'élevage possibles, semblent s'insérer dans les milieux dessinés par les autres sources, spécialement les zones prairiales et les environnements (péri-) forestiers.

Les hypothèses émises concernant les éventuels indicateurs d'un statut social élitaire relatifs aux viandes mangées, comme les proportions relatives des taxons, les âges des animaux domestiques, l'appropriation de certaines espèces par les élites, une forme d'aisance associée à un approvisionnement lointain, etc. sont autant de pistes qui vont être explorées dans le chapitre suivant, consacré à la comparaison des données fauniques de Montsoreau à celles d'autres sites contemporains de statuts sociaux variés.

# CHAPITRE 14 : COMPARAISONS À D'AUTRES SITES ET INDICATEURS DE STATUT SOCIAL

Dans ce chapitre, il est question d'essayer de déterminer de quelle manière le statut social est identifiable à partir des vestiges fauniques. Il s'agit donc de replacer les résultats obtenus à Montsoreau parmi les études menées en France, particulièrement sur les sites castraux de la même période, afin de voir quelles sont les différences ou au contraire les ressemblances entres ces sites.

Les limites aux comparaisons entre les sites seront tout d'abord précisées, suivies d'une présentation des sites. Ensuite la comparaison entre les sites contemporains sera réalisée, permettant de replacer les données acquises pour Montsoreau. Si des différences sont identifiées, il conviendra de déterminer si elles sont liées à l'appartenance sociale des occupants, ou bien s'il existe d'autres raisons à l'origine de ces variations, comme la nature des structures archéologiques, la chronologie, la géographie et l'environnement du site. Les résultats de l'analyse comparative seront également confrontés aux indicateurs considérés par la littérature archéozoologique comme caractéristiques d'un statut social élevé (cf. chap. 1).

## I/ LES LIMITES AUX COMPARAISONS ENTRE LES SITES

S'il paraît indispensable de comparer les données fauniques du site de Montsoreau pour le XI$^{e}$ siècle à d'autres ensembles médiévaux contemporains, cette démarche est délicate. Comme l'a souligné I. Rodet-Belarbi (2009), « on peut s'interroger sur la pertinence des rapprochements et l'interprétation que l'on peut faire de variations observées, entre la résidence [du chevalier de Montsoreau, vassal du comte d'Anjou, celle] du comte d'Angoulême à Andone (Rodet-Belarbi 2009), le village aristocratique de Charavines-Colletière (Olive 1993), et l'établissement religieux de la Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983, 1986) par exemple ».

Les limites aux comparaisons entre les sites sont en effet assez nombreuses. En théorie, les sites doivent être de même période chronologique, de contexte géographique proche, de statut social identique, présenter les mêmes types de structures archéologiques, avoir livré des quantités de vestiges relativement semblables et avoir fait l'objet d'une méthode de collecte comparable. L'ensemble de ces conditions est rarement réuni.

Concernant la période chronologique, l'intervalle retenu est le XI$^{e}$ siècle plus ou moins un siècle, donc du X$^{e}$ au XII$^{e}$ siècle. Afin d'avoir une vision un peu plus diachronique, la chronologie a été élargie aux IX$^{e}$ et XIII$^{e}$ siècles. Pour le contexte géographique, idéalement les sites ne doivent pas être trop éloignés. Cependant, pour des raisons de disponibilité des données, l'investigation a été élargie au territoire français actuel.

Concernant le statut social d'un site, il paraît difficile à définir à l'aide d'un seul qualificatif, c'est pourquoi la nomenclature présentée par I. Rodet-Belarbi (2009) a été retenue. Cet auteur propose pour chaque site, trois critères : 1) rural / urbain / péri-urbain ou pré-urbain ; 2) laïc / ecclésiastique ; 3) élitaire / non élitaire. Ces trois critères ne sont cependant pas toujours clairement indiqués dans les publications consultées. Lorsque l'information n'est pas certaine elle est indiqué par « ? » dans le tableau 14.1 recensant les sites de comparaison. De plus, même avec plusieurs qualificatifs, une telle classification

masque souvent une réalité plus complexe. Le critère « élitaire » peut par exemple recouvrir des niveaux différents au sein des élites comme le comte, un chevalier, etc. De plus, au sein même d'un type de site, mais peut-être plus particulièrement en contexte élitaire ou urbain, les déchets accumulés peuvent être les reliefs de repas consommés par des personnes de niveaux sociaux différents (Grant 1988a, Rodet-Belarbi & Forest 2009, Bourgeois 2009).

L'intégration à la comparaison de certains sites, particulièrement ruraux non élitaires, n'est pas sans poser quelques difficultés. En effet, les études archéozoologiques pour ces sites restent peu nombreuses et sont souvent fondées sur des échantillons réduits, en partie du fait de la conservation et/ou du mode de gestion ou de dépôt des déchets, comme l'épandage ou des accumulations indirectes (Yvinec 1997a par exemple), et dont l'intégration à des séries statistiques pose problème (pour les sites de la vallée du Rhône, cf. Forest & Olive 2006).

Par ailleurs, regrouper les résultats obtenus pour l'ensemble d'un site entraîne une généralisation qui peut niveler les résultats en faisant abstraction de la nature des contextes archéologiques (« lissage » des données ; cf. chap. 12 : Caractérisation des dépôts, analyse spatiale et temporelle). Sans rester au niveau des structures, qui devraient théoriquement être du même type pour pouvoir réaliser les comparaisons, les contextes identifiés au sein des phases chronologiques sont, dans la mesure du possible, conservés, particulièrement quand des différences importantes apparaissent, comme à Compiègne les Hallettes (Yvinec 1997a) ou à l'Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a).

Les paramètres de comparaison retenus sont qualitatifs et quantitatifs. Pour l'aspect qualitatif, l'accent sera mis sur les espèces présentes. Pour l'aspect quantitatif, le dénombrement que nous avons retenu comme paramètre de comparaison est le nombre de restes. C'est en effet le dénominateur commun à tous les travaux archéozoologiques, et *a priori* le dénombrement le moins sujet aux variations suivant les auteurs (Forest 2009). Ce nombre de restes sera présenté sous forme de données brutes et de proportions relatives. Les âges d'abattage des Mammifères domestiques seront simplement évoqués, car la détermination de l'âge est variable suivant la méthodologie employée par les auteurs et les classes d'âges choisies, et fonction du matériel faunique disponible sur les sites.

## II/ LES SITES DE COMPARAISON

Les différents sites de comparaison et leurs caractères descriptifs associés, département, type de site, référence(s) bibliographique(s), sont inventoriés dans le tableau 14.1. Cette liste de sites n'a pas prétention à être exhaustive, mais correspond à l'état de nos recherches et permet une première approche comparative.

Le tableau recense les études concernant les Mammifères et les Oiseaux, représentés par plus de 200 restes déterminés. En deçà de ce nombre, nous avons estimé que la question de la représentativité des échantillons restait posée. Par ailleurs, si les Mammifères sont analysés dans toutes les études, les Oiseaux sont parfois simplement décomptés, sans précision quant aux espèces présentes.

Le cas des « poissons » est différent puisque leur présence est dépendante du mode de dépôt, de la conservation et de la méthode de collecte. Pas toujours présents sur les sites, ils sont analysés dans certaines études, tandis que dans d'autres, ils sont simplement recensés. Pour ce dernier groupe, ainsi que pour les Oiseaux, quelques études ne portant que sur ces groupes animaux seront utilisées, complémentairement aux sites présentés dans le tableau

14.1. Pour le site de Boves par exemple, deux études supplémentaires portant uniquement sur les vestiges ichthyologiques sont disponibles (Clavel 2001, Clavel & Vorenger 2008).

Dans l'analyse comparative, si l'ensemble des sites est présenté dans les tableaux, sauf quand la donnée n'est pas disponible, le nombre de sites est en revanche restreint sur les figures pour des questions de lisibilité. Les sites préférentiellement utilisés sont ceux datés des X$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, qui présentent un nombre de restes suffisant pour discuter de tel ou tel critère, et qui géographiquement ne sont pas trop éloignés si possible du site de Montsoreau (limite arbitraire de 400 km).

## III/ ANALYSE COMPARATIVE

### 1. LA PART DES ESPÈCES CONSOMMÉES

La comparaison des différents critères est réalisée en fonction du classement des espèces suivant qu'elles sont élevées, chassées (quel que soit le moyen de capture mis en œuvre) ou pêchées. Les assemblages considérés sont en grande partie constitués de déchets alimentaires. Aussi, la majorité des espèces rencontrées sont consommées, mais certaines ne le sont (probablement) pas. Ont ainsi été écartés les Équidés, les Carnivores, les Rongeurs et les Insectivores pour les Mammifères, ainsi que les rapaces pour les Oiseaux. Seuls ces derniers, habituellement considérés comme non mangés et donc exclus des comptages relatifs à l'alimentation carnée, font l'objet d'un développement.

Les espèces mammaliennes et aviaires consommées, qu'elles soient élevées ou chassées, représentent généralement plus de 90% des restes (tabl. 14.2). Six sites présentent un pourcentage moindre, mais qui reste supérieur à 70%. Il s'agit d'Auberoche (XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Caillat & Laborie 1997-1998), de Compiègne l'Hôpital général (IX$^{e}$ siècle, Clavel 2001) et de Montfort (X$^{e}$ siècle, Borvon 2010) qui livrent de nombreux restes de petits Mammifères ; de la Cour carré du Louvre (XIII$^{e}$ siècle, Clavel 2001) et de Bourges (fin XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles, Callou & Marinval-Vigne 1999) avec la présence d'assez nombreux ossements de Chat ; et de Dury le Moulin (X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles, Yvinec 1999) où les restes d'Équidés sont bien présents.

Sur les sites pour lesquels seuls les Mammifères ont été étudiés (tabl. 14.3), les taxons consommés représentent également dans la plupart des cas, plus de 98% des vestiges. Seuls trois sites livrent des proportions légèrement moindres. À Fécamp (VIII$^{e}$-IX$^{e}$ siècles, Duchêne 1987, 1991) et Augéry de Corrèges (IX$^{e}$-X$^{e}$ siècles, Gardeisen 1993), les restes d'Équidés, suivis de ceux du Chien, sont assez bien représentés, tandis qu'à Cabaret (XII$^{e}$ siècle, Durand *et al*. 1997, Forest 1999b), ce sont ceux du Chat et des Équidés qui sont assez nombreux.

**Tabl. 14.1 (page suivante) : liste par ordre alphabétique des sites de comparaison, avec R/U/P : rural / urbain / péri-urbain ou pré-urbain, L/E : laïc / ecclésiastique, EL/N : élitaire / non élitaire.**

| Site | Département | Datation | U/R/P | L/E | EL/N | Référence(s) bibliographique(s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Abbeville | Somme | XI | U | L | N | Clavel 1997c |
| Aires de Saint Jacques | Hérault | X-XI | R | L | N | Gardeisen 1993 |
| Amiens Saint-Germain | Somme | X-XII | U | L | N | Clavel 2001 : 46 |
| Andone | Charente | fin X -début XI | R | L | EL | Rodet-Belarbi 2009, Gilles 1991 (Oiseaux) |
| Auberoche | Dordogne | XI-XII | R | L | EL | Caillat & Laborie 1997-1998 (« poissons » : Le Gall) |
| | | XII | R | L | EL | |
| Augéry de Corèges | Bouches du Rhône | IX-X | R | L | N | Gardeisen 1993 |
| Autun | Saône-et-Loire | X-XI | U | L ? | N ? | Bonnaud 2002 |
| | | XI | U | L ? | N ? | |
| Beauvais | Oise | XII | U | L | N | Lepetz 1991 |
| | | XII-XIII | U | L | N | |
| Bourges | Cher | fin XII - milieu XIII | U | L | EL | Callou & Marinval-Vigne 1999 |
| | | seconde moitié XIII | U | L | EL | |
| Boves | Somme | XIII | R | L | EL | Racinet 2002 : 76-77, étude de faune : Clavel |
| Buchy Grand-Besle | Seine-Maritime | X - XII | R | L | EL | Lepiksaar 1966-1968 *in* Audoin-Rouzeau 1993b : 238 |
| Cabaret | Aude | XII | R | L | EL | Durand *et al.* 1997, Forest 1999b |
| Charavines-Colletière | Isère | XI | R | L | EL | Olive 1993, Desse & Desse-Berset 1993a (“poissons“) |
| Charité-sur-Loire | Nièvre | XI - XII | R | E | EL | Audoin-Rouzeau 1983, 1986 (Oiseaux : Pichon, « poissons » : Desse) |
| Compiègne les Hallettes | Oise | fin IX - début X (P IV) | P | L/E | EL | Yvinec 1997a |
| | | fin IX - début X (P IV probable) | P | L/E | EL | |
| | | X (P V) | P | L/E | EL | |
| | | XI (P VI) | P | L/E | EL | |
| | | fin XI - debut XII ( P VII : nivellement) | P | L/E | EL | |
| | | fin XI - debut XII (P VII : US 1622) | P | L/E | EL | |
| | | XII (P VIII : US 1056) | P | L ? | EL | |
| | | XII (P VIII : US 1455, 1460) | P | L/E | EL | |
| | | XII (P VIII : US 1505) | P | E | EL | |
| Compiègne l'Hôpital général | Oise | IX | P | L | N | Clavel 2001 : 33 |
| Décines-Charpieu | Rhône | mil X - mil XI | R | L | EL | Forest 1987, Bouvier *et al.* 1992 |
| Distré | Maine-et-Loire | IX - X | R | L | EL ? | Yvinec 1997c, Valais 1997, Gentili & Valais 2007 |
| | | XI - XII | R | L | EL ? | |
| Douai puits S14 | Nord | fin X- XII | P | L | EL | Vadet & Vilette (Oiseaux) 1986 |
| Dury, le Moulin | Somme | X-XI | R | L | N | Yvinec 1999 |
| Fécamp | Seine-Maritime | VIII-IX (ph.2) | R | E | EL | Duchêne 1987, 1991 |
| | | fin IX (ph.3) | R | L | EL | |
| | | X (ph. 4 ouest) | R | L | EL | |
| | | X (ph. 4 est) | R | L | EL | |
| Isle-Jourdain | Gers | IX-X (ph. 4) | R | L | EL | Rodet-Belarbi 1995, 1997a |
| | | première moitié XI (ph. 5a) | R | L | EL | |
| | | seconde moitié XI (ph. 5b, zone 2) | R | L | EL | |
| | | seconde moitié XI (ph. 5b, zone 7) | R | L | N ? | |
| | | première moitié XII (ph. 6, zone 2) | R | L | EL | |
| | | première moitié XII (ph. 6, zone 3) | R | L | N | |
| Isle-sous-Quirieu | Ain | XIII | R | E | N ? | Forest 1987 |
| Louvre Cour carrée | Val d'Oise | XIII | P | L | EL | Clavel 2001 : 12-13 |
| Lyon, Sainte-Croix | Rhône | X - XI | U | E | EL | Forest 1987 |
| Mehun-sur-Yèvre | Cher | XI | R ? | L | EL | Jouanin 2002, 2010, à paraître 2011 |
| Meyzieu | Rhône | X-XI | R | L | N | Faure-Boucharlat & Forest 2001 |
| Montfort | Maine-et-Loire | X | R | L | N ? | Borvon 2010 |
| **Montsoreau** | Maine-et-Loire | fin X -milieu XI | R | L | EL | cette étude |
| | | milieu XI | R | L | EL | |
| | | milieu XI - début XII | R | L | EL | |
| | | XI (Str. 472) | R | L | EL | |
| Niozelles | Alpes-de-Hte-Provence | mil X - début XI | R | L | EL | Leguilloux 2008 |
| Nottonville | Eure-et-Loir | XII-XIII | R | E | EL | Clavel 2006 |
| Olargues-le-Vieux (haut) | Hérault | X-XI | R | L | EL | Durand *et al.* 1997 |
| Paris, rue de la Collégiale | Paris | XIII | U | L | N | Clavel 2001 : 51 |
| Paris, rue de Lutèce | Paris | X | U/P | L | N | Audoin-Rouzeau 1989 *in* 1993 : 68-70 |
| | | XII | U/P | L | N | (Pichon pour les Oiseaux) |
| | | fin XII | U/P | L | N | |
| | | XII-XIII | U/P | L | N | |
| | | XIII | U/P | L | N | |
| Pineuilh | Gironde | fin X | R | L | EL | Jouanin & Yvinec 2007 |
| | | fin X - mil XI | R | L | EL | |
| | | mil XI - fin XI | R | L | EL | |
| | | début XII | R | L | EL | |
| | | XII | R | L | EL | |
| Poitiers | Vienne | mil XII | U | E | EL | Creuzieux 2008 |
| Puygiron | Drôme | XI-XIII | R | L | N | Forest 1987 |
| Reims | Marne | IX | U | E ? | EL | Clavel 2009 |
| | | XI | U | E ? | EL | |
| | | XII | U | L | EL | |
| | | XIII | U | L | EL | |
| Rillieux-la-Pape | Rhône | X-XI | R | L | N | Faure-Boucharlat & Forest 2001 |
| Rochefort-en-Valdaine | Drôme | fin X - XI | R | L | EL | Forest 1987 |
| Rochers des Vierges, St-Saturnin | Hérault | X-XI | R | L | EL | Gardeisen 1988, 1989 |
| Saint-Amant-de-Teulet | Hérault | X-XI | R | L | EL | Durand *et al.* 1997 |
| Saint Avit-Senieur | Dordogne | XI-XIII | R | E | EL | Gautier 1972 (« poissons » : Gosse ; Oiseaux : Ballman) |
| Téteghem | Nord | IX-X | R | L | N | Clavel & Frère 2007 |
| | | XII-XIII | R | L | N | |
| Viviers | Ardèche | XII-XIII | U | E | EL ? | Columeau 1991 |
| | | XII-XIII | U | L | N ? | |

| | NR dét. M + O | NR conso | % NR conso |
|---|---|---|---|
| Abbeville XI | 397 | 396 | 100 |
| Aires de St Jacques X-XI | 679 | 673 | 99 |
| Amiens St-Germain X-XII | 490 | 485 | 99 |
| Andone fin X -dbt XI | 29 641 | 29 494 | 100 |
| Auberoche XII | 6 056 | 6 028 | 100 |
| Auberoche XI-XII | 3 319 | 2 932 | 88 |
| Autun XI | 235 | 232 | 99 |
| Autun X-XI | 764 | 751 | 98 |
| Beauvais XII | 386 | 348 | 90 |
| Beauvais XII-XIII | 497 | 413 | 83 |
| Bourges fin XII - mil XIII | 493 | 358 | 73 |
| Bourges XIIIB | 685 | 658 | 96 |
| Boves XIII | 4 389 | 4 372 | 100 |
| Buchy Grand-Besle X - XII | 380 | 360 | 95 |
| Charité-sur-Loire XI - XII | 6 288 | 6 007 | 96 |
| Charavines XI | 9 707 | 9 657 | 99 |
| C. Hallettes fin IX - dbt X prob. | 1 265 | 1 265 | 100 |
| C. Hallettes fin IX - dbt X | 624 | 584 | 94 |
| C. Hallettes X | 1 955 | 1 910 | 98 |
| C. Hallettes XI | 1 748 | 1 729 | 99 |
| C. Hallettes fin XI - dbt XII (US 1622) | 757 | 748 | 99 |
| C. Hallettes fin XI - dbt XII (nivellement) | 529 | 525 | 99 |
| C. Hallettes XII (US 1056) | 643 | 642 | 100 |
| C. Hallettes XII (US 1455, 1460) | 676 | 674 | 100 |
| C. Hallettes XII (US 1505) | 717 | 698 | 97 |
| Compiègne Hôpital général IX | 518 | 447 | 86 |
| Décines-Charpieu mil X - mil XI | 1 078 | 1 064 | 99 |
| Distré IX - X | 2 983 | 2 840 | 95 |
| Distré XI - XII | 478 | 462 | 97 |
| Douai puits S14 fin X- XII | 4 373 | 7 805 | 99 |
| Dury le Moulin X-XI | 600 | 508 | 85 |
| Isle-Jourdain IX-X | 3 396 | 3 379 | 99 |
| Isle-Jourdain XIA | 6 866 | 6 843 | 100 |
| Isle-Jourdain XIB (zone 2) | 3 593 | 3 574 | 99 |
| Isle-Jourdain XIB (zone 7) | 3 607 | 3 583 | 99 |
| Isle-Jourdain XIIA (zone 2) | 7 315 | 7 151 | 98 |
| Isle-Jourdain XIIA (zone 3) | 3 513 | 3 354 | 95 |
| Louvre Cour carrée XIII | 1 096 | 868 | 79 |
| Mehun/Yèvre XI | 3 029 | 2 898 | 95 |
| Meyzieu X-XI | 439 | 426 | 97 |
| Montfort X | 1 063 | 924 | 87 |
| **Montsoreau fin X -mil XI** | **4 720** | **4 600** | **97** |
| **Montsoreau mil XI** | **1 136** | **1 089** | **96** |
| **Montsoreau mil XI - dbt XII** | **3 339** | **3 296** | **99** |
| **Montsoreau XI (Str. 472)** | **551** | **549** | **100** |
| Niozelles XB | 519 | 514 | 99 |
| Niozelles 2A fin X - dbt XI | 4 798 | 4 787 | 100 |
| Niozelles 2B fin X - dbt XI | 12 039 | 11 958 | 99 |
| Niozelles dbt XI | 1 849 | 1 840 | 100 |
| Nottonville XII-XIII | 738 | 731 | 99 |
| Paris, rue de la Collégiale XIII | 1 203 | 1 146 | 95 |
| Paris, rue de Lutèce X | 1 486 | 1 479 | 100 |
| Paris, rue de Lutèce fin XII | 1 377 | 1 098 | 80 |
| Paris, rue de Lutèce XII | 1 816 | 1 734 | 95 |
| Paris, rue de Lutèce XII-XIII (a) | 266 | 260 | 98 |
| Paris, rue de Lutèce XII-XIII (b) | 294 | 248 | 84 |
| Paris, rue de Lutèce XIII | 985 | 972 | 99 |
| Pineuilh fin X | 1 545 | 1 542 | 100 |
| Pineuilh fin X - mil XI | 2 563 | 2 506 | 98 |
| Pineuilh mil XI - fin XI | 4 718 | 4 652 | 99 |
| Pineuilh dbt XII | 1 404 | 1 395 | 99 |
| Pineuilh XII | 2 018 | 1 993 | 99 |
| Poitiers mil XII | 1 220 | 1 186 | 97 |
| Reims IX | 587 | 528 | 90 |
| Reims XI | 310 | 303 | 98 |
| Reims XII | 1 158 | 1 068 | 92 |
| Reims XIII (sauf fosse 735) | 1 361 | 1 294 | 95 |
| Reims XIII (fosse 735) | 1 396 | 1 395 | 100 |
| Rillieux-la-Pape X-XI | 603 | 591 | 98 |
| Téteghem IX-X | 371 | 352 | 95 |
| Téteghem XII-XIII | 335 | 319 | 95 |
| Viviers XII-XIII | 1 471 | 1 464 | 100 |
| Viviers XII-XIII | 323 | 322 | 100 |

**Tabl. 14.2 : nombre de restes déterminés de Mammifères et d'Oiseaux (NR dét. M + O), nombre de restes et proportion relative (%) des espèces ou taxons consommés (NR conso), avec C. Hallettes : Compiègne les Hallettes, prob. : probable, dbt : début, mil : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié.**

**Tabl. 14.3 : nombre de restes déterminés de Mammifères (NR dét.), nombre de restes et proportion relative (%) des espèces ou taxons consommés (NR conso).**

| | NR dét. | NR conso | % NR conso |
|---|---|---|---|
| Augéry de Corèges IX-X | 1065 | 1000 | 94 |
| Cabaret XII | 456 | 422 | 93 |
| Fécamp VIII-IX | 1555 | 1446 | 93 |
| Fécamp fin IX | 2217 | 2175 | 98 |
| Fécamp X (ouest) | 1758 | 1748 | 99 |
| Fécamp X (est) | 1180 | 1177 | 100 |
| Isle-sous-Quirieu XIII | 454 | 449 | 99 |
| Lyon Sainte-Croix X - XI | 1250 | 1227 | 98 |
| Olargues-le-Vieux (haut) X-XI | 1365 | 1339 | 98 |
| Puygiron XI-XIII | 684 | 670 | 98 |
| Rochefort-en-Valdaine fin X - XI | 1555 | 1540 | 99 |
| Rochers des Vierges X-XI | 3175 | 3173 | 100 |
| St-Amant-de-Teulet X-XI | 2362 | 2362 | 100 |

## 2. LA PART DE L'ÉLEVAGE, LA PART DE LA CHASSE

La majorité des sites (tabl. 14.4, fig. 14.1) livrent plus de 90% de restes de taxons domestiques consommés, qu'il s'agisse d'espèces mammaliennes ou aviaires issues de l'élevage. Trois sites présentent des pourcentages moindres : 85% à la Cour carré du Louvre (XIII$^{e}$ siècle, Clavel 2001), 82% pour les deux contextes à Bourges (fin XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècle, Callou & Marinval-Vigne 1999), et entre 75 et 80% à Montsoreau (seconde moitié du XI$^{e}$ siècle et remplissage 36 du puits 472 daté du XI$^{e}$ siècle).

Suivant la part relative des Mammifères et Oiseaux domestiques, plusieurs groupes de sites ou contextes peuvent être distingués. Un premier comprend les séries pour lesquelles plus de 80% des restes sont des Mammifères domestiques (52 contextes). Un second ensemble (17 contextes) comprend les séries où les vestiges mammaliens sont en quantité un peu moindre, avec entre 50 et 80% des restes. Dans ce groupe, la part de la basse-cour est plus conséquente, comme par exemple à Auberoche (XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Caillat & Laborie 1997-1998), la Charité-sur-Loire (XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècle, Audoin-Rouzeau 1983, 1986), Montfort (X$^{e}$ siècle, Borvon 2010). Un troisième groupe d'assemblages est caractérisé par une proportion de Mammifères domestiques inférieure à 50% des restes consommés et une forte présence de la basse-cour, avec plus de 35% des vestiges. C'est le cas à Montsoreau (XI$^{e}$ siècle) avec une proportion de Mammifères domestiques de 33%, à Bourges où elle est de 41% (XIII B, Callou & Marinval-Vigne 1999), à la Cour carré du Louvre de 48% (XIII$^{e}$ siècle, Clavel 2001), et à Paris, rue de la Collégiale, de 26% (XIII$^{e}$ siècle, Clavel 2001). Sur ce dernier site, la part de la basse-cour s'élève même à 70% des taxons consommés. Au sein d'un même site, la part respective des Mammifères et des Oiseaux domestiques peut être assez variable suivant les contextes. C'est le cas par exemple à Paris, rue de Lutèce (XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles, Audoin-Rouzeau 1993). À Montsoreau, les pourcentages extrêmes sont de 33% et 64% pour les Mammifères, et de 15% et 43% pour les Oiseaux.

Généralement, la part de la chasse est de moins de 5%. Seuls dix lots osseux livrent plus de 10% de restes de taxons sauvages. Pour les Mammifères, la plus forte proportion est enregistrée à Bourges (XIII B, Callou & Marinval-Vigne 1999) avec 11% des vestiges. La Cour carré du Louvre (XIII$^{e}$ siècle, Clavel 2001) et Décines-Charpieu (milieu du X$^{e}$ - milieu du XI$^{e}$ siècle, Forest 1987, Bouvier *et al.* 1992) présentent également des proportions de Mammifères chassés plus importantes qu'ailleurs.

Pour les Oiseaux, deux sites livrent des quantités relativement élevées d'Oiseaux sauvages. Il s'agit de Montsoreau (seconde moitié du XI$^{e}$ siècle et Str. 472 datée du XI$^{e}$ siècle) et de Bourges (fin XII$^{e}$ - milieu du XII$^{e}$ siècle, Callou & Marinval-Vigne 1999) avec entre 14 et 18% des restes fauniques. Ces forts pourcentages sont en partie liés à la réalisation d'un tamisage des sédiments, lesquels comprenaient de nombreux os de petits Oiseaux.

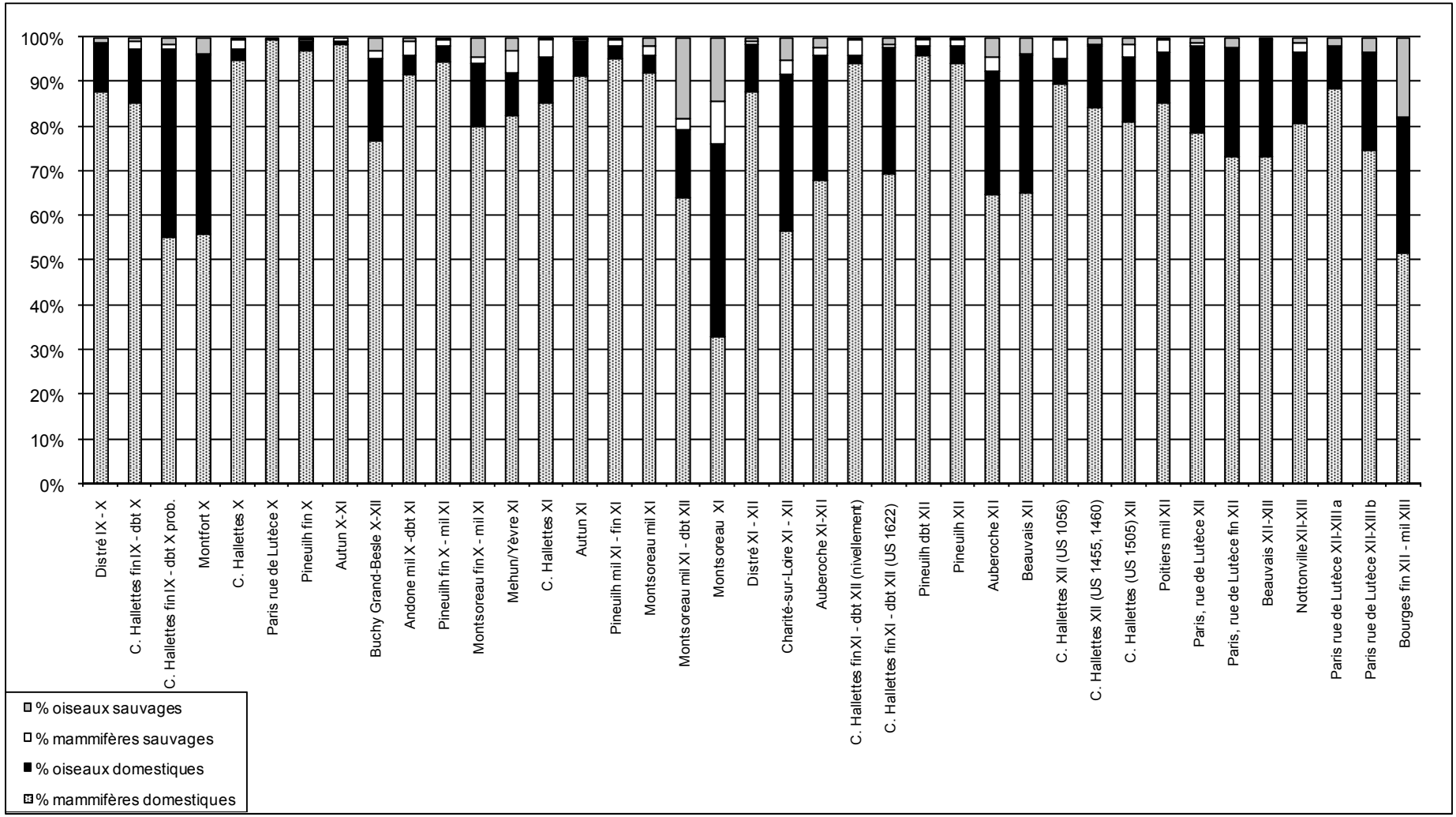



**Fig. 14.1 : proportions relatives du nombre de restes des taxons domestiques et sauvages, aviaires et mammaliens, contribuant à l'alimentation carnée dans différents sites de comparaison, classés par ordre chronologique (avec C. Hallettes : Compiègne les Hallettes, prob. : probable, dbt : début, mil : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié).**

| | NR conso | % Mammifères domestiques | % Oiseaux domestiques | % total domestiques | % Mammifères sauvages | % Oiseaux sauvages | % total sauvages |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Abbeville XI | 396 | 98.7 | 1.3 | **100** | | | |
| Aires de St Jacques X-XI | 673 | 97.3 | 1.5 | **98.8** | 1.2 | | **1.2** |
| Amiens St-Germain X-XII | 485 | 67.2 | 29.3 | **96.5** | 0.4 | 3.1 | **3.5** |
| Andone fin X -dbt XI | 29 494 | 91.7 | 4.0 | **95.8** | 3.4 | 0.8 | **4.2** |
| Auberoche XI-XII | 6 028 | 68.1 | 27.7 | **95.9** | 1.9 | 2.3 | **4.1** |
| Auberoche XII | 2 932 | 64.9 | 27.5 | **92.4** | 3.1 | 4.5 | **7.6** |
| Autun X-XI | 232 | 98.3 | 0.9 | **99.1** | 0.9 | | **0.9** |
| Autun XI | 751 | 91.5 | 7.6 | **99.1** | 0.8 | 0.1 | **0.9** |
| Beauvais XII | 348 | 65.2 | 30.7 | **96.0** | 0.3 | 3.7 | **4.0** |
| Beauvais XII-XIII | 413 | 73.4 | 26.2 | **99.5** | 0.5 | | **0.5** |
| Bourges fin XII - mil XIII | 358 | 51.7 | 30.2 | **81.8** | 0.3 | 17.9 | **18.2** |
| Bourges XIIIB | 658 | 41.3 | 41.0 | **82.4** | 11.1 | 6.5 | **17.6** |
| Boves XIII | 4 372 | 87.7 | 9.3 | **97.1** | 1.7 | 1.3 | **2.9** |
| Buchy Grand-Besle X - XII | 360 | 76.9 | 18.3 | **95.3** | 1.7 | 3.1 | **4.7** |
| Charité-sur-Loire XI - XII | 6 007 | 56.5 | 35.1 | **91.6** | 3.4 | 5.0 | **8.4** |
| Charavines XI | 9 657 | 96.9 | 2.2 | **99.1** | 0.5 | 0.4 | **0.9** |
| C. Hallettes fin IX - dbt X prob. | 1 265 | 55.3 | 42.1 | **97.3** | 1.3 | 1.4 | **2.7** |
| C. Hallettes fin IX - dbt X | 584 | 85.4 | 12.0 | **97.4** | 1.5 | 1.0 | **2.6** |
| C. Hallettes X | 1 910 | 94.9 | 2.3 | **97.2** | 2.3 | 0.5 | **2.8** |
| C. Hallettes XI | 1 729 | 85.3 | 10.1 | **95.4** | 4.3 | 0.3 | **4.6** |
| C. Hallettes fin XI - dbt XII (US 1622) | 748 | 69.5 | 28.2 | **97.7** | 0.7 | 1.6 | **2.3** |
| C. Hallettes fin XI - dbt XII (nivellement) | 525 | 94.3 | 1.5 | **95.8** | 3.8 | 0.4 | **4.2** |
| C. Hallettes XII (US 1056) | 642 | 89.7 | 5.6 | **95.3** | 4.2 | 0.5 | **4.7** |
| C. Hallettes XII (US 1455, 1460) | 674 | 84.3 | 13.6 | **97.9** | 0.4 | 1.6 | **2.1** |
| C. Hallettes XII (US 1505) | 698 | 80.9 | 14.5 | **95.4** | 3.2 | 1.4 | **4.6** |
| Compiègne Hôpital général IX | 447 | 87.7 | 12.3 | **100** | | | |
| Décines-Charpieu mil X - mil XI | 1 064 | 90.5 | 3.5 | **94.0** | 5.9 | 0.1 | **6.0** |
| Distré IX - X | 2 840 | 87.7 | 11.0 | **98.7** | 0.2 | 1.1 | **1.3** |
| Distré XI - XII | 462 | 87.7 | 10.6 | **98.3** | 0.9 | 0.9 | **1.7** |
| Douai puits S14 fin X- XII | 4 330 | 80.3 | 16.2 | **96.4** | 0.6 | 3.0 | **3.6** |
| Dury le Moulin X-XI | 508 | 95.9 | 3.3 | **99.2** | | 0.8 | **0.8** |
| Isle-Jourdain IX-X | 3 379 | 85.9 | 13.5 | **99.4** | 0.5 | | **0.5** |
| Isle-Jourdain XIA | 6 843 | 90.4 | 8.4 | **98.8** | 1.1 | 0.1 | **1.2** |
| Isle-Jourdain XIB (zone 2) | 3 574 | 91.3 | 7.9 | **99.2** | 0.4 | 0.4 | **0.8** |
| Isle-Jourdain XIB (zone 7) | 3 583 | 96.4 | 3.1 | **99.4** | 0.4 | 0.2 | **0.6** |
| Isle-Jourdain XIIA (zone 2) | 7 151 | 90.0 | 4.4 | **94.4** | 5.3 | 0.3 | **5.6** |
| Isle-Jourdain XIIA (zone 3) | 3 354 | 94.7 | 4.9 | **99.6** | 0.2 | 0.1 | **0.4** |
| Louvre Cour carrée XIII | 868 | 47.9 | 37.6 | **85.5** | 6.8 | 7.7 | **14.5** |
| Mehun/Yèvre XI | 2 898 | 81.6 | 9.7 | **91.3** | 4.8 | 3.0 | **7.8** |
| Meyzieu X-XI | 426 | 75.6 | 21.8 | **97.4** | 2.6 | | **2.6** |
| Montfort X | 924 | 55.8 | 40.4 | **96.2** | 0.1 | 3.7 | **3.8** |
| **Montsoreau fin X -mil XI** | **4 600** | **79.9** | **14.2** | **94.1** | **1.6** | **4.3** | **5.9** |
| **Montsoreau mil XI** | **1 089** | **92.1** | **3.8** | **95.9** | **2.2** | **1.9** | **4.1** |
| **Montsoreau mil XI - dbt XII** | **3 296** | **64.0** | **15.2** | **79.2** | **2.5** | **18.3** | **20.8** |
| **Montsoreau XI (Str. 472)** | **549** | **33.0** | **43.0** | **76.0** | **9.8** | **14.2** | **24.0** |
| Niozelles XB | 514 | 90.3 | 5.1 | **95.3** | 4.3 | 0.4 | **4.7** |
| Niozelles 2A fin X - dbt XI | 4 787 | 93.7 | 4.1 | **97.8** | 1.9 | 0.3 | **2.2** |
| Niozelles 2B fin X - dbt XI | 11 958 | 95.4 | 2.6 | **98.0** | 1.8 | 0.2 | **2.0** |
| Niozelles dbt XI | 1 840 | 89.9 | 7.7 | **97.6** | 1.7 | 0.7 | **2.4** |
| Nottonville XII-XIII | 731 | 80.8 | 15.7 | **96.6** | 2.1 | 1.4 | **3.4** |
| Paris rue de la Collégiale XIII | 1 146 | 25.6 | 70.2 | **95.8** | 0.7 | 3.5 | **4.2** |
| Paris rue de Lutèce X | 1 479 | 99.5 | | **99.5** | 0.5 | | **0.5** |
| Paris rue de Lutèce fin XII | 1 098 | 73.3 | 24.3 | **97.6** | | 2.4 | **2.4** |
| Paris rue de Lutèce XII | 1 734 | 78.6 | 19.6 | **98.2** | 0.7 | 1.2 | **1.8** |
| Paris rue de Lutèce XII-XIII (a) | 260 | 88.5 | 9.2 | **97.7** | 0.4 | 1.9 | **2.3** |
| Paris rue de Lutèce XII-XIII (b) | 248 | 74.6 | 21.8 | **96.4** | 0.4 | 3.2 | **3.6** |
| Paris rue de Lutèce XIII | 972 | 96.3 | 3.5 | **99.8** | 0.1 | 0.1 | **0.2** |
| Pineuilh fin X | 1 542 | 96.9 | 2.1 | **99.0** | 1.0 | 0.1 | **1.0** |
| Pineuilh fin X - mil XI | 2 506 | 94.5 | 3.7 | **98.2** | 1.4 | 0.4 | **1.8** |
| Pineuilh mil XI - fin XI | 4 652 | 95.2 | 2.9 | **98.2** | 1.4 | 0.4 | **1.8** |
| Pineuilh dbt XII | 1 395 | 96.1 | 2.2 | **98.2** | 1.6 | 0.1 | **1.8** |
| Pineuilh XII | 1 993 | 94.2 | 3.8 | **98.0** | 1.7 | 0.4 | **2.0** |
| Poitiers mil XII | 1 186 | 85.2 | 11.6 | **96.7** | 2.6 | 0.7 | **3.3** |
| Reims IX | 528 | 90.9 | 7.2 | **98.1** | 0.6 | 1.3 | **1.9** |
| Reims XI | 303 | 89.4 | 5.0 | **94.4** | 2.3 | 3.3 | **5.6** |
| Reims XII | 1 068 | 88.2 | 9.0 | **97.2** | 0.7 | 2.2 | **2.8** |
| Reims XIII (sauf fosse 735) | 1 294 | 83.5 | 14.3 | **97.8** | 0.9 | 1.3 | **2.2** |
| Reims XIII (fosse 735) | 1 395 | 74.3 | 22.2 | **96.4** | 0.4 | 3.2 | **3.6** |
| Rillieux-la-Pape X-XI | 591 | 94.4 | 5.6 | **100** | | | |
| Téteghem IX-X | 352 | 97.4 | 1.4 | **98.9** | 0.6 | 0.6 | **1.1** |
| Téteghem XII-XIII | 319 | 94.0 | 3.1 | **97.2** | | 2.8 | **2.8** |
| Viviers XII-XIII | 1 464 | 99.2 | 0.1 | **99.4** | | 0.6 | **0.6** |
| Viviers XII-XIII | 322 | 88.8 | 6.5 | **95.3** | 4.3 | 0.3 | **4.7** |

**Tabl. 14.4 : nombre de restes de Mammifères et d'Oiseaux consommés (NR conso) et proportions relatives (%) de ces espèces suivant que les espèces ou taxons sont domestiques ou sauvages (avec C. Hallettes : Compiègne les Hallettes, prob. : probable, dbt : début, mil : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié).**

## 3. L'ÉLEVAGE

### 3.1. Les Mammifères domestiques : les proportions

La triade domestique, Porc - Bœuf - Caprinés, arrive généralement en tête dans les échantillons. À Montsoreau, dans les quatre contextes du XI$^{e}$ siècle, le Porc domine, avec entre 53% et 62% (tabl. 14.5, fig. 14.2) des restes de la triade. Des proportions aussi élevées sont rencontrées sur nombre d'autres sites ruraux élitaires laïcs, comme à Andone (fin X$^{e}$ - début XI$^{e}$ siècle, Rodet-Belarbi 2009), Auberoche (XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Caillat & Laborie 1997-1998), Charavines (XI$^{e}$ siècle, Olive 1993), Décines (milieu X$^{e}$ - milieu XI$^{e}$ siècle, Forest 1987, Bouvier *et al*. 1992) ou Pineuilh (Jouanin & Yvinec 2007). Cependant, une forte proportion de Porc n'est pas systématiquement rencontrée sur ces sites élitaires ruraux. Par exemple, l'occupation ducale à Fécamp est caractérisée par une dominance du Bœuf (fin IX$^{e}$ - X$^{e}$ siècles, Duchêne 1987, 1991). Régionalement, le site probablement élitaire de Distré, livre également une proportion élevée de Bœuf pour les IX$^{e}$-X$^{e}$ siècles, et des proportions équivalentes de Bœuf et de Caprinés pour les XI$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles (Yvinec 1997c, Valais 1997, Gentili & Valais 2007). Cette co-dominance du Bœuf et des Caprinés est également enregistrée pour les X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles au Rocher des Vierges (Gardeisen 1988, 1989), pour la seconde moitié du X$^{e}$ et le début du XI$^{e}$ siècle à Niozelles (Leguilloux 2008), ainsi qu'au XIII$^{e}$ siècle à la Cour Carré du Louvre (Clavel 2001). Le site de Cabaret (XII$^{e}$ siècle, Durand *et al*. 1997, Forest 1999b) livre quant à lui des proportions élevées de Caprinés.

Sur les sites ruraux non élitaires laïcs, une forte représentation du Bœuf est attestée sur plusieurs sites comme à Aires de Saint-Jacques (X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles, Gardeisen 1993), Augéry de Corrèges (IX$^{e}$-X$^{e}$ siècles, Gardeisen 1993), ou encore Dury le Moulin (X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles, Yvinec 1999) et Téteghem (XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles, Clavel & Frère 2007). Sur d'autres sites, ce sont les restes de Caprinés qui sont les plus nombreux comme à Montfort (X$^{e}$ siècle Borvon 2010), à Meyzieu (X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles, Faure-Boucharlat & Forest 2001) et à Puygiron (XI$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles, Forest 1987). Sur d'autres encore, le Bœuf et le Porc peuvent être presque à égalité, comme à Rillieux-la-Pape (X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles, Faure-Boucharlat & Forest 2001).

Pour les contextes urbains ou préurbains, des proportions élevées de Porc sont rencontrées dans des sites élitaires, laïcs et ecclésiaux, comme à Compiègne les Hallettes (IX$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Yvinec 1997a), ecclésiastiques comme à Autun (X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles, Bonnaud 2002), Lyon Sainte-Croix (X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles, Forest 1987) et Poitiers (milieu XII$^{e}$ siècle, Creuzieux 2008), ou laïcs comme à Douai (fin X$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Vadet & Vilette 1986). En revanche, à Reims aux XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, ce sont les Caprinés qui dominent, ou les Caprinés associés au Porc au IX$^{e}$ siècle (Clavel 2009).

Parmi les sites non élitaires laïcs, certains livrent des proportions élevées de Caprinés, comme à Compiègne l'Hôpital général (IX$^{e}$ siècle, Clavel 2001). Une co-dominance du Bœuf et des Caprinés est enregistrée à Beauvais (XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles, Lepetz 1991), à Amiens Saint-Germain (X$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Clavel 2001), et Paris rue de la Collégiale (XIII$^{e}$ siècle, Clavel 2001). À Abbeville, c'est le Bœuf qui domine (XI$^{e}$ siècle, Clavel 1997c). À Paris, rue de Lutèce, la situation est assez variable avec une alternance entre le Bœuf et le Porc suivant les contextes et les périodes chronologiques (Audoin-Rouzeau 1993).

**Tabl. 14.5 (page suivante) : nombre de restes attribués à la triade domestique (Porc, Bœuf, Caprinés) et proportions relatives (%) des trois taxons (avec C. Hallettes : Compiègne les Hallettes, prob. : probable, dbt : début, mil : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié).**

| | NR triade | % Porc | % Bœuf | % Caprinés |
|---|---|---|---|---|
| Abbeville XI | 391 | 2.8 | 68.3 | 28.9 |
| Aires de St Jacques X-XI | 655 | 9.3 | 58.0 | 32.7 |
| Amiens St-Germain X-XII | 326 | 39.6 | 19.9 | 40.5 |
| Andone fin X -dbt XI | 27058 | 71.5 | 14.6 | 13.9 |
| Auberoche XI-XII | 4106 | 82.2 | 9.9 | 7.8 |
| Auberoche XII | 1904 | 75.2 | 10.9 | 13.9 |
| Augéry de Corèges IX-X | 999 | 19.2 | 46.6 | 34.1 |
| Autun XI | 687 | 49.3 | 21.3 | 29.4 |
| Autun X-XI | 228 | 56.1 | 16.7 | 27.2 |
| Beauvais XII | 227 | 32.6 | 32.6 | 34.8 |
| Beauvais XII-XIII | 303 | 24.4 | 38.9 | 36.6 |
| Bourges fin XII - mil XIII | 185 | 67.0 | 12.4 | 20.5 |
| Bourges XIIIB | 272 | 69.5 | 17.6 | 12.9 |
| Boves XIII | 3836 | 54.2 | 23.0 | 22.7 |
| Buchy Grand-Besle X - XII | 277 | 75.1 | 12.3 | 12.6 |
| Cabaret XII | 418 | 31.1 | 23.4 | 45.5 |
| Charavines XI | 9358 | 67.0 | 15.7 | 17.2 |
| Charité-sur-Loire XI - XII | 3394 | 43.0 | 24.8 | 32.2 |
| C. Hallettes fin IX - dbt X prob. | 699 | 97.3 | 0.7 | 2.0 |
| C. Hallettes fin IX - dbt X | 499 | 59.5 | 16.6 | 23.8 |
| C. Hallettes X | 1813 | 58.2 | 21.2 | 20.5 |
| C. Hallettes XI | 1475 | 72.5 | 8.2 | 19.3 |
| C. Hallettes fin XI - dbt XII (US 1622) | 520 | 79.2 | 6.3 | 14.4 |
| C. Hallettes fin XI - dbt XII (nivellement) | 495 | 70.1 | 14.7 | 15.2 |
| C. Hallettes XII (US 1056) | 576 | 71.7 | 9.2 | 19.1 |
| C. Hallettes XII (US 1455, 1460) | 568 | 62.9 | 25.7 | 11.4 |
| C. Hallettes XII (US 1505) | 565 | 53.5 | 25.5 | 21.1 |
| Compiègne Hôpital général IX | 392 | 23.5 | 7.9 | 68.6 |
| Décines-Charpieu mil X - mil XI | 963 | 53.3 | 16.8 | 29.9 |
| Distré IX - X | 2490 | 28.2 | 44.0 | 27.8 |
| Distré XI - XII | 405 | 25.2 | 37.3 | 37.5 |
| Douai puits S14 fin X- XII | 3475 | 61.5 | 13.6 | 24.9 |
| Dury le Moulin X-XI | 487 | 17.5 | 49.5 | 33.1 |
| Fécamp VIII-IX | 1437 | 39.3 | 39.4 | 21.3 |
| Fécamp fin IX | 2161 | 32.6 | 51.9 | 15.5 |
| Fécamp X (est) | 1173 | 31.9 | 50.8 | 17.3 |
| Fécamp X (ouest) | 1741 | 25.2 | 55.8 | 19.0 |
| Isle-Jourdain IX-X | 2903 | 92.8 | 5.1 | 2.1 |
| Isle-Jourdain XIA | 6188 | 69.7 | 22.7 | 7.7 |
| Isle-Jourdain XIB (zone 2) | 3263 | 69.8 | 21.2 | 9.0 |
| Isle-Jourdain XIB (zone 7) | 3453 | 49.5 | 40.2 | 10.3 |
| Isle-Jourdain XIIA (zone 2) | 6434 | 65.7 | 17.7 | 16.7 |
| Isle-Jourdain XIIA (zone 3) | 3177 | 45.8 | 36.7 | 17.5 |
| Isle-sous-Quirieu XIII | 385 | 52.7 | 33.5 | 13.8 |
| Louvre Cour carrée XIII | 416 | 42.1 | 18.5 | 39.4 |
| Lyon Sainte-Croix X - XI | 1171 | 58.8 | 11.4 | 29.8 |
| Mehun/Yèvre XI | 2366 | 50.5 | 19.6 | 29.9 |
| Meyzieu X-XI | 322 | 15.5 | 37.0 | 47.5 |
| Montfort X | 516 | 31.0 | 19.4 | 49.6 |
| **Montsoreau fin X -mil XI** | **3674** | **57.0** | **20.7** | **22.2** |
| **Montsoreau mil XI** | **1003** | **52.9** | **32.2** | **14.9** |
| **Montsoreau mil XI - dbt XII** | **2108** | **61.8** | **14.7** | **23.5** |
| **Montsoreau XI (Str. 472)** | **181** | **62.4** | **5.5** | **32.0** |
| Niozelles XB | 464 | 49.1 | 4.7 | 46.1 |
| Niozelles 2A fin X - dbt XI | 4486 | 50.7 | 11.9 | 37.4 |
| Niozelles 2B fin X - dbt XI | 11407 | 47.7 | 14.7 | 37.5 |
| Niozelles dbt XI | 1654 | 41.7 | 16.1 | 42.2 |
| Nottonville XII-XIII | 591 | 46.5 | 11.2 | 42.3 |
| Olargues-le-Vieux (haut) X-XI | 1318 | 49.8 | 21.9 | 28.3 |
| Paris rue de la Collégiale XIII | 293 | 40.3 | 19.1 | 40.6 |
| Paris rue de Lutèce X | 1472 | 33.8 | 15.6 | 50.6 |
| Paris rue de Lutèce XII | 1363 | 43.8 | 19.7 | 36.5 |
| Paris rue de Lutèce fin XII | 805 | 15.0 | 20.1 | 64.8 |
| Paris rue de Lutèce XII-XIII (a) | 230 | 64.8 | 20.0 | 15.2 |
| Paris rue de Lutèce XII-XIII (b) | 185 | 31.4 | 18.9 | 49.7 |
| Paris rue de Lutèce XIII | 936 | 37.7 | 20.7 | 41.6 |
| Pineuilh fin X | 1494 | 67.8 | 18.5 | 13.7 |
| Pineuilh fin X - mil XI | 2367 | 63.4 | 18.4 | 18.2 |
| Pineuilh mil XI - fin XI | 4431 | 57.8 | 23.5 | 18.7 |
| Pineuilh dbt XII | 1340 | 59.4 | 19.8 | 20.8 |
| Pineuilh XII | 1877 | 63.2 | 18.0 | 18.8 |
| Poitiers mil XII | 1010 | 65.0 | 9.3 | 25.7 |
| Puygiron XI-XIII | 647 | 12.5 | 4.9 | 82.5 |
| Reims IX | 480 | 40.6 | 17.7 | 41.7 |
| Reims XI | 271 | 23.6 | 28.0 | 48.3 |
| Reims XII | 942 | 28.7 | 33.0 | 38.3 |
| Reims XIII (fosse 735) | 1036 | 18.1 | 53.9 | 28.1 |
| Reims XIII (sauf fosse 735) | 1081 | 33.0 | 38.1 | 28.9 |
| Rillieux-la-Pape X-XI | 558 | 38.5 | 42.8 | 18.6 |
| Rochefort-en-Valdaine fin X - XI | 1504 | 72.8 | 2.9 | 24.3 |
| Rochers des Vierges X-XI | 3129 | 39.3 | 20.2 | 40.5 |
| St-Amant-de-Teulet X-XI | 2356 | 17.0 | 1.8 | 81.2 |
| Téteghem IX-X | 343 | 9.9 | 28.6 | 61.5 |
| Téteghem XII-XIII | 300 | 19.7 | 53.7 | 26.7 |
| Viviers XII-XIII | 1453 | 60.3 | 30.9 | 8.8 |
| Viviers XII-XIII | 286 | 24.5 | 18.5 | 57.0 |

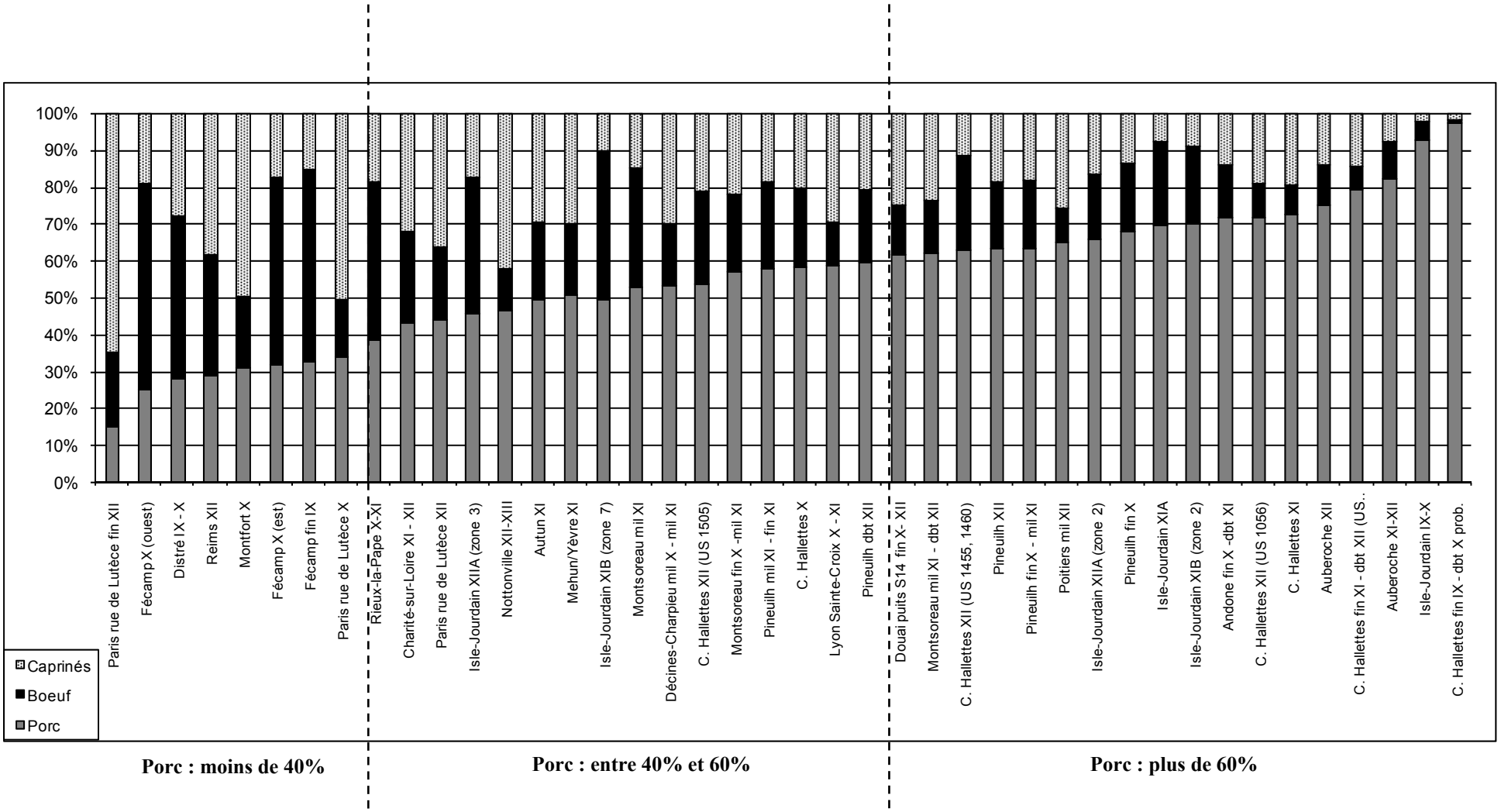



**Fig. 14.2 : proportions relatives du nombre de restes des trois taxons domestiques, le Porc, le Bœuf et les Caprinés, classés par fréquence relative croissante du nombre de restes de Porc (avec C. Hallettes : Compiègne les Hallettes, prob. : probable, dbt : début, mil : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié).**

Entre le IX$^{e}$ et le XIII$^{e}$ siècle, le Porc arrive en tête de la triade dans 49 contextes sur 86, soit 57%. Cette présence affirmée du Porc a conduit à qualifier la période concernée de « période porcine » (Forest 1998c : 15). Cette forte proportion de Porc semblait caractériser plus particulièrement le milieu seigneurial et/ou le niveau social élevé des consommateurs, dans le Nord de la France (Yvinec 1996, Clavel & Yvinec 2010) comme en Rhône-Alpes et en Midi-Pyrénées (Forest 1998c, Faure-Boucharlat & Forest 2001). Cette présence affirmée du Porc semble se confirmer sur de nombreux sites élitaires, ruraux et (péri-, pré-) urbain, laïcs et ecclésiastiques. Elle n'est cependant pas systématique, et admet plusieurs exceptions, sans qu'il soit réellement possible d'identifier un facteur explicatif unique, géographique ou chronologique par exemple.

En milieu non élitaire, rural ou (péri-, pré-) urbain, ce sont généralement les Caprinés ou le Bœuf, ou les deux, qui arrivent en première position. De précédentes synthèses (Yvinec 1996, Audoin-Rouzeau 1997 : 146) mettaient plutôt en évidence un nombre élevé de restes de Bœuf. Si cette prépondérance est bien observée sur certains sites, d'autres se distinguent donc par un fort taux de Caprinés. Sur ces sites non élitaires, la présence affirmée du Porc n'est pas un cas de figure très fréquent.

Ainsi, entre le IX$^{e}$ et le XIII$^{e}$ siècle, même si la tendance générale semble être une prépondérance du Porc, les comparaisons entre les différents sites recensés dans notre étude, montrent des résultats divers. Si une proportion élevée de Porc semble préférentiellement observé sur les sites élitaires, elle n'est pas systématique. Il semble donc qu'elle soit seulement partiellement liée au statut et au niveau social des occupants. La diversité des situations semble relativement importante, et d'autres facteurs entrent probablement également en jeu, comme la position géographique et chronologique, mais aucun ne peut être privilégié.

### 3.2. Les Mammifères domestiques : les âges d'abattage

Les estimations d'âge proposées dans la littérature sont variables, suivant la méthodologie employée par les auteurs pour déterminer l'âge de mortalité des animaux, elle-même liée au matériel faunique disponible (dents et/ou squelette postcrânien), et suivant les classes d'âge réalisées, plus ou moins larges.

À Montsoreau, les Porcs de 6 à 12 mois sont relativement nombreux (chap. 6 : Mammifères, II/ 2.4. âges de mortalité ; chap. 13 : ressources carnées, I/ l'élevage). L'importance des individus juvéniles, si elle n'est pas généralisable à l'ensemble des sites élitaires, se retrouve de nombreux sites contemporains. Une consommation non négligeable de Porc juvéniles se rencontre ainsi par exemple à Andone (Guintard 2005, Lalière-Guesdon 2005, Rodet-Belarbi 2009), à Auberoche (Caillat & Laborie 1997-1998), à Pineuilh (Jouanin & Yvinec 2007), à Charavines (particulièrement dans le bâtiment 1, Olive 1993) ou encore à Compiègne les Hallettes (Yvinec 1997a, b).

Pour les Caprinés, environ la moitié des individus de Montsoreau sont abattus avant d'atteindre leur seconde année, dont la moitié avant un an (chap. 6 : Mammifères, III/ 5 ; chap. 13 : ressources carnées, I/ l'élevage). Une forte proportion d'animaux de moins d'un an est également attestée sur d'autres sites élitaires contemporains, comme à Charavines (Olive 1993), à la Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983, 1986), à Rochefort-en-Valdaine (Forest 1987) ou encore à Saint-Amand de Teulet (Durand *et al*. 1997 : tabl. 6).

L'estimation des âges des bovins de Montsoreau indique que ce sont majoritairement des individus subadultes, âgés de 2 à 4 ans qui sont consommés (chap. 6 : Mammifères, IV/3 ; chap. 13 : ressources carnées, I/ l'élevage). La présence de juvéniles est quasi-inexistante, avec un seul individu sur les 38 décomptés pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle. L'absence de veau prévaut sur tous les sites. La répartition des individus dans les classes d'âge juvénile, subadulte et adulte, semble en revanche assez variable suivant les sites. À Andone un tiers des animaux sont des juvéniles (entre 6 mois et 2 ans), les autres sont abattus vers 3,5 - 4 ans (Grenouilloux 1989, Rodet-Belarbi 2009). À Charavines, 70 % des bovins sont abattus avant 3,5 ans (Olive 1993).

Généralement, la présence d'animaux jeunes pour le Porc et les Caprinés, est considérée comme marqueur d'un statut social plus aisé (Forest 1987, Faure-Boucharlat & Forest 2001**,** Yvinec 1997a, b, Clavel 2001, Clavel & Yvinec 2010), soit par goût des consommateurs et/ou soit parce qu'eux seuls peuvent se le permettre, probablement également en lien avec les circuits d'approvisionnement (cf. chap. 13 : ressources carnées). Cette consommation d'individus juvéniles est attestée à Montsoreau pour le Porc comme pour les Caprinés.

### 3.3. La basse-cour : la Poule et l'Oie

Les deux espèces domestiques considérées comme appartenant avec certitude à la basse-cour sont la Poule et l'Oie (le cas du Paon est traité dans le paragraphe 4.2.4. relatif aux espèces de « prestige »). Sur la quasi-totalité des sites, la Poule, et dans une moindre mesure l'Oie, dominent assez nettement les corpus aviaires (tabl. 14.6, fig. 14.3). Dans la plupart des lots, la part de ces deux espèces domestiques est supérieure à 80% des vestiges. Pour les sites avec plus de 50 restes aviaires déterminés, trois sites se distinguent par une part moins affirmée de la Poule et de l'Oie réunies. Il s'agit de :

- la Grosse Tour de Bourges pour les niveaux datés de la fin de XII$^{e}$ au milieu du XIII$^{e}$ siècle, avec 61% des restes attribués à ces deux espèces domestiques (Callou & Marinval-Vigne 1999) ;
- de Mehun-sur-Yèvre pour le XI$^{e}$ siècle (Jouanin 2002) avec 76% des vestiges attribués à la Poule et à l'Oie ;
- de Montsoreau pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle. Pour le milieu du XI$^{e}$ siècle, la part de la basse-cour est de 66%, de 77% pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle et de 75 % pour le remplissage 36 de la structure 472 datée du XI$^{e}$ siècle. La seconde moitié du XI$^{e}$ siècle se distingue de tous les autres lots aviaires avec seulement 45% des restes appartenant à la Poule et à l'Oie.

À Montsoreau comme à Bourges, l'importance relative des espèces sauvages est partiellement liée à l'abondance des restes de petits passereaux récoltés grâce au tamisage des sédiments.

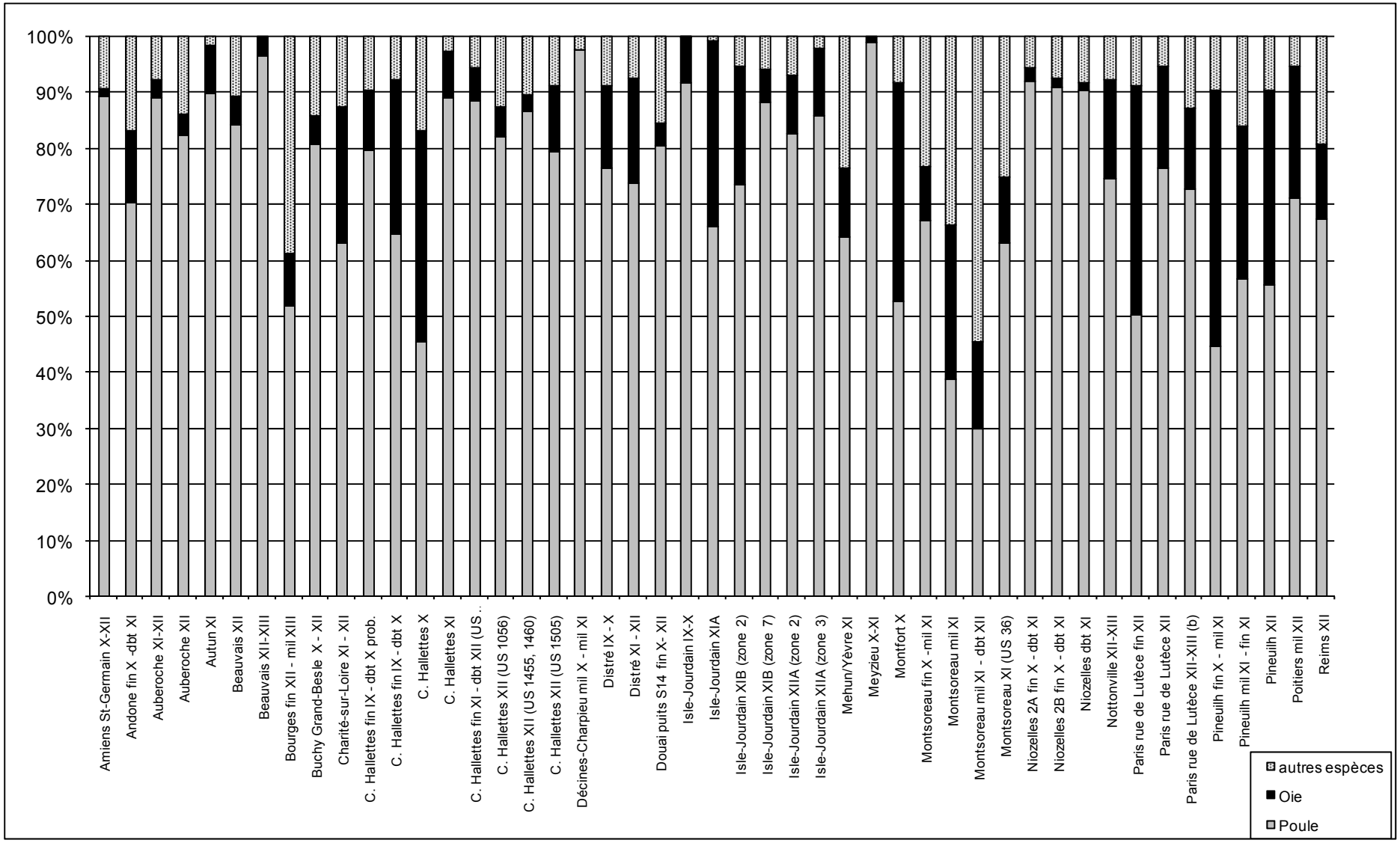



**Fig. 14.3 : proportions relatives du nombre de restes de Poule, d'Oie et des autres espèces, classés par ordre alphabétique des sites (avec C. Hallettes : Compiègne les Hallettes, prob. : probable, dbt : début, mil : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié).**

| | NR conso Oiseaux | % Poule | % Oie | % Poule + Oie | % autres espèces |
|---|---|---|---|---|---|
| Abbeville XI | *5* | *60* | *40* | *100* | |
| Aires de St Jacques X-XI | *10* | *100* | | *100* | |
| Amiens St-Germain X-XII | **157** | **89** | **1** | 90 | **10** |
| Andone fin X -dbt XI | **1435** | **70** | **13** | 83 | **17** |
| Auberoche XI-XII | **1810** | **89** | **3** | 92 | **8** |
| Auberoche XII | **937** | **82** | **4** | 86 | **14** |
| Autun X-XI | *2* | *100* | | *100* | |
| Autun XI | **58** | **90** | **9** | 98 | **2** |
| Beauvais XII | **120** | **84** | **5** | 89 | **11** |
| Beauvais XII-XIII | **108** | **96** | **4** | 100 | |
| Bourges fin XII - mil XIII | **172** | **52** | **9** | 61 | **39** |
| Bourges XIIIB | **313** | **72** | **15** | 86 | **14** |
| Boves XIII | **463** | **84** | **4** | 88 | **12** |
| Buchy Grand-Besle X - XII | **77** | **81** | **5** | 86 | **14** |
| Charité-sur-Loire XI - XII | **2410** | **63** | **24** | 87 | **13** |
| Charavines XI | **246** | **86** | | 86 | **14** |
| C. Hallettes fin IX - dbt X prob. | **550** | **80** | **11** | 90 | **10** |
| C. Hallettes fin IX - dbt X | **76** | **64** | **28** | 92 | **8** |
| C. Hallettes X | **53** | **45** | **38** | 83 | **17** |
| C. Hallettes XI | **180** | **89** | **8** | 97 | **3** |
| C. Hallettes fin XI - dbt XII (US 1622) | **223** | **88** | **6** | 94 | **6** |
| C. Hallettes fin XI - dbt XII (nivellement) | *10* | *40* | *40* | *80* | *20* |
| C. Hallettes XII (US 1056) | *39* | *82* | *5* | *87* | *13* |
| C. Hallettes XII (US 1455, 1460) | **103** | **86** | **3** | 89 | **11** |
| C. Hallettes XII (US 1505) | **111** | **79** | **12** | 91 | **9** |
| Compiègne Hôpital général IX | **55** | **84** | **16** | 100 | |
| Décines-Charpieu mil X - mil XI | *38* | *97* | | *97* | *3* |
| Distré IX - X | **344** | **76** | **15** | 91 | **9** |
| Distré XI - XII | **53** | **74** | **19** | 92 | **8** |
| Douai puits S14 fin X- XII | **830** | **80** | **4** | 84 | **16** |
| Dury le Moulin X-XI | *21* | *76* | *5* | *81* | *19* |
| Isle-Jourdain IX-X | **458** | **92** | **8** | 100 | **0.2** |
| Isle-Jourdain XIA | **582** | **66** | **33** | 99 | **1** |
| Isle-Jourdain XIB (zone 2) | **298** | **73** | **21** | 95 | **5** |
| Isle-Jourdain XIB (zone 7) | **117** | **88** | **6** | 94 | **6** |
| Isle-Jourdain XIIA (zone 2) | **336** | **82** | **10** | 93 | **7** |
| Isle-Jourdain XIIA (zone 3) | **169** | **86** | **12** | 98 | **2** |
| Louvre Cour carrée XIII | **393** | **75** | **8** | 83 | **17** |
| Mehun/Yèvre XI | **367** | **64** | **12** | 76 | **24** |
| Meyzieu X-XI | **93** | **99** | **1** | 100 | |
| Montfort X | **407** | **53** | **39** | 92 | **8** |
| **Montsoreau fin X -mil XI** | **851** | **67** | **10** | **77** | **23** |
| **Montsoreau mil XI** | **62** | **39** | **27** | **66** | **34** |
| **Montsoreau mil XI - dbt XII** | **1105** | **30** | **16** | **45** | **55** |
| **Montsoreau XI (Str. 472)** | **314** | **63** | **12** | **75** | **25** |
| Niozelles XB | *28* | *93* | | *93* | *7* |
| Niozelles 2A fin X - dbt XI | **209** | **92** | **2** | 94 | **6** |
| Niozelles 2B fin X - dbt XI | **334** | **91** | **2** | 93 | **7** |
| Niozelles dbt XI | **154** | **90** | **1** | 92 | **8** |
| Nottonville XII-XIII | **125** | **74** | **18** | 92 | **8** |
| Paris rue de la Collégiale XIII | **845** | **86** | **9** | 95 | **5** |
| Paris rue de Lutèce fin XII | **293** | **50** | **41** | 91 | **9** |
| Paris rue de Lutèce XII | **359** | **76** | **18** | 94 | **6** |
| Paris rue de Lutèce XII-XIII (a) | *29* | *76* | *7* | *83* | *17* |
| Paris rue de Lutèce XII-XIII (b) | **62** | **73** | **15** | 87 | **13** |
| Paris rue de Lutèce XIII | *35* | *80* | *17* | *97* | *3* |
| Pineuilh fin X | *33* | *45* | *52* | *97* | *3* |
| Pineuilh fin X - mil XI | **103** | **45** | **46** | 90 | **10** |
| Pineuilh mil XI - fin XI | **154** | **56** | **27** | 84 | **16** |
| Pineuilh dbt XII | *32* | *66* | *28* | *94* | *6* |
| Pineuilh XII | **83** | **55** | **35** | 90 | **10** |
| Poitiers mil XII | **145** | **71** | **23** | 94 | **6** |
| Reims IX | *45* | *76* | *9* | *84* | *16* |
| Reims XI | *25* | *48* | *12* | *60* | *40* |
| Reims XII | **119** | **67** | **13** | 81 | **19** |
| Reims XIII (sauf fosse 735) | **202** | **75** | **17** | 92 | **8** |
| Reims XIII (fosse 735) | **353** | **67** | **20** | 88 | **12** |
| Rillieux-la-Pape X-XI | *33* | *100* | | *100* | |
| Téteghem IX-X | *7* | *71* | | *71* | *29* |
| Téteghem XII-XIII | *19* | *53* | | *53* | *47* |
| Viviers XII-XIII | *11* | *18* | | *18* | *82* |
| Viviers XII-XIII | *22* | *95* | | *95* | *5* |

**Tabl. 14.6 : nombre de restes aviaires consommés (NR conso Oiseaux) et proportions relatives (%) de la Poule, de l'Oie et des autres espèces (avec C. Hallettes : Compiègne les Hallettes, prob. : probable, dbt : début, mil : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié ; en italique les sites avec moins de 50 restes déterminés).**

Sur l'ensemble des sites, les restes de Poule sont généralement plus nombreux que ceux de l'Oie. Les proportions entres deux espèces sont cependant très variables. Parmi les sites élitaires, l'Oie est par exemple totalement absente à Charavines (Olive 1993), tandis qu'entre 0,04 et 0,06 restes d'Oie pour 1 reste de Poule, sont enregistrés à Auberoche (Caillat & Laborie 1997-1998), à Douai (Vadet & Vilette 1986), à Buchy Grand-Besle (Lepiksaar 1966-1968 *in* Audoin-Rouzeau 1993b : 238). À Montsoreau, pour la première phase d'occupation et le remplissage 36 de la structure 472 daté du XI$^{e}$ siècle, ce rapport est, respectivement, de 0,15 et 0,2, ce qui se rapproche de ce qui est observée à Andone (0,18 ; Rodet-Belarbi 2009). Ce rapport est cependant variable au sein d'un même site, notamment à Montsoreau où il atteint 0,5 pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle et même 0,7 pour le milieu du XI$^{e}$ siècle. De telles variations sont également enregistrées à l'Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a) et à Pineuilh (Jouanin & Yvinec 2007). Ce dernier site se distingue par ailleurs de tous les autres par des restes d'Oie plus nombreux que ceux de Poule pour les premières phases d'occupation : le rapport est de 1,13 à la fin du X$^{e}$ siècle et de 1,02 pour la fin du X$^{e}$ au milieu du XI$^{e}$ siècle.

Ce rapport semble également variable sur les sites ruraux non élitaires. Il est de 0,01 à Meyzieu (Faure-Boucharlat & Forest 2001) et de 0,06 à Dury le Moulin (Yvinec 1999) mais de 0,74 à Montfort (Borvon 2010).

Pour les milieux ecclésiastiques, les mêmes variations sont observées : l'Oie est absente à Viviers (Columeau 1991), tandis que le rapport "nombre de restes d'Oie / nombre de restes de Poule" est de 0,15 à Compiègne les Hallettes pour l'US 1505 datée du XII$^{e}$ siècle (Yvinec 1997a), de 0,33 dans le quartier épiscopal de Poitiers (Creuzieux 2008), et de 0,39 au monastère de la Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983, 1986).

Ainsi, les variations de proportions des deux espèces montrent une diversité des situations. Ces proportions ne semblent pas constituer la marque de différences sociales, pas plus que géographiques ou chronologiques.

### 4. La chasse

À Montsoreau, la part des espèces sauvages consommées varie entre 4,1% et 24% suivant les contextes (tabl. 14.4). La contribution des Mammifères oscille entre 1,6% et 9,8%, celle des Oiseaux entre 1,9% et 18,3%. Comme nous l'avons vu précédemment (chap. 11 : approche quantitative de l'alimentation carnée), la contribution de ces espèces chassées à l'alimentation carnée reste faible.

De manière générale, quel que soit le site considéré, la part des restes provenant des espèces chassées est toujours inférieure à celle des taxons élevés (tabl. 14. 4). Trois sites, laïcs non élitaires, ne livrent aucun reste d'espèce sauvage : Abbeville (XI$^{e}$ siècle, Clavel 1997c), Compiègne Hôpital général (IX$^{e}$ siècle, Clavel 2001), Rillieux-la-Pape (X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles, Faure-Boucharlat & Forest 2001).

Dans la grande majorité des cas, la part de la chasse, Mammifères et Oiseaux réunis, n'excède pas 5% des restes. Seuls quelques sites présentent des taux plus élevés. Il s'agit de sites élitaires, laïcs principalement, comme Montsoreau, Auberoche (XII$^{e}$ siècle, Caillat & Laborie 1997-1998), Mehun-sur-Yèvre (XI$^{e}$ siècle, Jouanin 2002). Pour le XIII$^{e}$ siècle, la Grosse Tour de Bourges (Callou & Marinval-Vigne 1999) et la Cour carré du Louvre (Clavel 2001) présentent également une forte proportion de restes d'animaux sauvages. Le site monastique de la Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983, 1986) se différencie également par une plus grande présence des animaux chassés. Pour ces sites, deux groupes peuvent être distingués : le premier comprend les sites où les Oiseaux sont bien représentés,

particulièrement Bourges (fin XII$^{e}$ - milieu XIII$^{e}$ siècle) et Montsoreau (XIB et Str. 472, XI), tandis que le second livre des Mammifères chassés en plus grand nombre, notamment à Mehun-sur-Yèvre (XI$^{e}$ siècle). Au Louvre, les deux sont rencontrés en proportions quasi-équivalentes.

### 4.1. Les Mammifères

À Montsoreau, les Mammifères sauvages représentent quelques pourcents des vestiges mammaliens. Parmi les différentes espèces rencontrées, les Léporidés, principalement le Lièvre, dominent dans trois contextes sur quatre (fig. 14.4). Pour le milieu du XI$^{e}$ siècle, leur part est moindre, et le Cerf devance très légèrement le Chevreuil et le Sanglier. Cette faible proportion de Léporidés peut en partie être expliquée par l'absence de tamisage pour cette phase chronologique. Le remplissage 36 du puits 472 daté du XI$^{e}$ siècle livre quant à lui uniquement des restes de Léporidés, en quantité relativement importante avec 9,8% des restes de l'ensemble des Mammifères. Pour la première et la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, les Lagomorphes livrent plus de 50% des vestiges de Mammifères sauvages. La seconde espèce la plus fréquente est le Cerf avec respectivement 24 et 27% des vestiges. Le Chevreuil arrive en troisième position pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, tandis qu'il s'agit du Sanglier pour la première phase d'occupation. L'impossibilité de distinguer ostéologiquement le Sanglier du Porc pour les plus jeunes individus contribue certainement à sous-estimer la présence du premier.

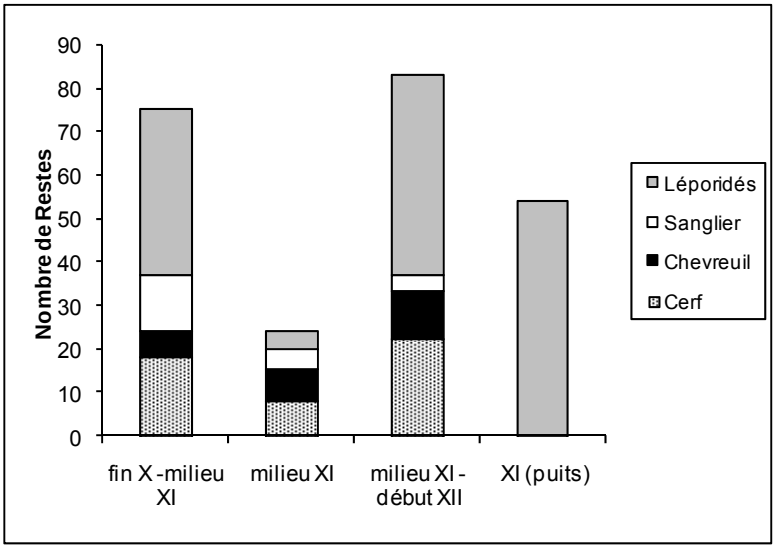



**Fig. 14.4 : nombre de restes de Mammifères sauvages dans les différents contextes du XI$^{e}$ siècle à Montsoreau.**

Parmi les sites de comparaison, la grande majorité livre moins de 3% de restes de Mammifères sauvages (tabl. 14.7). Seule une vingtaine de lots comprend plus de 3% de taxons mammaliens chassés, parmi lesquels le *castrum* d'Auberoche (Caillat & Laborie 1997-1998) ou d'Andone (Rodet-Belarbi 2009), mais également le monastère de la Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983, 1986) ou l'enceinte épiscopale de Lyon Sainte-Croix (Forest 1987).

En nombre d'occurrences, le groupe le plus fréquemment rencontré est celui des Léporidés, avec 67 contextes sur les 79 qui livrent des restes de Mammifères sauvages consommés. Au sein de cette famille, la présence du Lièvre est bien plus marquée, avec 59 lots fauniques, que celle du Lapin, avec 29 contextes. Ce dernier est parfois considéré comme intrusif, comme à Décines (milieu du X$^{e}$ - milieu du XI$^{e}$ siècle, Bouvier *et al*. 1992).

Viennent ensuite par ordre décroissant, le Cerf, avec 52 contextes, le Sanglier, avec 34 lots fauniques, puis le Chevreuil dans 26 contextes.

Dans les différents lots fauniques examinés, la combinaison entre les différentes espèces semble assez variable, comme l'a déjà remarqué I. Rodet-Belarbi (2009 : 349). Ainsi, le Lièvre arrive en tête sur de nombreux sites, qui peuvent être de nature variée, par exemple sur des sites élitaires laïcs tels que Montsoreau, Auberoche (Caillat & Laborie 1997-1998) et Charavines (Olive 1993), ou bien encore au monastère de la Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983, 1986). Le tamisage peut avoir une certaine importance. À Montsoreau, le Cerf arriverait plus fréquemment en tête sans cette méthode de collecte. Ce Cervidé arrive en première place sur des sites élitaires comme Andone (Rodet-Balarbi 2009), Compiègne les Hallettes (X$^{e}$ siècle, Yvinec 1997a) ou Niozelles (Leguilloux 2008). Sur d'autres sites, c'est le Sanglier qui domine, comme dans plusieurs lots à Compiègne les Hallettes (Yvinec 1997a), ainsi qu'à Pineuilh (Jouanin & Yvinec 2007). Le Chevreuil est bien représenté à Mehun-sur-Yèvre (Jouanin 2002), mais en seconde analyse c'est le Cerf qui finalement occupe la première place (Jouanin 2010).

Pour les sites ayant livré plus de dix restes de Mammifères sauvages consommés, si les Léporidés sont regroupés d'une part, les Cervidés et le Sanglier d'autre part, comme l'a proposé L. Bourgeois *et al*. (2009 : 477-478), trois groupes principaux peuvent être observés sur la figure 14.5 :

- une majorité de sites qui comprend moins de 2% de restes de Léporidés, de Cervidés et de Sanglier. Ces sites sont principalement élitaires, laïcs et ruraux : Montsoreau (XIA et XIB), Auberoche (XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Caillat & Laborie 1997-1998), Charavines (XI$^{e}$ siècle, Olive 1993), plusieurs contextes à Pineuilh (Jouanin & Yvinec 2007), à l'Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), à Niozelles (Leguilloux 2008), etc. ;

- des sites où les Cervidés et le Sanglier représentent plus de 2% des Mammifères consommés. Il s'agit principalement de sites élitaires, laïcs et ruraux : Andone (fin X$^{e}$ - début XI$^{e}$ siècle, Rodet-Belarbi 2009), Mehun-sur-Yèvre (XI$^{e}$ siècle, Jouanin 2002), Montsoreau (milieu du XI$^{e}$ siècle), Niozelles (XB, Leguilloux 2008) et de plusieurs contextes du site laïc et/ou ecclésiastique pré-urbain de Compiègne les Hallettes (X$^{e}$, XI$^{e}$, fin XI$^{e}$-début XII$^{e}$, XII$^{e}$ siècles, Yvinec 1997a) ;

- des sites qui livrent une assez forte proportion de Léporidés : plus de 2% des Mammifères consommés. Leur nature est assez variée, bien qu'il s'agisse en majorité de sites élitaires, laïcs et ruraux : Montsoreau (XI$^{e}$ siècle), Isle-Jourdain (XIIA, zone 2, Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Rochefort-en-Valdaine (fin X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles, Forest 1987), Auberoche (XII$^{e}$ siècle, Caillat & Laborie 1997-1998), Puygiron (XI$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles, Forest 1987), ou bien de sites élitaires ecclésiastiques comme la Charité-sur-Loire (XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Audoin-Rouzeau 1983, 1986), et Poitiers (milieu du XII$^{e}$ siècle, Creuzieux 2008). Trois contextes du XIII$^{e}$ siècle, la Grosse Tour de Bourges (Callou & Marinval-Vigne 1999), la Cour Carré du Louvre (Clavel 2001) et le prieuré rural de l'Isle-sous-Quirieu (Forest 1987) présentent également une forte proportion de Léporidés, ainsi que le site non élitaire de Meyzieu (X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles, Faure-Boucharlat & Forest 2001).

Le puits de l'enceinte épiscopale de Lyon Sainte-Croix (X$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Forest 1987) est le seul contexte à livrer plus de 2% de Léporidés et plus de 2% de Cervidés et de Sanglier.

**Tabl. 14.7 (page suivante) : nombre de restes des espèces ou taxons consommés (NR conso.), classés par ordre croissant de la part relative des restes de Mammifères sauvages (% Mamm. sauvages) [avec C. Hallettes : Compiègne les Hallettes, prob. : probable, dbt : début, mil : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié].**

| | NR conso | % Mammifères sauvages | Cerf | Chevreuil | Sanglier | Lièvre | Lapin | Léporidés | Total Léporidés | NR Mammifères sauvages |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Augéry de Corèges IX-X* | *1000* | *0.1* | *1* | | | | | | | *1* |
| *Paris rue de Lutèce XIII* | *972* | *0.1* | | | | *1* | | | *1* | *1* |
| *Montfort X* | *924* | *0.1* | | | | | | *1* | *1* | *1* |
| *Distré IX - X* | *2 840* | *0.2* | *2* | *1* | *1* | *2* | | | *2* | *6* |
| *Isle-Jourdain XIIA (zone 3)* | *3 354* | *0.2* | *2* | | *1* | *5* | | | *5* | *8* |
| *St-Amant-de-Teulet X-XI* | *2362* | *0.3* | | | | | *6* | | *6* | *6* |
| *Bourges fin XII - mil XIII* | *358* | *0.3* | | | | | *1* | | *1* | *1* |
| *Beauvais XII* | *348* | *0.3* | | | | *1* | | | *1* | *1* |
| *Fécamp X (est)* | *1177* | *0.3* | *2* | | *2* | | | | | *4* |
| Isle-Jourdain XIB (zone 7) | 3 583 | 0.4 | 8 | | | 5 | | | 5 | 13 |
| Isle-Jourdain XIB (zone 2) | 3 574 | 0.4 | | | | 12 | 1 | | 13 | 13 |
| *Paris rue de Lutèce XII-XIII (a)* | *260* | *0.4* | | | | | *1* | | *1* | *1* |
| *Fécamp X (ouest)* | *1748* | *0.4* | *2* | | *5* | | | | | *7* |
| *Paris rue de Lutèce XII-XIII (b)* | *248* | *0.4* | | | | *1* | | | *1* | *1* |
| *Amiens St-Germain X-XII* | *485* | *0.4* | | | | *2* | | | *2* | *2* |
| *Reims XIII (fosse 735)* | *1 395* | *0.4* | | | | *2* | *4* | | *6* | *6* |
| *C. Hallettes XII (US 1455, 1460)* | *674* | *0.4* | *2* | | *1* | | | | | *3* |
| *Paris rue de Lutèce X* | *1 479* | *0.5* | *2* | | | *5* | | | *5* | *7* |
| *Beauvais XII-XIII* | *413* | *0.5* | | | | | *2* | | *2* | *2* |
| Isle-Jourdain IX-X | 3 379 | 0.5 | | | 1 | 17 | | | 17 | 18 |
| Charavines XI | 9 657 | 0.5 | 3 | 12 | | 38 | | | 38 | 53 |
| *Reims IX* | *528* | *0.6* | | | *1* | *2* | | | *2* | *3* |
| *Téteghem IX-X* | *352* | *0.6* | *2* | | | | | | | *2* |
| Douai puits S14 fin X- XII | 4 330 | 0.6 | 8 | 7 | | 10 | | | 10 | 25 |
| *Fécamp VIII-IX* | *1446* | *0.6* | *4* | *1* | *4* | | | | | *9* |
| Fécamp fin IX | 2175 | 0.6 | 4 | 2 | 8 | | | | | 14 |
| *Reims XII* | *1 068* | *0.7* | *1* | | *1* | *3* | *2* | | *5* | *7* |
| *C. Hallettes fin XI - dbt XII (US 1622)* | *748* | *0.7* | | | *4* | *1* | | | *1* | *5* |
| Paris rue de Lutèce XII | 1 734 | 0.7 | | 1 | | 9 | 2 | | 11 | 12 |
| *Paris rue de la Collégiale XIII* | *1 146* | *0.7* | | | | *8* | | | *8* | *8* |
| *Autun XI* | *751* | *0.8* | *2* | | *1* | *3* | | | *3* | *6* |
| Reims XIII (sauf fosse 735) | 1 294 | 0.9 | 1 | | | 8 | 2 | | 10 | 11 |
| *Autun X-XI* | *232* | *0.9* | *2* | | | | | | | *2* |
| *Distré XI - XII* | *462* | *0.9* | | *1* | | *3* | | | *3* | *4* |
| *Cabaret XII* | *422* | *0.9* | | | | *4* | | | *4* | *4* |
| Pineuilh fin X | 1 542 | 1.0 | 3 | | 7 | 5 | | | 5 | 15 |
| Isle-Jourdain XIA | 6 843 | 1.1 | 1 | | 8 | 62 | 2 | | 64 | 73 |
| *Aires de St Jacques X-XI* | *673* | *1.2* | *8* | | | | | | | *8* |
| C. Hallettes fin IX - dbt X prob. | 1 265 | 1.3 | | | 16 | | | | | 16 |
| Rochers des Vierges X-XI | 3173 | 1.4 | | | | | | 44 | 44 | 44 |
| Pineuilh fin X - mil XI | 2 506 | 1.4 | 1 | | 12 | 23 | | | 23 | 36 |
| Pineuilh mil XI - fin XI | 4 652 | 1.4 | 10 | 2 | 30 | 25 | | | 25 | 67 |
| *C. Hallettes fin IX - dbt X* | *584* | *1.5* | *6* | | *1* | *2* | | | *2* | *9* |
| Olargues-le-Vieux (haut) X-XI | 1339 | 1.6 | 11 | | | 1 | 9 | | 10 | 21 |
| **Montsoreau fin X -mil XI** | **4 600** | **1.6** | **18** | **6** | **13** | **34** | | **4** | **38** | **75** |
| Pineuilh dbt XII | 1 395 | 1.6 | 2 | | 15 | 6 | | | 6 | 23 |
| Pineuilh XII | 1 993 | 1.7 | 1 | 2 | 10 | 20 | | | 20 | 33 |
| *Buchy Grand-Besle X - XII* | *360* | *1.7* | *1* | | | *4* | *1* | | *5* | *6* |
| Boves XIII | 4 372 | 1.7 | 2 | 5 | | 66 | | | 66 | 73 |
| Niozelles dbt XI | 1 840 | 1.7 | 6 | | | | 26 | | 26 | 32 |
| Niozelles 2B fin X - dbt XI | 11 958 | 1.8 | 120 | 2 | 4 | 5 | 86 | | 91 | 217 |
| Auberoche XI-XII | 6 028 | 1.9 | | 1 | | 105 | 6 | | 111 | 112 |
| Niozelles 2A fin X - dbt XI | 4 787 | 1.9 | 45 | | | 1 | 46 | | 47 | 92 |
| Nottonville XII-XIII | 731 | 2.1 | | | 1 | 3 | 11 | | 14 | 15 |
| **Montsoreau mil XI** | **1 089** | **2.2** | **8** | **7** | **5** | **4** | | | **4** | **24** |
| C. Hallettes X | 1 910 | 2.3 | 25 | 1 | 14 | 4 | | | 4 | 44 |
| *Reims XI* | *303* | *2.3* | *2* | | | *5* | | | *5* | *7* |
| Rochefort-en-Valdaine fin X - XI | 1540 | 2.3 | | 2 | 1 | 5 | 1 | 27 | 33 | 36 |
| **Montsoreau mil XI - dbt XII** | **3 296** | **2.5** | **22** | **11** | **4** | **41** | **1** | **4** | **46** | **83** |
| Meyzieu X-XI | 426 | 2.6 | | | | 11 | | | 11 | 11 |
| Poitiers mil XII | 1 186 | 2.6 | | | | 31 | | | 31 | 31 |
| Auberoche XII | 2 932 | 3.1 | 7 | 1 | | 74 | 9 | | 83 | 91 |
| C. Hallettes XII (US 1505) | 698 | 3.2 | 5 | 6 | 1 | 10 | | | 10 | 22 |
| Charité-sur-Loire XI - XII | 6 007 | 3.4 | 23 | | | 150 | 30 | | 180 | 203 |
| Andone fin X -dbt XI | 29 494 | 3.4 | 704 | 19 | 68 | 204 | 6 | | 210 | 1001 |
| Puygiron XI-XIII | 670 | 3.4 | 1 | | | 9 | 5 | 8 | 22 | 23 |
| C. Hallettes fin XI - dbt XII (niv.) | 525 | 3.8 | 6 | 1 | 12 | 1 | | | 1 | 20 |
| C. Hallettes XII (US 1056) | 642 | 4.2 | 5 | 5 | 17 | | | | | 27 |
| C. Hallettes XI | 1 729 | 4.3 | 26 | 3 | 42 | 3 | | | 3 | 74 |
| Niozelles XB | 514 | 4.3 | 16 | | | | 6 | | 6 | 22 |
| Viviers XII-XIII | 322 | 4.3 | 14 | | | | | | | 14 |
| Lyon Sainte-Croix X - XI | 1227 | 4.6 | 13 | 15 | | 28 | | | 28 | 56 |
| Mehun/Yèvre XI | 2 898 | 4.8 | 45 | 53 | 5 | 37 | | | 37 | 140 |
| Isle-Jourdain XIIA (zone 2) | 7 151 | 5.3 | 2 | | 1 | 214 | 164 | | 378 | 381 |
| Décines-Charpieu mil X - mil XI | 1 064 | 5.9 | 4 | | | 14 | 45 | | 59 | 63 |
| Louvre Cour carrée XIII | 868 | 6.8 | 2 | | | 24 | 33 | | 57 | 59 |
| **Montsoreau XI (US 36)** | **549** | **9.8** | | | | **32** | **2** | **20** | **54** | **54** |
| Bourges XIIIB | 658 | 11.1 | | 6 | | 55 | 12 | | 67 | 73 |
| Isle-sous-Quirieu XIII | 449 | 14.3 | 1 | | | 63 | | | 63 | 64 |

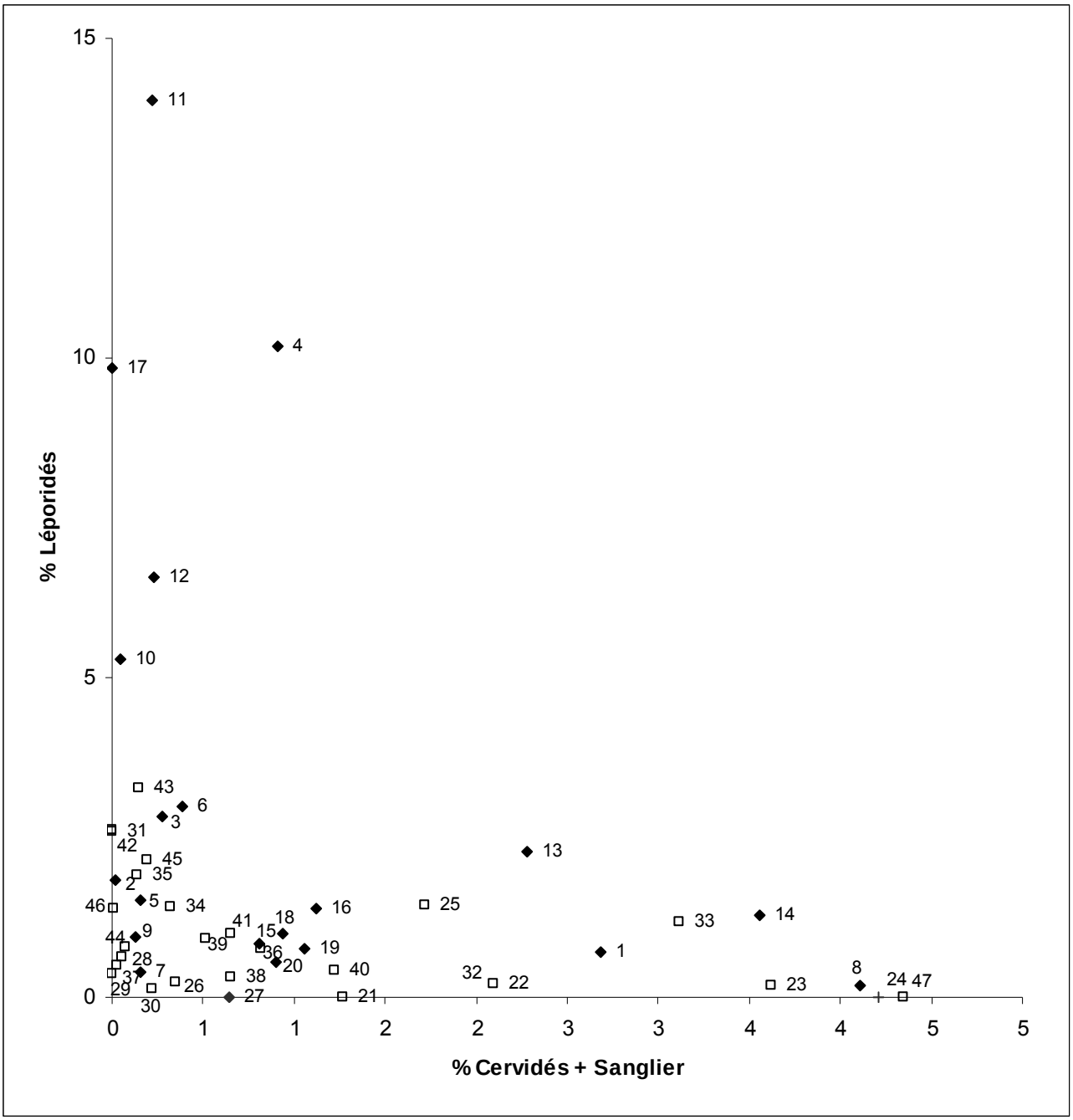



**Fig. 14.5 : part relative (%) des restes de Léporidés et des Cervidés + Sanglier, pour les sites avec plus de 10 restes de Mammifères sauvages ; avec :**
- C. Hallettes : Compiègne les Hallettes, prob. : probable, dbt : début, mil : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié

**- losanges noirs** : pourcentages réalisés sur **plus de 50 restes** de Léporidés+Cervidés+Sanglier
**1** : Andone fin X -dbt XI ; **2** : Auberoche XI-XII ; **3** : Auberoche XII ; **4** : Bourges XIIIB ; **5** : Boves XIII ; **6** : Charité-sur-Loire XI – XII ; **7** : Charavines XI ; **8** : C. Hallettes XI ; **9** : Isle-Jourdain XIA ; **10** : Isle-Jourdain XIIA (zone 2) ; **11** : Isle-sous-Quirieu XIII ; **12** : Louvre Cour carrée XIII ; **13** : Lyon Sainte-Croix X – XI ; **14** : Mehun-sur-Yèvre XI ; **15 : Montsoreau fin X - mil XI ; 16 : Montsoreau mil XI - dbt XII ; 17 : Montsoreau XI (Str. 472)** ; **18** : Niozelles 2A fin X - dbt XI ; **19** : Niozelles 2B fin X - dbt XI ; **20** : Pineuilh mil XI - fin XI.

**- carrés** : pourcentages réalisés sur **moins de 50 restes** de Léporidés+Cervidés+Sanglier
**21** : C. Hallettes fin IX - dbt X prob. ; **22** : C. Hallettes X ; **23** : C. Hallettes fin XI - dbt XII (nivellement) ; **24** : C. Hallettes XII (US 1056) ; **25** : C. Hallettes XII (US 1505) ; **26** : Douai puits S14 fin X- XII ; **27** : Fécamp fin IX ; **28** : Isle-Jourdain IX-X ; **29** : Isle-Jourdain XIB (zone 2) ; **30** : Isle-Jourdain XIB (zone 7) ; **31** : Meyzieu X-XI ; **32 : Montsoreau mil XI** ; **33** : Niozelles XB ; **34** : Niozelles dbt XI ; **35** : Nottonville XII-XIII ; **36** : Olargues-le-Vieux (haut) X-XI ; **37** : Paris rue de Lutèce XII ; **38** : Pineuilh fin X ; **39** : Pineuilh fin X - mil XI ; **40** : Pineuilh dbt XII ; **41** : Pineuilh XII ; **42** : Poitiers mil XII ; **43** : Puygiron XI-XIII ; **44** : Reims XIII (sauf fosse 735) ; **45** : Rochefort-en-Valdaine fin X – XI ; **46** : Rochers des Vierges X-XI ; **47** : Viviers XII-XIII.

Quelle que soit la nature du site, le gibier à poils constitue toujours un appoint à l'alimentation carnée. Généralement considéré comme un marqueur quantitatif et qualitatif d'un statut social élevé (Audoin-Rouzeau 1986, 1995, 1997, 2002, Forest 1987, Grant 1988a, b, Yvinec 1988, 1993, 1996, 1997a, b, Ervynck 1992, 2003, Ervynck & De Meulemeester 1996, Rodet-Belarbi 1997b, Sykes 2005a, b, Thomas 2007, deFrance 2009, Clavel & Yvinec 2010), la présence du gibier semble effectivement plus marquée sur les sites élitaires, bien qu'elle puisse parfois être extrêmement ténue, avec certains sites qui livrent moins de 1% des restes de Mammifères consommés. La part des Cervidés associés au Sanglier, comparée à celle des Léporidés, permet de distinguer deux groupes élitaires, sans qu'une explication pour une préférence pour le petit gibier ou le grand gibier ne puisse être proposée. Les hypothèses environnementales ou chronologiques ne semblent pas suffisantes pour expliquer ces tendances, à moins qu'il ne s'agisse de préférences alimentaires ou de différences de techniques de chasse employées.

### 4.2. Les Oiseaux

À Montsoreau, la part des Oiseaux sauvages, rapportée au nombre de restes de Mammifères et d'Oiseaux consommés, est importante, parmi les plus élevées des sites de comparaison présentés (tabl. 14.4). Pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, elle est de 4,3%, et pour la seconde phase d'occupation, elle s'élève à 18,3 %. Au sein du comblement 36 du puits 472 (XI$^{e}$ siècle), elle est également importante avec 14,2 % des vestiges. Pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, les ossements de petits passereaux ont été récoltés en abondance, grâce au tamisage des sédiments, avec 509 restes, soit 85% des Oiseaux sauvages. La part de ces petits Oiseaux est moindre dans les autres contextes, mais reste élevée : 39% pour la première phase d'occupation, 51% pour le puits du XI$^{e}$ siècle. En revanche, le milieu du XI$^{e}$ siècle pour lequel aucun prélèvement de sédiments n'a été réalisé, livre un unique reste de passereau. Les autres taxons sont généralement représentés par quelques os. Les Oiseaux d'eau, soit les différentes espèces d'Anatidés, le Héron cendré, la Spatule blanche, etc., sont les plus fréquents et totalisent 14% des vestiges pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, et 95% des restes pour le milieu du XI$^{e}$ siècle. Pour la première phase d'occupation, leur part est de 39% ; elle est de 44% dans le puits 472. Les Perdrix, la Caille des blés et la Bécasse des bois totalisent 18% des restes pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, mais leur part est plus faible pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle avec 3%, et le puits 472 avec 4%. Les Columbidés, Pigeons et Tourterelle des bois, sont peu fréquents avec 1 à 3% des vestiges. Malgré un nombre de restes parfois relativement modeste, et une faible contribution à l'alimentation carnée, ces taxons aviaires chassés montrent une grande diversité d'espèces. Au total, le nombre de taxons identifiés est de 37 pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle.

#### 4.2.1. La diversité des espèces

Les diverses espèces aviaires rencontrées sur 25 sites, pour 35 contextes, les mieux documentés pour l'avifaune, sont présentées dans le tableau 14.8. Les données sont inventoriées en présence/absence, car le plus souvent, chaque espèce n'est illustrée que par quelques ossements, et parfois les nombres de restes ne sont pas disponibles. Les sites présentés sont ceux comparés jusqu'ici (tabl. 14.1). Les données aviaires disponibles pour quelques sites supplémentaires ont été ajoutées. Il s'agit des sites de Loisy (rural, laïc et élitaire, Saône-et-Loire, fin X$^{e}$-XI$^{e}$ siècle, Boidard 2002 *in* Rodet-Belarbi 2009 : 351) et de Toulouse cité judiciaire (résidence comtale, XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Haute Garonne, Rodet-Belarbi 2009 : 351), de la résidence comtale de Montfélix (Chavot, Marne, X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles, Robin 2004), et de l'évêché de Senlis (résidence de l'évêque de Senlis, Oise, XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, liste des espèces citée par Clavel 2001 : 116).

**Tabl. 14.8 : (deux pages suivantes) : liste des espèces mises au jour à Montsoreau et sur différents sites contemporains, classés par ordre chronologique.**

| | | Reims IX | Distré IX - X | Montfort X | Compiègne Les Hallettes X | Montfelix X - XI | Loisy X - XI | Lyon Ste-Croix X - XI | Andone mil X - dbt XI | Buchy le Grand-Besle X - XII | Douai S14 X - XII | Senlis XI-XII | Pineuilh fin X - milieu XI | **Montsoreau fin X - mil XI** | Reims XI | Mehun-sur-Yèvre XI | Charavines-Colletière XI | **Montsoreau XI** | **Montsoreau milieu XI** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Paon bleu** | | | | | x | | | x | | | x | | **x** | | x | | **x** | |
| **Anatidés** | Cygne tuberculé / cygne sp. | | | | x | | | | | | | x | | | | x | | | |
| | Oie sauvage | | | | x | x | | | | | | | | **x** | | | | | **x** |
| | Canard colvert | | x | | | x | | x | x | x | x | x | x | **x** | | x | x | **x** | **x** |
| | Canard siffleur, pilet, … | | | | | x | x | | | | | x | | **x** | | | | **x** | |
| | sarcelles | | | | | x | x | x | x | | x | x | x | **x** | | x | | **x** | |
| | Fuligule nyroca / morillon | | | | | x | | | x | | | | | | | | x | **x** | |
| | Harles | | | | | x | | | | | x | | | | | | | | **x** |
| | canards sp./autres espèces | x | | | | x | x | | | | | | | **x** | x | | | | **x** |
| **Phasianidés** | Faisan | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Caille des blés | | x | x | | | | | x | | | | | **x** | | x | | | |
| | Perdrix rouge/grise | | x | x | | x | x | x | x | x | x | x | | **x** | x | x | x | **x** | |
| **Tetraonidés** | Grand tétras | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Podicipedidés** | Grèbes | | | | | | | | | | x | | | | | | | | |
| **Phalacrocoracidés** | Cormorans | | | | | | | | x | | | | x | | | x | | | |
| **Gruidés** | Grue cendrée | x | x | | x | x | | | | | x | x | | | x | x | | | **x** |
| **Otididés** | Grande outarde | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rallidés** | Poule d'eau | | | | | | | | x | | | | | | | x | | | |
| | Râle d'eau | | | | | | | | | | | | | | | x | | | |
| **Charadriidés** | Vanneau huppé | | | | | | | | | | x | x | | **x** | | x | | | |
| | Pluvier doré | x | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Pluvier guignard | | | | | x | | | | | | | | | | | | | |
| | Pluvier sp. | | | | | | | | | | | x | | | | x | | | |
| **Burhinidés** | Oedicnème criard | | | | | | | | | | | | | **x** | | | | | |
| **Scolopacidés** | Bécassine des marais | | | | | | | | | | x | | | **x** | | | | | |
| | Bécasse des bois | | x | | | | | | x | x | x | x | x | **x** | | x | | **x** | |
| | Courlis cendré | | | | | | | | | | | | | | | | | **x** | |
| | Chevalier guignette/sylvain | | | | x | | | | | | | | | | | | | | |
| **Ardeidés** | Butor étoilé | | | | | x | | | | | x | x | | **x** | | x | | | |
| | Héron cendré | | | | | x | x | | x | x | x | | | | | x | x | **x** | |
| **Ciconidés** | Cigogne blanche | | | | | | | | x | | | | | | | | | | |
| **Treskiornitidés** | Spatule blanche | | | | | | | | | | | | | | | | | **x** | |
| **Columbidés** | Tourterelle des bois | | | | | x | x | | | | x | | | | | x | | | |
| | Pigeon biset /colombin | | x | | | x | | | x | | | | | **x** | | x | | | |
| | Pigeon ramier | | | | | x | | x | x | | x | x | | **x** | | x | | **x** | |
| | *Columba sp.* | x | | | | | | | | | | | x | | | | | | |
| **Corvidés** | Geai des chênes | | | x | | x | | | x | | | | | | | | x | | |
| | Pie bavarde | | | | | x | | | x | | x | | | | | x | x | | |
| | Choucas | | x | | | | | | x | | x | | | | | x | | | |
| | Corbeau freux/corneille noire | | x | x | x | x | x | | x | x | x | | x | | x | x | | | **x** |
| | Grand corbeau | | | | | | | | | | | | | | | x | | | |
| **Turdidés** | Merle, Grives (*Turdus sp.*) | | x | | | x | x | | x | | x | x | | **x** | | x | | | |
| **Sturnidés** | Etourneau | | | x | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Alaudidés** | Alouettes | | x | | | | | | | | | | | | | | | **x** | |
| **Fringilidés** | Pinson | | | | | | | | | | | | | **x** | | | | | |
| **Embezeridés** | Bruants | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Passeridés** | Moineau | | | | | | | | x | | | | | | | x | | | |
| **autres espèces petits passereaux (dét. et indét.)** | | | | x | | | | | | | | x | | | | | | | |
| **Accipitridae** | Vautour moine | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Pygargue à queue blanche | | | | | | | | | | | | | **x** | | | | | |
| | Circaète Jean-le-Blanc | | | | | | | | x | | | | | | | | | | |
| | Aigles | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Buse / bondrée / busard | | x | x | | x | | | x | x | x | | x | | | | x | | |
| | Milan noir | | | | | | | | x | | | | | | | | x | | |
| | Autour des palombes | | | | | x | | | x | | | | x | | | x | | | |
| | Epervier | | | | | | | | | | | | x | | | | | | |
| **Falconidae** | Faucon crécerelle | | | | | x | | | x | | | | | | | x | | | |
| | Faucon hobereau | | | | | x? | | | x | | | | | | | | | | |
| | Faucon pèlerin | x | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Tytonidae** | Chouette effraie | | | | | | | | | x? | | | x | | | | | | |
| **Strigidae** | Chouette hulotte | | | | | | | | x | | | | | | | | | | |
| | Chouette chevêche | | | | | | | | | | | x | | | | x | | | |
| | Hibou moyen-duc | | | | | | | | | | x | | | | | | | | |
| | **Nombre de taxons** | **5** | **11** | **7** | **5** | **24** | **8** | **4** | **26** | **7** | **19** | **15** | **10** | **18** | **4** | **27** | **8** | **12** | **6** |

| | | Pineuilh milieu XI - fin XI | **Montsoreau mil XI - dbt XII** | L'Isle-Jourdain XI-XII | Toulouse Cité Judiciaire XI - XII | La Charité-sur-Loire XI - XII | St-Avit-Sénieur XI - XII | Auberoche XI - XII | Pineuilh XII | Reims XII | Auberoche XII | Paris, rue de Lutèce XII | Nottonville XII - XIII | Bourges fin XII - milieu XIII | Bourges seconde moitié XIII | Reims XIII | Boves XIII | Louvre Cour carré XIII | **Nb de contextes** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Paon bleu | x | | x | | | | x | x | | x | | | x | | | | | **12** |
| **Anatidés** | Cygne tuberculé / cygne sp. | | | | | | | | | | | | | x | | | | | **4** |
| | Oie sauvage | | **x** | | | | | | | | | | | | | | | | **5** |
| | Canard colvert | x | **x** | x | x | x | x | x | | x | x | x | x | x | | x | x | | **27** |
| | Canard siffleur, pilet, … | | **x** | | | x | | | | | | | | | | x | x | | **9** |
| | sarcelles | | **x** | | | x | | | | | | | | | | | | | **12** |
| | Fuligule nyroca / morillon | | | | | | | | | | | | | | | | | | **4** |
| | Harles | | | | | | | | | | | | | | | | | | **3** |
| | canards sp./autres espèces | | **x** | | | | | | | x | | | | | | x | | x | **10** |
| **Phasianidés** | Faisan | | | | | x | | | | | | | | | | | | | **1** |
| | Caille des blés | | **x** | x | | x | | x | | | x | x | | | | | | | **11** |
| | Perdrix rouge/grise | | **x** | x | | x | x | x | | | x | x | | | x | x | x | x | **25** |
| **Tetraonidés** | Grand tétras | | | | | | x | | | | | | | | | | | | **1** |
| **Podicipedidés** | Grèbes | | | | | | x | x | | | x | | | | | | | | **4** |
| **Phalacrocoracidés** | Cormorans | | | | | | | | x | | | | | | | | | | **4** |
| **Gruidés** | Grue cendrée | | | | x | x | | | | x | x | | | | x | | x | | **15** |
| **Otididés** | Grande outarde | | | | | | | | | | | | | x | x | | | | **2** |
| **Rallidés** | Poule d'eau | | | | | | x | | x | | | | x | | | | | | **5** |
| | Râle d'eau | | | | | | x | | | | | | | | | | x | | **3** |
| **Charadriidés** | Vanneau huppé | | | | | | | | | | | | | | | | x | | **5** |
| | Pluvier doré | | | | | | | | | x | | | | | | x | | | **3** |
| | Pluvier guignard | | | | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| | Pluvier sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | **2** |
| **Burhinidés** | Oedicnème criard | | | | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| **Scolopacidés** | Bécassine des marais | | | | | x | | | | | | | | | | | | | **3** |
| | Bécasse des bois | | | | x | x | x | x | | | x | | | | | x | | x | **16** |
| | Courlis cendré | | | | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| | Chevalier guignette/sylvain | | **x** | | | x | | | | | | | | | | | | | **3** |
| **Ardeidés** | Butor étoilé | x | **x** | | | | | | | | | x | | | | | x | | **9** |
| | Héron cendré | | | | x | x | | x | | | | x? | | x | | | x | | **14** |
| **Ciconidés** | Cigogne blanche | | **x** | | | x | | | | | | | | | | | | | **3** |
| **Treskiornitidés** | Spatule blanche | | | | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| **Columbidés** | Tourterelle des bois | | **x** | x | | x | x | | | | | | | | | | | | **8** |
| | Pigeon biset /colombin | | **x** | x | x | x | x | x | | | x | | | | | | | | **12** |
| | Pigeon ramier | | **x** | | x | x | x | x | | | x | x | | | | x | x | | **17** |
| | *Columba sp.* | | | | | | | | | | | | x | | x | | | x | **5** |
| **Corvidés** | Geai des chênes | | | | | | x | | | | | | | | | | | | **5** |
| | Pie bavarde | x | | | | | x | | x | | | | | | | | x | | **9** |
| | Choucas | | | | | | x | x | | | x | x | x | x | | | | | **10** |
| | Corbeau freux/corneille noire | x | | x | | x | | x | x | x | | x | x | | x | | x | | **22** |
| | Grand corbeau | x | | | | | x | | | | | | | | | | | | **3** |
| **Turdidés** | Merle, grives (*Turdus sp.*) | | | | | x | x | x | | | x | x | | x | | x | | x | **16** |
| **Sturnidés** | Etourneau | | | | | x | | | | | | | | | | | | | **2** |
| **Alaudidés** | Alouettes | | **x** | | | | | | | | | | | | x | | | | **4** |
| **Fringilidés** | Pinson | | **x** | | | | | x | | | | | | | | | | | **3** |
| **Embezeridés** | Bruants | | **x** | | | | | | | | x | | | | | | | | **2** |
| **Passeridés** | Moineau | | **x** | | | | | | | | x | | | x | x | | | x | **7** |
| **autres espèces petits passereaux (dét. et indét.)** | | | | | | x | x | | | | x | x | x | x | x | | | x | **10** |
| **Accipitridae** | Vautour moine | | | | | x | | | | | | | | | | | | | **1** |
| | Pygargue à queue blanche | | | | | | x | | | | | | | | | | | | **2** |
| | Circaète Jean-le-Blanc | | | | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| | Aigles | | | | | | | x | | | | | | | | | | | **1** |
| | Buse / bondrée / busard | x | | x | | | | | | | x | | | | | | | | **11** |
| | Milan noir | | | | x | | | | | | | | | | | | | | **3** |
| | Autour des palombes | x | | | | | x | | x | | | | | | | | | | **7** |
| | Epervier | x | | x | | | | | | | | | | | | | | x | **4** |
| **Falconidae** | Faucon crécerelle | x | | | | | x | | | | | | | | | | | | **5** |
| | Faucon hobereau | | | | | | | | | | | | | | | | | | **2** |
| | Faucon pèlerin | | | | | | | | | | | | | | | | | | **1** |
| **Tytonidae** | Chouette effraie | | | | | | | | | | | | | | | | | | **2** |
| **Strigidae** | Chouette hulotte | x | | | | | x | | x | | | | | | | | | | **4** |
| | Chouette chevêche | | | | | | | | | | | | | | | | | | **2** |
| | Hibou moyen-duc | | | | | | x | | x | | | | | | | | x | | **4** |
| | **Nombre de taxons** | **11** | **17** | **9** | **7** | **20** | **21** | **14** | **8** | **5** | **15** | **10** | **6** | **9** | **8** | **8** | **12** | **8** | |

À Montsoreau, si la présence des Oiseaux d'eau est assez marquée, de nombreuses espèces auxquelles on aurait pu s'attendre (actuellement la Loire et ses abords sont fréquentés par plus de 250 espèces, Dougé & de Grissac 2003), et qui sont parfois rencontrées sur d'autres sites, sont absentes. Il s'agit des différentes espèces de Rallidés (Poule d'eau, Râle d'eau), des Grèbes (Podicipédidés), des Pluviers (Charadriidés) par exemple. Par ailleurs, la famille des Scolopacidés comprend de nombreuses espèces (une vingtaine d'espèces « courantes » : Bécasseaux, Bécassines, Barges, Courlis, Chevaliers, Phalaropes), mais dont finalement très peu sont rencontrées sur les sites : seulement quatre espèces, dont une seule est assez fréquente, la Bécasse des bois, avec 15 occurrences. Les trois autres espèces sont plutôt rares, avec trois occurrences pour le Chevalier guignette ou sylvain (Montsoreau ; Compiègne les Hallettes, Yvinec 1997a ; la Charité-sur-Loire, Audoin-Rouzeau 1983, 1986), trois pour la Bécassine des marais (Montsoreau ; Douai, Vadet & Vilette 1986 ; la Charité-sur-Loire, Audoin-Rouzeau 1983, 1986), une seule occurrence pour le Courlis cendré (Montsoreau). Pour les deux espèces de petite taille, le Chevalier et la Bécassine, leur présence peut être dépendante des conditions de ramassage.

### 4.2.2. Les fréquences d'apparitions des différentes espèces

Suivant le nombre d'occurrences des différentes espèces, elles peuvent être classées en trois groupes : les espèces fréquentes, avec plus de 20 mentions, celles qui sont moyennement représentées, avec entre 10 et 20 apparitions, et celles que l'on peut qualifier de peu fréquentes avec moins de 10 occurrences, voire rares pour celles mentionnées dans moins de 5 contextes.

Trois taxons sont particulièrement fréquents et communs à nombre de sites et de contextes. Il s'agit du Canard colvert, des Perdrix et du Corbeau freux ou de la Corneille noire. Ces deux dernières espèces présentent peu de critères distinctifs et sont donc rassemblées, même si elles sont parfois différenciées. Seuls quelques sites ne livrent pas ces taxons. Le Canard colvert est par exemple absent à Compiègne les Hallettes (Yvinec 1997a), à Montfort (Borvon 2010) et Loisy (Boidard 2002 *in* Rodet-Belarbi 2009). Les Perdrix ne sont pas représentées à Nottonville (Clavel 2006), Compiègne les Hallettes (Yvinec 1997a) et Pineuilh (Jouanin & Yvinec 2007). Ces espèces peuvent également être absentes de certaines phases ou de certains contextes (à Reims par exemple, Clavel 2009). Le Corbeau freux/Corneille noire n'est pas mentionné à Lyon Sainte-Croix, qui ne livre cependant que quatre taxons (Forest 1987), à Charavines (Olive 1993), à Toulouse cité Judiciaire (Rodet-Belarbi 2009), ou encore à Saint-Avit-Sénieur (Gautier 1972). À Montsoreau, un seul os est rencontré dans la phase de remblaiement du milieu du XI$^{e}$ siècle. La consommation ne peut être attestée, tandis que sur de nombreux sites, elle ne fait aucun doute (Yvinec 1993, Clavel & Yvinec 2010).

Suivent ensuite une dizaine de taxons qui apparaissent relativement fréquemment, avec entre 10 et 20 lots fauniques concernés. Parmi ceux-ci, sont rencontrés, les espèces ou groupes d'espèces suivants : le Paon, les Sarcelles, la Caille des blés, la Grue cendrée, la Bécasse des bois, le Héron cendré, les Pigeons, le Choucas des tours, et le regroupement des Buses, Busards et Bondrée apivore.

La cinquantaine d'autres taxons, présents dans moins de dix contextes, peuvent être qualifiés de peu fréquentes, voire de rares. Ils illustrent cependant une grande diversité (tabl. 14.8). Parmi ces espèces peu fréquentes, sont rencontrées, la Poule d'eau, le Butor étoilé, la Tourterelle des bois ou encore le Geai des chênes et la Pie Bavarde ; parmi les espèces rares, le Cygne, la Cigogne, la Spatule blanche, le Faisan, et de manière générale, les

Charadriidés et les Scolopacidés (sauf la Bécasse des bois). La découverte de deux ossements de Spatule blanche à Montsoreau (XI$^{e}$ siècle) est intéressante, puisqu'il semble que ce soit la seule mention archéologique médiévale pour cette espèce. Elle paraît également rare à l'échelle européenne. Sa présence est signalée aux Pays-Bas à la période romaine (Velsen 1, AD 15-30, Prummel 1987, 1993), à la période médiévale en Angleterre (deux sites, Yalden & Albarella 2009 : 92) et en Pologne (un site, Bochenski 1983 ; cet auteur signale sa présence également au Néolithique et aux Âges des Métaux, Janossy 1985 aussi). Elle est également mentionnée par deux livres de cuisine de la fin du Moyen Âge (Saly 1984).

### 4.2.3. La diversité des espèces et les types de sites

Au total, plus de 60 taxons sont identifiés sur les différents sites présentés dans le tableau 14.8. Leur nombre est cependant très variable suivant les sites et/ou les contextes. La majorité d'entre eux, soit 18 contextes, livre entre quatre et neuf taxons différents. Onze lots livrent entre 10 et 20 taxons. Les différents contextes de Montsoreau se situent dans cet intervalle, bien que pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle, le total soit supérieur à 20. Distré (Yvinec 1997c), Auberoche (Caillat & Laborie 1997-1998) et plusieurs phases chronologiques à Pineuilh (Jouanin & Yvinec 2007) livrent également entre 10 et 20 taxons. Seuls cinq sites comprennent plus de 20 taxons différents. Il s'agit de trois sites comtaux : Montfélix (X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles, Robin 2004), Andone (milieu X$^{e}$-début XI$^{e}$ siècle, Rodet-Belarbi 2009), Mehun-sur-Yèvre (XI$^{e}$ siècle, Jouanin 2002, à paraître 2011), et de deux sites ecclésiastiques, la Charité-sur-Loire (XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Audoin-Rouzeau 1983, 1986) et Saint-Avit-Sénieur (XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Gautier 1972).

Presque tous les sites présentés dans le tableau 14.8 sont des sites élitaires, laïcs et/ou ecclésiastiques. Sur ces sites élitaires, la liste des espèces est parfois longue, comme à Senlis (Clavel 2001) ou à Andone (Rodet-Belarbi 2009). A l'inverse, d'autres livrent peu d'espèces sauvages. C'est le cas par exemple à Décines (Forest 1987, Bouvier *et al*. 1992), certaines phases à l'Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), ou encore à Niozelles (Leguilloux 2008).

D'après J.-H. Yvinec (1993 : 499), de manière générale les sites ruraux livrent peu de restes d'Oiseaux, et les espèces sauvages sont rares. À Téteghem (IX$^{e}$-X$^{e}$ et XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles, Clavel & Frère 2007), à Rillieux-la-Pape et à Meyzieu (X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles, Faure-Boucharlat & Forest 2001), les restes d'Oiseaux sont effectivement peu nombreux, et les deux derniers sites ne livrent aucun reste d'Oiseaux sauvages. La taille modeste de ces échantillons, entre 300 et 600 restes relatifs à la consommation carnée, peut cependant influer sur la représentation des vestiges aviaires. Le cas de l'habitat rural de Montfort semble alors un peu particulier puisqu'il livre, d'une part un échantillon un peu plus conséquent, et d'autre part sept taxons aviaires sauvages différents (Borvon 2010). Ces deux caractéristiques pourraient être le signe d'un certain niveau social (la qualité des constructions et du mobilier recueilli semble aller également en ce sens : Hunot *in prép*.).

Quel que soit le site, la part des Oiseaux dans l'alimentation carnée reste faible, compte tenu du faible nombre d'ossements généralement mis au jour, bien qu'elle puisse parfois apporter une grande diversité. D'après les corpus réunis dans notre étude, il semblerait, comme l'ont montré I. Rodet-Belarbi & V. Forest (2009) en France méridionale pour des sites du bas Moyen Âge (XIV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles), et I. Rodet-Belarbi (2009) pour la période étudiée ici, que la diversité ne soit pas directement liée au statut, élitaire ou non élitaire, laïc ou ecclésiastique des occupants, mais plutôt à leur position dans l'échelle

hiérarchique sociale. Un établissement castral ou religieux peut être aussi pauvre qu'un site rural civil.

Ainsi, parmi les sites élitaires laïcs ruraux se distinguent :

- les sites de niveau comtal, avec plus de 20 taxons : Montfélix (X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles, Robin 2004), Andone (milieu X$^{e}$-début XI$^{e}$ siècle, Rodet-Belarbi 2009) et Mehun-sur-Yèvre (XI$^{e}$ siècle, Jouanin 2002, à paraître 2011) ;
- suivis par des sites de niveau juste inférieur au rang comtal, avec entre 10 et 20 taxons : Montsoreau, Pineuilh (fin X$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Jouanin & Yvinec 2007), Auberoche (XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Caillat & Laborie 1997-1998), Boves (XIII$^{e}$ siècle, Clavel *in* Racinet 2002) ;
- viennent ensuite des sites avec moins de 10 taxons, comme Charavines (XI$^{e}$ siècle, Olive 1993), Loisy (X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles, Boidard 2002 *in* Rodet-Belarbi 2009), Buchy Grand-Besle (X$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Lepiksaar 1966-1968 *in* Audoin-Rouzeau 1993b : 238), Isle-Jourdain (XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Rodet-Belarbi 1995, 1997a).

Les mêmes différences peuvent être observées pour les sites ecclésiastiques, avec par exemple 15 taxons pour la résidence de l'évêque à Senlis (XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Clavel 2001 : 116), mais 4 pour l'enceinte épiscopale de Lyon Sainte-Croix (X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles, Forest 1987).

### 4.2.4. Les espèces de « prestige »

Plusieurs espèces sont fréquemment mentionnées comme prestigieuses. Ces espèces sont associées aux élites dans les documents écrits, notamment dans les traités culinaires bien qu'ils soient postérieurs (Saly 1984, Marinval-Vigne 1993, Esser & Verhagen 2001), ou illustrées dans l'iconographie, et classiquement associées aux tables élitaires, lors de festins par exemple. Parmi ces espèces, sont fréquemment cités le Paon, le Cygne (tuberculé), le Héron cendré, et parfois le Butor étoilé, la Grue cendrée, la Cigogne blanche (Audoin-Rouzeau 1994 : 33 par exemple). Ce sont toutes de grandes espèces et leur présence est donc indépendante de la méthode de ramassage. Elles sont retrouvées uniquement sur des sites élitaires, qu'ils soient laïcs et/ou ecclésiastiques (tabl. 14.8).

Le Héron cendré et la Grue cendrée sont les deux espèces les plus fréquemment rencontrées, avec respectivement 14 et 13 sites (pour 15 contextes pour la Grue), et font partie du groupe des espèces relativement fréquentes. Le Butor étoilé est un peu plus rare, avec 8 sites pour 9 contextes, de même que le Paon, avec 9 sites pour 12 contextes, et dont le cas est développé ci-après. Le Cygne et la Cigogne blanche ne sont attestés que sur 4 et 3 sites.

Le Paon, espèce domestique originaire d'Inde (del Hoyo *et al*. 1992-2011, Serjeantson 2009), a été introduit en Occident au début de l'Antiquité (Lepetz & Yvinec 2002, Serjeantson 2009). Animal d'ornement et de prestige, il est bien représenté dans l'iconographie médiévale (Delort 1984 : 281, Alexandre-Bidon & Manne 1988, Bourgeois *et al*. 2009 : 477), mais sa présence est bien plus rare sur les sites. Sa consommation semble plutôt exceptionnelle. Pour les X$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles (tabl. 14.8), le Paon est presque systématiquement associé aux sites aristocratiques laïcs : Montsoreau (deux contextes du XI$^{e}$ siècle), Montfélix (X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles, château comtal, Chavot, Marne, Robin 2004), Loisy (X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles *in* Rodet-Belarbi 2009), Andone (fin X$^{e}$ - début XI$^{e}$ siècle, Gilles 1991, Rodet-Belarbi 2009), Mehun-sur-Yèvre (XI$^{e}$ siècle, Jouanin 2002), Pineuilh (milieu du XI$^{e}$ - XII$^{e}$ siècle, Jouanin & Yvinec 2007), Auberoche (XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Caillat & Laborie 1997-1998), Isle-Jourdain (XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Bourges (fin XII$^{e}$ - milieu XIII$^{e}$ siècle, Callou & Marinval-Vigne 1999), ainsi que sur l'aire palatiale de Compiègne les Hallettes (fin IX$^{e}$-début X$^{e}$, fin XI$^{e}$-début XII$^{e}$, XII$^{e}$ siècles, Yvinec 1997a) et à l'évêché de

Senlis (Clavel 2001 : 116). La présence de deux restes à Saint-Gilles-le-Vieux, dans un lot mal daté des VI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles (Aimargues, Gard, Forest & Olive 2006), ainsi qu'un reste à Villiers-le-Sec dans des niveaux des X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles (Yvinec 1999-2000 *in* Bourgeois *et al*. 2009), restent difficiles à interpréter (Bourgeois *et al*. 2009).

Ces six espèces de prestige sont totalement absentes à Montfort (Borvon 2010), à Lyon Sainte-Croix (Forest 1987), à Saint-Avit-Sénieur (Gautier 1972), à Nottonville (Clavel 2006), à la Cour Carré du Louvre (Clavel 2001). La Grue cendrée est la seule espèce à Reims (Clavel 2009), à Distré (Yvinec 1997c), à Bourges pour la seconde moitié du XIII$^{e}$ siècle (Callou & Marinval-Vigne 1999), tandis que le Héron cendré est le seul Oiseau de prestige à Loisy (Boidard 2002 *in* Rodet-Belarbi 2009), au Buchy le Grand-Besle (Lepiksaar 1966-1968 *in* Audoin-Rouzeau 1993b : 238) et à Charavines (Olive 1993). L'association des deux espèces est rencontrée à Toulouse cité judiciaire (Rodet-Belarbi 2009). Elles peuvent être accompagnées du Butor étoilé, comme à Boves (Clavel *in* Racinet 2002), ou du Paon comme à Auberoche (Caillat & Laborie 1997-1998). D'autres sites montrent encore d'autres associations comme le Butor et le Paon à Pineuilh (Jouanin & Yvinec 2007) ou le Héron cendré, la Cigogne et le Paon à Andone (Rodet-Belarbi 2009).

Quatre sites livrent quatre espèces associées : l'habitat castral de Montsoreau, la résidence comtale de Montfélix (Robin 2004), l'évêché de Senlis (Clavel 2001), la Grosse Tour de Bourges (Callou & Marinval-Vigne 1999), et même cinq sur le site comtal de Mehun-sur-Yèvre (Jouanin 2002, à paraître 2011). Ces associations sont rencontrées uniquement sur les sites élitaires de haut rang.

### 4.2.5. Le cas des passereaux (Corvidés exclus)

Les restes de passereaux sont nombreux à Montsoreau. La récolte de leurs ossements est particulièrement dépendante du tamisage de sédiments, à condition qu'ils soient réellement présents. Sur le site étudié, toutes les US/Str. ayant fait l'objet d'un tamisage n'ont pas livré d'os de passereaux. Parmi les déchets, même si leur contribution à l'alimentation reste faible, leur proportion varie de 5% pour le milieu du XI$^{e}$ siècle avec aucun tamisage, à 85% des restes aviaires sauvages pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle. Leur part est également importante lors de la première phase d'occupation avec 39% des restes d'Oiseaux sauvages et dans le puits daté du XI$^{e}$ siècle avec 51%. Sur la plupart des sites contemporains, leur présence se limite à quelques ossements. Seuls quatre sites de comparaison livrent les vestiges de ces petits Oiseaux en proportion relativement élevée : 14% à la Charité-sur-Loire (XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Pichon *in* Audoin-Rouzeau 1983, 1986), 27% (fin du XII$^{e}$ - milieu XIII$^{e}$ siècle) et 35% (seconde moitié du XIII$^{e}$ siècle) à la Grosse Tour de Bourges (Callou & Marinval-Vigne 1999), 57% à la Cour Carré du Louvre (XIII$^{e}$ siècle, Clavel 2001) et 18% pour le *castrum* d'Auberoche (XII$^{e}$ siècles, Caillat & Laborie 1997-1998). Seul ce dernier livre des ossements sans tamisage de sédiments.

Différentes espèces de petits passereaux peuvent être rencontrées (tabl. 14.8). À Montsoreau, la présence de plusieurs taxons est attestée, particulièrement les espèces de petite taille comme les Pinsons et les Bruants. De gabarit un peu supérieur, sont également rencontrés, mais en quantité moindre, les Alouettes et les Merles et/ou Grives. Les os de ces derniers sont les plus fréquemment récoltés, avec mention de leur présence sur 14 sites (tabl. 14.8). Tous les autres taxons sont attestés dans moins de 10 contextes.

Lorsque leurs restes sont relativement nombreux, la plupart des auteurs (Pichon *in* Audoin-Rouzeau 1983, 1986, Callou & Marinval-Vigne 1999, Clavel 2001) s'accordent à dire qu'ils sont consommés. À Auberoche cependant, tous ne sont pas considérés comme participant à l'alimentation carnée (Caillat & Laborie 1997-1998). À Montsoreau, leur

consommation est attestée, au moins dans le cas de la fosse 276 (seconde moitié du XI$^{e}$ siècle). Si le nombre de restes (445) et d'individus (39) élevés est un premier indice, l'analyse de la répartition des parties du squelette ne laisse planer aucun doute : la majorité des os sont ceux de l'extrémité distale des ailes, suivi des têtes osseuses. Une telle sélection ne peut être qu'anthropique, et évoque une préparation de ces petits Oiseaux avant consommation. En dehors de cette fosse, il est cependant impossible d'exclure totalement la possibilité de mortalités accidentelles, particulièrement dans le cas des espèces anthropophiles, voire commensales, comme le Moineau domestique.

Par ailleurs, la plupart des espèces rencontrées figurent également dans les livres de cuisine (bien que plus tardifs, Saly 1984, Marinval-Vigne 1993, Clavel 2001 (p. 121) : *Le Ménagier de Paris*, 1393, *Le Viandier* de Taillevent (réedition du XV$^{e}$ siècle) ou *Le Cuisinier François*, 1651) sous l'appellation de « menus oiseaux », ce qui constitue un argument supplémentaire en faveur de leur consommation.

Avec une aussi forte représentation des petits passereaux, le site de Montsoreau se distingue très nettement des autres contextes pour la période allant du IX$^{e}$ au XIII$^{e}$ siècle. Une proportion de passereaux aussi élevée que pour la seconde phase d'occupation à Montsoreau (85%), n'est rencontrée que plus tardivement, chez les chanoines d'Orléans (XVI$^{e}$ siècle), avec une part s'élevant à près de 80% (latrine tamisée, Marinval-Vigne 1993). La même constatation est réalisée par D. Serjeantson (2001) pour les sites anglais : bien que régulièrement mentionnés, les ossements de ces petits oiseaux sont rarement présents en quantité importante. Seuls deux sites, le prieuré Saint-Gregory (fin XIV$^{e}$ - début XVI$^{e}$ siècle) et la riche demeure de Little Pickle (XVI$^{e}$ siècle), en livrent de nombreux restes. La répartition anatomique est de plus assez similaire à celle observée à Montsoreau, avec une prédominance des extrémités des ailes, suivi des têtes osseuses.

Comme cela a été évoqué, les raisons de leur abondance peuvent être liées à la réalisation d'un tamisage et aux bonnes conditions de conservation. Ces deux raisons ne sont cependant pas suffisantes, car de nombreux restes de « poissons », également très dépendants de la conservation et du type de ramassage, ont été récoltés sur de nombreux sites dans des structures de type fosse dépotoir, comparables à celles de Montsoreau. La probabilité de les rencontrer semble plus élevée sur les sites à statut social élevé, laïcs ou ecclésiastiques. Nous n'avons pas trouvé de mentions de concentrations sur des sites ruraux non élitaires. Comme l'a proposé D. Serjeantson (2001, 2006), il est possible que leur présence soit liée au contexte social, mais peut-être s'agit-il d'une gestion différente des déchets. Pour l'instant, aucun argument probant ne permet de trancher en faveur de l'une de ces deux hypothèses.

### 4.2.6. Le cas des rapaces

À Montsoreau, les rapaces sont peu fréquents. Ils ne sont représentés que par deux espèces, le Pygargue à queue blanche, pour le XI$^{e}$ siècle, et l'Épervier d'Europe, pour des niveaux des XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles. La première peut être qualifiée de rare. Pour la période considérée, elle n'est présente qu'à Saint-Avit Sénieur (un reste, Gautier 1972, vestiges aviaires étudiés par Ballman), et la ou les raisons de sa présence restent assez énigmatiques (cf. chap. 10 : nature des restes).

De manière générale, les rapaces diurnes et nocturnes sont assez peu fréquents sur les sites contemporains (tabl. 14.8). Ils ne passent habituellement pas pour consommés. Les plus courants sont le groupe des Buses et des Busards, avec 11 contextes pour 10 sites. Le *castrum* d'Andone est le site qui livre le plus d'espèces différentes (sept taxons, Gilles 1991, Rodet-Belarbi 2009). Le plus fort taux de présence est enregistré à Pineuilh avec entre 33 et 60 % des restes d'Oiseaux sauvages (Jouanin & Yvinec 2007). Il s'agit en majorité d'espèces diurnes (85%).

À Andone comme à Pineuilh, la présence de certaines espèces évoque la chasse au vol (cf. chap. 13 : ressources carnées) C'est le cas de l'Autour des Palombes, le plus fréquemment mentionné avec sept contextes sur cinq sites (Montfélix : Robin 2004, Andone : Gilles 1991 et Rodet-Belarbi 2009, Mehun-sur-Yèvre : Jouanin 2002, à paraître 2011, Pineuilh : Jouanin & Yvinec 2007, Saint-Avit-Sénieur : Ballman *in* Gautier 1972). L'Épervier, présent à Montsoreau, est plus rare encore, avec quatre contextes pour trois sites (Isle-Jourdain : Rodet-Belarbi 1995, 1997a, Pineuilh : Jouanin & Yvinec 2007, Louvre Cour carré : Clavel 2001). Ces deux espèces sont couramment mentionnées par les traités de chasse médiévaux et représentées dans l'iconographie (Van den Abeele 1993, 2000, 2005, Smets 2000, Lagae 2005, Bord & Mugg 2008) comme utilisées pour la chasse au vol. Celle-ci distingue la chasse de bas vol ou autourserie, avec les deux espèces précédemment mentionnées, et la chasse de haut vol ou fauconnerie, avec des Faucons. Pour ces derniers, les espèces fréquemment affaitées sont le Faucon hobereau et le Faucon pèlerin. Elles sont encore plus rares que les deux espèces précédentes : le Faucon hobereau est mentionné à Andone (Gilles 1991, Rodet-Belarbi 2009), et peut-être à Montfélix (Robin 2004) ; le Faucon pèlerin n'est mentionné qu'une seule fois, à Reims (Clavel 2009).

Tous ces Oiseaux sont rencontrés sur des sites à statut social élevé, laïcs pour la plupart. La seule exception concerne l'abbaye de Saint-Avit-Sénieur (Gautier 1972). Il semble donc bien se confirmer, d'après les donnés réunies ici, que ces Oiseaux de chasse et la pratique de la chasse au vol, soient un attribut des élites.

En dehors de la chasse au vol, diverses hypothèses, non exclusives, peuvent être proposées pour expliquer la présence des rapaces (cf. chap. 10 : nature des restes). Certaines espèces peuvent être intrusives, comme l'Épervier d'Europe. Il peut également s'agir de charognards, voire de commensaux, pour une partie des rapaces diurnes, particulièrement en milieu (pré-, péri-) urbain (O'Connor 1993, Forest *et al*. 1995). Des espèces comme les Milans, la Buse variable ou le Pygargue à queue blanche, peuvent avoir été attirés par les déchets présents, sur ou à proximité des habitations. La présence de rapaces nocturnes est en revanche plus énigmatique (intrusifs, destruction de « nuisibles » ?).

### 4.2.7. Conclusion

Parmi les sites de comparaison, la liste des taxons aviaires est généralement beaucoup plus longue sur les sites élitaires laïcs et/ou ecclésiastiques que sur les sites ruraux non élitaires, bien que non obligatoire. Comme cela a été proposé par I. Rodet-Belarbi & V. Forest (2009) et I. Rodet-Belarbi (2009), cette diversité alimentaire ne paraît pas directement liée au statut des occupants, mais plutôt à leur position dans l'échelle hiérarchique sociale, ce qui semble ce confirmer d'après les sites de comparaison à notre disposition. Parmi les sites élitaires de haut rang, comtaux ou de niveaux justes inférieurs, comme à Montsoreau, la grande diversité taxinomique est généralement associée à la présence d'espèces de prestiges comme le Paon. En dehors de celle-ci, les autres espèces considérées prestigieuses sont toutes des Oiseaux d'eau. La présence de ces espèces est liée au statut social, mais le rôle de l'environnement proche n'est pas à négliger, car des différences de biotopes exploités peuvent parfois entrer ligne de compte (cf. chap. 13 : ressources carnées). Montsoreau livre par exemple 60% de taxons fréquentant les milieux aquatiques, pour 80% des restes (sans les passereaux), tandis qu'à Andone (Rodet-Belarbi 2008), les ossements de ces Oiseaux d'eau correspondent à 9 % du nombre de restes aviaires. La proximité de la Loire à Montsoreau joue probablement un rôle important dans la représentation de ces taxons. Par ailleurs, la présence

de ces espèces aquatiques peut aussi être associé aux prérogatives seigneuriales qui s'exercent sur ces milieux aquatiques (cf. chap. 13 : ressources carnées).

Un trait particulier des restes aviaires de Montsoreau est la forte représentation des petits passereaux. Leur présence ne semble pas pouvoir être expliquée par le seul fait du tamisage, mais en tant qu'indice de statut social, les corpus de comparaisons sont pour l'instant largement insuffisants pour conclure.

## 5. LA PÊCHE

Le corpus ichthyologique de Montsoreau présente plusieurs caractéristiques :

- une grande quantité de vestiges, avec plus de 15 000 restes déterminés, récoltés principalement grâce au tamisage des sédiments. Les restes de « poissons » sont plus nombreux (% NR déterminés = 61%) que ceux de Mammifères (30%) et d'Oiseaux (9%) ;
- la diversité des espèces est importante, avec 26 taxons pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle. Il s'agit principalement d'espèces dulçaquicoles et migratrices, qui ont pu être pêchées dans la Loire et ses affluents (cf. chap. 13 : ressources carnées) ;
- une seule espèce strictement marine est attestée par quelques restes osseux : le Hareng.

### 5.1. Les sites de comparaison

La comparaison de ce corpus à d'autres sites est compliquée par différents éléments. Il faut en effet réunir plusieurs conditions : que les poissons aient été consommés, qu'ils aient été conservés dans le sol, puis ramassés avec une méthode de collecte appropriée (tamisage) et enfin qu'ils aient été étudiés. Ensuite, une fois ces conditions réunies, idéalement, il faut un nombre de restes comparable, ce qui est, comme nous allons le voir, relativement peu fréquent, mais aussi un corpus comparable quant aux espèces identifiées. En effet, sur de nombreux sites se pose le problème de la présence massive d'espèces marines, du fait de la proximité avec la mer et/ou car le gisement est situé sur des voies commerciales (Clavel 2001).

Pour les X$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, peu de sites répondent aux conditions requises pour une comparaison. Parmi les corpus relativement conséquents du Nord de la France (tabl. 14.9), le site castral de Boves (X$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Clavel & Vorenger 2008 ; XII$^{e}$ siècle, Clavel 2001) livre de nombreux vestiges ichthyologiques. Il n'est cependant situé qu'à une centaine de kilomètres de la mer et la présence d'espèces marines est importante avec près de la moitié des restes au XII$^{e}$ siècle (Clavel 2001). Cette même importance des espèces marines se retrouve à Amiens Saint-Germain, distant de moins de 100 km de la mer (près du tiers des vestiges, Clavel 2001), puis au XIII$^{e}$ siècle, à la Cour Carré du Louvre (Clavel 2001) et à Reims (fosse 735, Clavel 2009). Le site de Compiègne les Hallettes (Yvinec 1997a, vestiges de « poissons » déterminés par Clavel) livre également des restes ichthyologiques, mais seul le nombre de restes total est indiqué, ainsi que la mention en présence/absence de quatre taxons : les espèces d'eau douce, les poissons plats, les Gadidés et l'Esturgeon. Dans cette région et pour cette période, les autres sites livrent moins de 400 restes déterminés. De manière générale, pour la Picardie et l'Île de France aux X$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, les espèces dulçaquicoles dominent les corpus. Par la suite, leur part diminue régulièrement au profit des espèces marines, dont l'augmentation est constante du XII$^{e}$ au XVI$^{e}$ siècle (Clavel 2001).

| | | Compiègne, Hôpital général IX | Reims IX | Boves X-XII | Boves XII | Reims XII | Boves XIII | Louvre Cour Carré XIII | Amiens Restaurant Universitaire XIII | Amiens Saint Germain X-XII | Paris, rue de la Collégiale XIII | Reims XIII | Reims XIII (fosse 735) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **tamisage** | | oui | non | oui | oui | non | non | oui | oui | oui | oui | non | oui |
| **espèces dulçaquicoles** | Cyprinidés | 23 | | 14% | 168 | | 7 | 965 | 4 | 113 | 94 | 2 | 144 |
| | Brochet | 2 | | x | 70 | 1 | 6 | 6 | | | | 2 | 9 |
| | Perche | | | x | 9 | | | 23 | | | 1 | | 38 |
| | Chabot | | | x | 2 | | | 64 | 1 | 12 | 67 | | 4 |
| | Cobitidés (Loches) | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | |
| | Gasterostéidés (Épinoche/Épinochette) | | | x | | | | | | | 11 | | 3 |
| | Truite | | | | | | | 4 | | 1 | | | |
| **espèces migratrices** | Anguille | 3 | | 21% | 347 | | 4 | 450 | 180 | 449 | 7 | | 36 |
| | Flet | | | x | 3 | | | | 1 | | | | |
| | Esturgeon | | | x | 1 | | | | | | | | |
| | Saumon | | | x | | | | | | | | | |
| **espèces marines** | Hareng | 71 | | x | 346 | | | 1109 | 58 | 148 | 67 | | 562 |
| | Merlan | 1 | | x | 179 | | 4 | 48 | 1 | 4 | | | 6 |
| | Morue | | | x | | 1 | 3 | 12 | | | | 7 | 40 |
| | Églefin | | | | | | | | | | | 1 | 46 |
| | Gadidés | | | x | 1 | | | | | | | | 1 |
| | Maquereau | | | | 4 | | | 27 | | | 1 | | 2 |
| | Grondin | | | | | | | 2 | | 1 | | | 2 |
| | Carrelet | | 3 | x | 12 | | 9 | 22 | 18 | 9 | 7 | | 15 |
| | Turbot | | | x | | | | 1 | | 4 | | | |
| | Raie bouclée | | | x | | | | 124 | | 6 | 3 | | |
| | Raie | | | | 2 | | | | | | | | |
| **autre** | Salmonidés | | | x | | | | | | | | | |
| | Mugilidés | | | x | 1 | | 1 | | | | | | |
| | Pleuronectidés | 9 | | x | 180 | | 35 | 56 | 12 | 11 | 1 | | 19 |
| **total déterminés** | | **109** | **3** | **~ 5000** | **1325** | **2** | **69** | **2914** | **275** | **759** | **260** | **12** | **927** |

**Tabl. 14.9 : vestiges ichthyologiques identifiés sur des sites du Bassin de la Seine et du Nord de la France (les références bibliographiques sont citées dans le texte).**

Pour le bassin de la Loire, peu d'informations sont disponibles pour les X$^{e}$-XII$^{e}$ siècles (tabl. 14.10). Tous les sites sont localisés en amont de Montsoreau, lui-même situé à environ 200 km par voie fluviale de l'embouchure du fleuve. Cette distance semble suffisamment importante pour que les espèces marines soient encore peu fréquentes au XI$^{e}$ siècle et/ou que l'approvisionnement et le transport spécifique de ces denrées ne soit pas encore efficace.

Quelques sites ont fait l'objet d'un tamisage, au moins partiel, de sédiments. C'est le cas du monastère de la Charité-sur-Loire (XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Audoin-Rouzeau 1983, 1986, vestiges ichthyologiques étudiés par Desse). La liste des taxons est indiquée. Il s'agit exclusivement d'espèces dulçaquicoles ou migratrices pêchées en Loire. À la Grosse Tour de Bourges, pour le niveau de la fin du XII$^{e}$ siècle à la fin du XIII$^{e}$ siècle, des espèces d'eau douce et migratrices sont présentes en nombre (Callou & Marinval-Vigne 1999). La présence du Hareng, et pour la seconde moitié du XIII$^{e}$ siècle, de la Raie, est signalée par quelques rares vestiges. Quelques sites contemporains livrent également des restes ichthyologiques mais sans qu'il y ait eu tamisage. Sur le site rural de Montfort (X$^{e}$ siècle, Borvon 2010) situé à une vingtaine de kilomètres de Montsoreau, les vestiges d'au moins deux espèces locales (Cyprinidé et Grande Alose) ont été récoltés à vue, mais des prélèvements ont été réalisés. Il serait intéressant d'étudier ces prélèvements, à condition que les vestiges ichthyologiques y

soient effectivement présents. Le site de Mehun-sur-Yèvre (XI$^{e}$ siècle, Jouanin 2002, restes ichthyologiques déterminés par Clavel) livre un peu plus d'une centaine de pièces, appartenant uniquement à des espèces d'eau douce, ou pêchées en milieu dulçaquicole, comme l'Anguille. De rares vestiges d'espèces non marines sont attestés à Autun (XI$^{e}$ siècle, Bonnaud 2002) et à Poitiers (XIII$^{e}$ siècle, Creuzieux 2008). Dans le Sud-Ouest, la présence de restes ichthyologiques est signalée à Andone (milieu X$^{e}$ - début XI$^{e}$ siècle, Rodet-Belarbi 2009), à Auberoche (XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Caillat & Laborie 1997-1998) et à Saint-Avit Sénieur (XI$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles, Gautier 1972, vestiges ichthyologiques étudiés par Gosse).

Ce tour d'horizon révèle combien il semble difficile de comparer les données obtenues à Montsoreau. Deux espèces, l'Esturgeon et le Hareng, font l'objet d'une présentation plus détaillée.

| | | Montfort X | Montsoreau XIA | Montsoreau mil XI | Montsoreau XIB | Montsoreau XI | Mehun-sur-Yèvre XI | Autun XI | Charité-sur-Loire XI-XII | Montsoreau XII-XIII | Bourges fin XII - dbt XIII | Bourges seconde moitié XIII | Poitiers XIII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **tamisage** | | non étudié | oui | non | oui | oui | non | non | oui | oui | oui | oui | non |
| **espèces dulçaquicoles** | Cyprinidés | 1 | 3 987 | 3 | 4 976 | 1 136 | x | 1 | x | 151 | 95 | 139 | 1 |
| | Brochet | | 276 | | 983 | 86 | x | 1 | x | 17 | 6 | 5 | 2 |
| | Perche | | 26 | | 91 | 20 | x | | | 1 | 7 | 7 | |
| | Ombre | | 2 | | 279 | 3 | | | | | | | |
| | Chabot | | 13 | | 11 | 34 | | | | | | | |
| | Cobitidés (Loches) | | 37 | | 14 | 190 | | | | | | | |
| | Gasterostéidés (Épinoche/Épinochette) | | 3 | | 5 | 7 | | | | | | | |
| | Lotte d'eau douce | | | | | | | | x | | | | |
| | Truite | | | | | | | | x | | | | |
| **espèces migratrices** | Anguille | | 1 489 | | 712 | 225 | x | | x | 35 | 53 | 20 | |
| | Flet | | 113 | | 78 | 4 | | | | 1 | | | |
| | Grande Alose | 7 | 49 | 1 | 154 | | | | | 11 | | | |
| | Alose feinte | | 9 | | | | | | | | | | |
| | Esturgeon | | 8 | 3 | 1 | | | | | | | | 9 |
| | Mulet porc | | 19 | | 5 | | | | | | | | |
| **espèces marines** | Hareng | | 11 | | 6 | 1 | | | | 1 | 7 | 1 | |
| | Raie | | | | | | | | | | | 2 | |
| **autre** | Salmonidés | | | | | 5 | | | | | 2 | 9 | 2 |
| **total déterminés** | | **8** | **6 042** | **7** | **7 315** | **1 711** | **> 138** | **2** | **?** | **217** | **170** | **183** | **14** |

**Tabl. 14.10 : vestiges ichthyologiques identifiés sur des sites du Bassin de la Loire (les références bibliographiques sont citées dans le texte ; avec dbt : début, mil : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié).**

### 5.2. Le cas de l'Esturgeon

Avec un squelette composé d'os et de cartilage (groupe des Chondrostéens), l'Esturgeon présente la particularité d'avoir un corps recouvert de cinq rangées de plaques osseuses. De telles plaques recouvrent également le crâne cartilagineux de l'animal (Rochard 2001a). Ces particularités anatomiques lui confèrent la propriété d'être l'une des rares espèces dont la présence est indépendante des conditions de collecte.

Espèce disparue de la Loire au début du XX$^{e}$ siècle (Rochard 2001a, Perennou 2008 : 10-11), la diminution des populations à l'échelle européenne semble amorcée au moins depuis le XII$^{e}$ siècle (Benecke 1986, Clavel 2001 : 145, Makowiecki 2001). Archéologiquement pour

le bassin de la Loire, l'Esturgeon est mentionné en plusieurs endroits. À la période antique, quelques plaques osseuses ont été récoltées à proximité de l'embouchure du fleuve à Rezé (Loire-Atlantique : rue Saint Lupien, M.-L. Hervé *comm. pers.* ; site portuaire, O. de Peretti *comm. pers.*) et à Nantes (M.-H. Santrot *comm. pers.*). Pour la période médiévale, sa présence est attestée à Montsoreau, à l'abbaye Saint-Aubin d'Angers (J.-Y. Hunot & D. Prigent *comm. pers.*) et à Poitiers au XII$^{e}$ siècle (groupe épiscopal, Creuzieux 2008). De manière générale au Moyen Âge, la mention de cette espèce est plutôt rare. En dehors du bassin de la Loire, il est mentionné à Andone (milieu X$^{e}$ - début XI$^{e}$ siècle, Rodet-Belarbi 2009). Pour le Nord de la France, il est présent sur plusieurs sites : à Compiègne les Hallettes (fin de IX$^{e}$ - XII$^{e}$ siècle, Yvinec 1997a), à Boves (X$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, Clavel & Vorenger 2008 ; XII$^{e}$ siècle, Clavel 2001), à Senlis (Clavel 2001). Par la suite, sa présence devient encore plus discrète. Il est signalé aux XIII$^{e}$-XIV$^{e}$ siècles à Auberoche (Caillat & Laborie 1997-1998), au XIV$^{e}$ siècle à Vincennes (Clavel 2001) et rue Fromenteau, près du Louvre, aux XVI$^{e}$-XVII$^{e}$ siècles (Desse & Desse-Berset 1992b). Sa capture au bas Moyen Âge semble par ailleurs non plus se dérouler en eau douce mais en mer (Clavel 2001).

D'après ces données pour la période médiévale, l'Esturgeon est toujours associé à des sites élitaires laïcs et ecclésiastiques. Comme cela a déjà été proposé (Yvinec 1997a, Ashby 2002, Clavel & Yvinec 2010 par exemple), il constitue très certainement une marque de distinction sociale. De plus, pour l'Anjou, A. de Soland (1869 : 269) indique que certaines réglementations médiévales faisaient obligation d'apporter tout Esturgeon capturé au seigneur, sous peine d'amende. Cet auteur précise également qu'il figurait sur les tables royales, comme par exemple à l'occasion de la présence de Saint-Louis à Saumur en 1241, ou préparé par le cuisinier Taillevent, lors d'un somptueux repas offert par la duchesse Yolande en 1422 à Angers.

### 5.3. Le cas du Hareng

À Montsoreau, seuls quelques os de Hareng ont été identifiés, 18 pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle, soit 0,1 % des restes ichthyologiques déterminés. Il s'agit presque uniquement de vertèbres. Le Hareng est la seule espèce obligatoirement importée, car elle est strictement marine. La distance à la mer écarte l'hypothèse de poissons frais (Clavel 2001). La présence du Hareng à Montsoreau nécessite donc un conditionnement avant transport. Si un transport sous forme de conserve paraît probable, il n'est en revanche pas possible, avec aussi peu de restes, de déterminer sous quelle forme (fumé, salé, séché, etc. ; pour les types de préparation, voir Clavel 2001 : 157, Clavel 2009). Deux petits fragments de Moule marine ont également été récoltés ; ces débris ont pu arriver à Montsoreau associés à des salaisons contenant quelques fragments de coquilles.

Au cours du Moyen Âge, la consommation du Hareng augmente régulièrement, particulièrement à partir du XIII$^{e}$ siècle, pour répondre à la demande croissante, notamment urbaine (Clavel 2001 : 161). A. de Soland (1869) mentionne sa présence en Anjou dès le XII$^{e}$ siècle (ordonnances de police). La pêche et le commerce deviennent plus efficaces, et cette espèce devient probablement plus facilement disponible et moins chère que l'Anguille, qu'elle remplace peu à peu comme poisson de conserve (Clavel 2001, Serjeantson & Woolgar 2006). Avant la mise en place de voies commerciales organisées, le poisson transporté sur de longues distances peut parfois être considéré comme un produit « de luxe ». A. Ervynck *et al.* (2003) définissent un tel produit comme faisant l'objet d'une consommation spéciale, difficile à se procurer ou bien très cher. Pour cette raison, le Hareng est parfois évoqué comme un marqueur possible de statut social élevé. L'utilisation de cette espèce comme indicateur de statut n'est cependant pas exempte de difficultés. Les principales ont été exposées par W. Van

Neer & A. Ervynck (2003). Il s'agit particulièrement des lacunes dans la documentation archéologique pour les sites des X$^{e}$-XII$^{e}$ siècles, situés à l'intérieur des terres. En Flandres (Van Neer & Lentacker 1996, Van Neer & Ervynck 2003), comme en France (Clavel 2001), les sites pour cette période sont relativement peu nombreux à avoir livré des restes de Hareng. Il s'agit le plus souvent de sites élitaires, mais les sites ruraux non élitaires font souvent défaut (Van Neer & Ervynck 2003). En France, la présence de Hareng à l'intérieur des terres reste assez discrète pour ces périodes, mais avec la multiplication des études, commence à être documentée, particulièrement en milieu (pré)urbain : au IX$^{e}$ siècle, à plus de 120 km de la mer, il est présent à Compiègne l'Hôpital général, au X$^{e}$ siècle à Paris Saint-Michel (Clavel 2001 : 161) ou à Pontoise à la fin du XI$^{e}$ siècle (Clavel 2009). W. Van Neer & A. Ervynck (2003) précisent de plus que le coût du Hareng est différent selon la forme sous laquelle il est commercialisé.

Ainsi, les interprétations pour cette espèce sont multiples et complexes, de nombreux paramètres pouvant interagir. Ils peuvent être relatifs à la distance à la mer, aux voies commerciales comme aux techniques de préparation (Van Neer & Ervynck 2003). Le Hareng a donc pu être un produit alimentaire de luxe à certaines périodes et sous certaines formes, mais l'explication reste difficile à établir à partir des données archéologiques disponibles.

### 5.4. Conclusion

À Montsoreau, l'importance des « poissons » est grande, tant par le nombre de restes que par la diversité des espèces consommées. Plusieurs hypothèses, non exclusives, peuvent être proposées pour expliquer cette importance : le rôle de l'Église, la distinction sociale par l'alimentation, le rôle de l'environnement, l'appropriation du milieu dulçaquicole par les élites (voir aussi le chap. 13 : ressources carnées).

Il est généralement admis que la consommation des produits de la pêche tient une place importante dans l'alimentation médiévale, particulièrement du fait des prescriptions religieuses qui multiplient les jours de jeûne, avec entre 100 et 150 jours maigres par an. Lors de ces jours maigres et du jeûne en période de carême, les seuls aliments d'origine animale autorisés sont les poissons (Moulinier 1993, Clavel 2001, Laurioux 2002).

Concernant la distinction sociale, il est possible que, comme pour le gibier, la diversité caractérise un milieu aisé. Comme nous l'avons déjà exposé (chap. 13 : ressources carnées), cette importance peut cependant également être liée à l'environnement du fait de la proximité de la ressource. Cette exploitation de l'environnement proche peut aussi être directement liée à l'appropriation du milieu aquatique par les élites (Hoffmann 1996, Querrien 2004, Clavel & Vorenger 2008).

La présence d'espèces comme l'Esturgeon et le Hareng est à souligner. Ces deux espèces diffèrent par leur milieu de vie, mais se rejoignent sur un point : leur faible nombre d'occurrence sur les sites archéologiques contemporains. L'histoire de ces deux espèces est cependant totalement différente. Si les premières mentions du Hareng sont assez rares pour les X$^{e}$-XII$^{e}$ siècles à l'intérieur des terres, sa présence devient de plus en plus courante au cours du temps, avec le développement de la pêche et des voies de transport. Pour la période concernée, son importation est obligatoire à Montsoreau, ce qui pourrait en faire un produit « de luxe ». À l'inverse, l'Esturgeon semble devenir une ressource rare au cours du temps, avec une appropriation de cette espèce par les élites, découlant de cette rareté.

## IV/ CONCLUSION

À Montsoreau, comme sur l'ensemble des sites de comparaison, les espèces mammaliennes et aviaires consommées, qu'elles soient élevées ou chassées, représentent généralement plus de 90% des restes. Parmi ces restes d'origine alimentaire, sur de nombreux sites, plus de 90% proviennent de l'élevage, qu'il s'agisse des Mammifères ou des Oiseaux. À Montsoreau, deux contextes, celui de la seconde moitié du XI^e^ siècle et le remplissage 36 du puits 472 du XI^e^ siècle, se singularisent par une part moindre des espèces élevées.

Parmi les taxons domestiques, la part relative des Mammifères est, pour les trois quarts des sites, largement supérieure à celles des Oiseaux (80% *vs*. 20%). Un quart des sites livre une part moindre de restes mammaliens, 80% et moins encore, au profit des deux espèces de la basse-cour, la Poule et l'Oie. Les proportions entre Mammifères et Oiseaux domestiques semblent variables suivant les sites et les contextes.

Parmi les espèces domestiques, la triade Porc - Bœuf - Caprinés domine dans la quasi-totalité des corpus fauniques. À Montsoreau, la part du Porc est la plus conséquente en nombre de restes. Cette proportion élevée de Porc est fréquemment mentionnée dans la littérature archéozoologique comme caractéristique d'un statut social élevé, en France comme dans les pays voisins (Forest 1987, 1998c, Grant 1988a, b, Ervynck 1992, 2003, Ervynck & De Meulemeester 1996, Albarella & Davis 1996, Albarella 2006, Yvinec 1996, 1997b, Audoin-Rouzeau 1997, Durand *et al*. 1997, 2002, Rehazek 2000, Clavel 2001, 2006, Ashby 2002, Dobney *et al*. 2007, Thomas 2007). D'après notre analyse comparative et une partie des études citées, si une forte proportion de Porc se rencontre effectivement sur de nombreux sites élitaires, elle n'est cependant pas systématique et supporte des exceptions. D'autres facteurs entrent probablement également en jeu, comme la position géographique et chronologique, mais aucun ne peut être privilégié au vu des éléments réunis. La consommation d'individus jeunes pour le Porc et les Caprinés, également mentionnée comme caractéristique des sites élitaires (Forest 1987, Yvinec 1997a, b, De Cupere & Boone 2000, Faure-Boucharlat & Forest 2001, Ashby 2002, Ervynck *et al*. 2003, Clavel 2006, Thomas 2007), se retrouve aussi à Montsoreau.

Sur la grande majorité des sites, la part de la chasse, Mammifères et Oiseaux réunis, n'excède pas 5% des restes. Quelques sites présentent des taux plus élevés, et seuls dix lots osseux livrent plus de 10% de taxons sauvages. Lorsqu'ils sont fréquents, deux situations principales peuvent être distinguées, suivant que ce sont les Oiseaux ou les Mammifères qui dominent. À Montsoreau, la faune sauvage, à plumes principalement, représente parfois plus de 20% des restes déterminés (seconde moitié du XI^e^ siècle et remplissage 36 du puits 472 du XI^e^ siècle), soit l'une des proportions les plus élevées parmi les sites comparés. Ces parts importantes de restes aviaires sont en partie liées à la réalisation d'un tamisage des sédiments, lesquels comprenaient de nombreux os de petits Oiseaux.

Quelle que soit la nature du site, le gibier constitue toujours un appoint à l'alimentation carnée. Pour la période examinée, la chasse est considérée comme un attribut des élites. Le gibier constitue un indice de différenciation sociale, à travers la détention de droits et d'espaces réservés (de Gislain 1980, Pacaut 1980, Delort 1984 : 102-103, Zadora-Rio 1986b, Bourgeois *et al*. 2009 : 477). Sa présence, qualitative et quantitative, est considéré comme révélatrice d'un statut social élevé (Audoin-Rouzeau 1986, 1994, 1995, 1997, 2002, Forest 1987, Grant 1988a, b, Yvinec 1988, 1993, 1996, 1997a, b, Ervynck 1992, 2003, Ervynck & De Meulemeester 1996, Rodet-Belarbi 1997b, Ashby 2002, Sykes 2005a, b, Thomas 2007, deFrance 2009). La présence de rapaces, très certainement utilisés pour la

chasse au vol, est également régulièrement mentionnée sur des sites à statut social élevé, laïcs pour la plupart.

La présence du gibier à poils est effectivement plus fréquente sur les sites élitaires, bien qu'elle puisse parfois être extrêmement ténue. D'après le corpus analysé dans notre étude, si le critère d'un pourcentage plus élevé de Mammifères chassés sur les sites élitaires est souvent opérationnel, il n'est cependant pas obligatoire. De plus, comme l'avait déjà remarqué I. Rodet-Belarbi (2009), la combinaison entre les diverses espèces sauvages est variable suivant les sites : les proportions de restes entre le Cerf, le Chevreuil, le Sanglier, le Lièvre et le Lapin, forment toujours un assemblage particulier, sans qu'une explication sociale, environnementale ou chronologique ne semble entièrement satisfaisante. La part du petit gibier, et plus spécialement du Lièvre, est prépondérante sur de nombreux sites, qui peuvent être de niveaux sociaux différents.

De manière générale, compte tenu du très faible nombre d'ossements mis au jour, la consommation des Oiseaux, autres que la Poule et l'Oie, reste occasionnelle, mais peut procurer une certaine diversité alimentaire. À quelques rares exceptions près, peu d'espèces sont rencontrées sur les sites ruraux non élitaires. La liste des taxons est généralement beaucoup plus longue sur les sites élitaires laïcs et/ou ecclésiastiques, bien que non obligatoire. À la suite des propositions d'I. Rodet-Belarbi & V. Forest (2009) et d'I. Rodet-Belarbi (2009), et d'après les sites de comparaison à notre disposition, cette diversité ne paraît pas directement liée au statut des occupants, mais plutôt à leur position dans l'échelle hiérarchique sociale. Parmi les sites élitaires de haut rang, comtaux ou de niveaux justes inférieurs, la diversité est grande et généralement associée à la présence d'espèces de prestiges, comme le Paon. Cette association « diversité aviaire - espèces prestigieuses » est un critère régulièrement mentionné dans la littérature archéozoologique (Ervynck 1992, Albarella & Thomas 2002, Ashby 2002, Boone *et al*. 2002, Dobney & Jaques 2002, Dobney *et al*. 2007, Sykes 2004, Serjeantson 2006, Thomas 2007, deFrance 2009). Il est probable que cette diversité et la rareté de certaines espèces soient les éléments recherchés par les occupants pour se distinguer. Une longue liste de taxon se retrouve ainsi à Montsoreau, associée à des espèces considérées prestigieuses. À Montsoreau, il faut de plus signaler la présence d'espèces peu fréquentes, parfois même à mention unique, comme celle du Courlis cendré, de l'Oedicnème criard, et peut-être même la seule mention médiévale française de la Spatule blanche. La forte représentation des petits passereaux ne semble pas pouvoir être expliquée par le seul fait du tamisage. En tant qu'indice de statut social, les corpus de comparaisons sont pour l'instant insuffisants pour permettre de conclure.

Pour les « poissons », la comparaison du corpus de Montsoreau à d'autres sites est limitée par plusieurs facteurs : leur présence (consommation, conservation), une méthode de collecte appropriée (tamisage), qu'ils aient été étudiés, un nombre de restes comparable et des caractéristiques similaires quant aux espèces identifiées, soit autant de conditions rarement réunies. Des sites bien documentés sont ainsi plutôt rares pour la période considérée, en dehors de quelques corpus étoffés dans le Nord de la France. Sur ces derniers se pose cependant le problème de la présence massive d'espèces marines, du fait de la proximité avec la mer et/ou car le gisement est situé sur des voies commerciales (Clavel 2001).

À Montsoreau, l'importance des « poissons » est grande, tant par le nombre de restes extrêmement élevé, avec 60% des restes de Vertébrés, que par la diversité des espèces consommées. Plusieurs hypothèses, non exclusives, ont été proposées pour expliquer cette importance. Le rôle de l'environnement est probablement un paramètre primordial du fait de la proximité de la Loire et de ses affluents (cf. chap. 13 : ressources carnées). Cette exploitation de l'environnement proche peut de plus être directement liée à l'appropriation du

milieu aquatique par les élites (Hoffmann 1996, Querrien 2004, Clavel & Vorenger 2008). Concernant une éventuelle distinction sociale par la consommation de « poissons », il est possible que, comme pour le gibier, la diversité caractérise un milieu aisé. Ce point demande cependant des investigations plus poussées sur d'autres corpus pour pouvoir être confirmé. De même, la question des proportions entre les différentes espèces, dulçaquicoles ou migratrices, et éventuellement leurs tailles, reste posée.

La présence de l'Esturgeon, peu fréquente sur les sites, semble bien caractériser les milieux sociaux aisés, avec une probable appropriation par les élites d'une ressource devenue rare. Le cas du Hareng est plus ambigu. À Montsoreau il témoigne forcément d'un transport puisque c'est une espèce strictement marine, ce qui pourrait en faire un produit « de luxe ». Comme pour le critère « diversité », cela demanderait une enquête plus approfondie pour des contextes datés des X$^{e}$-XII$^{e}$ siècles relativement éloignés de la mer.

En définitive, pour les Mammifères et les Oiseaux, il semble ressortir des comparaisons réalisées sur des aspects qualitatifs et quantitatifs, que l'importance de la multiplicité des indices et de leur combinaison prime, pour témoigner d'un statut social élevé. Ce critère de multiplicité, déjà proposé auparavant (Crabtree 1990, Ashby 2002, Van Neer & Ervynck 2003, Ervynck *et al*. 2003 par exemple), est également mis en évidence dans notre analyse. En effet, considéré individuellement, chaque critère identifié comme un marqueur de statut social élevé, souffre d'exceptions, et toutes les combinaisons de critères semblent pouvoir être observées. Le corpus faunique de Montsoreau, par ses caractéristiques intrinsèques, se positionne sans trop d'ambiguïtés parmi les sites élitaires. Les consommateurs qui ont accumulé les déchets étudiés semblent bien se distinguer socialement par leur alimentation, bien que différentes particularités n'aient été que peu rencontrées sur les sites de comparaison. Dans le cas des vestiges ichthyologiques, en dehors de la présence de l'Esturgeon, il semble pour l'instant illusoire de vouloir mettre en évidence des estimateurs sociaux précis, du fait de l'absence de corpus comparables pour la période chronologique étudiée.

# CONCLUSION

À Montsoreau, les restes de Vertébrés proviennent pour la plupart, d'espèces qui ont été consommées. Ces vestiges témoignent, en conséquence, de la présence majoritaire de déchets d'origine alimentaire. Parmi les espèces mangées, l'Oie cendrée est présente principalement sous sa forme domestique, tandis que le Canard colvert, le Pigeon biset, et le Lapin sont classés parmi les espèces sauvages. Les vestiges de certains taxons ne relèvent pas de la consommation carnée. Sont ainsi considérées « non mangées » : les Équidés, les Carnivores, les Insectivores et les Rongeurs pour les Mammifères, les Accipitridés pour les Oiseaux, ainsi que les Lissamphibiens, les Mollusques et les Euarthropodes.

Pour les niveaux du XI^e^ siècle, deux méthodes d'estimation de la contribution des différents taxons à l'alimentation carnée ont été envisagées, à partir du nombre minimum d'individus et à partir de la masse des restes. Que ces estimations soient réalisées avec l'un ou l'autre des paramètres, globalement, elles sont du même ordre de grandeur. À Montsoreau, la masse des restes semble être un bon indicateur de la participation des différents taxons à l'alimentation carnée. Cette méthode présente plusieurs avantages. En évitant la double estimation nécessaire au calcul à partir du nombre d'individus, celle du nombre même d'individus et celle de la masse moyenne pour un individu, elle est plus facile à mettre en œuvre. Elle permet également de comparer facilement les contributions des différents groupes de Vertébrés, puisque le même type de calcul est employé pour chacun.

L'alimentation est fondée sur les produits carnés fournis par les Mammifères domestiques, le Bœuf, les Caprinés (le Mouton surtout), et le Porc. La contribution du Bœuf devance généralement celle du Porc, bien que suivant le paramètre de quantification utilisé, la part du second puisse rejoindre celle du premier. Parmi les Oiseaux, l'Oie et la Poule fournissent la majorité de l'apport carné, la contribution de la première devançant légèrement celle de la seconde. Ces cinq taxons domestiques contribuent à plus de 90% de l'alimentation carnée. La part des taxons chassés et pêchés, bien moindre, peut cependant parfois être ponctuellement importante, particulièrement lorsque de grandes espèces sont présentes, tel l'Esturgeon par exemple.

L'analyse des vestiges fauniques pour comprendre l'organisation du site en matière d'alimentation, de gestion des déchets, de dynamique d'occupation et d'abandon de l'habitat, associés à leurs variations spatiales et temporelles, a été conduite par étapes :

- l'influence du mode de collecte sur la composition des lots fauniques : la réalisation d'un prélèvement de sédiments puis d'un tamisage influe fortement sur la représentation des vestiges ichthyologiques et des petites espèces aviaires comme les passereaux. L'importance de la méthode de collecte est en partie modérée par un échantillonnage « opportuniste » opéré dans des zones à fortes densités de vestiges lors de la fouille, les prélèvements amplifiant l'impression de concentration des vestiges.
- la caractérisation « archéozoologique », de ce qu'est un « remblai », un « dépotoir », une « fosse », etc., tels que définis par les archéologues. Elle passe par l'identification du mode d'accumulation des vestiges fauniques rencontrés dans les remblais, les dépotoirs, etc., grâce à l'analyse de différents paramètres (groupes de Vertébré présents, taux de détermination, nombres et masses moyennes des restes déterminées comme indéterminés, etc.). Cette analyse permet d'approcher les effets de la sélection, différentielle notamment (transport ou distance à la zone de rejet et/ou temps de séjour sur le sol avant enfouissement). La concordance entre notre caractérisation des US/Str. et les données de terrain n'étant pas toujours établie, cette identification des modes de dépôts par des critères

archéozoologiques a entraîné des discussions avec les archéologues sur la nature de certains d'entre eux.

- l'identification de la nature des déchets constitutifs des dépôts. Des résidus de différentes activités relatives au processus alimentaire ont été reconnus, tels des déchets de découpe de gros pour le Bœuf, et pour de nombreux taxons, des résidus de préparation avant leur consommation et/ou des reliefs de repas.

- l'analyse spatiale pour chaque niveau du XI$^{e}$ siècle : les activités relatives à la consommation carnée diffèrent suivant les lieux. L'image de l'alimentation se trouve en conséquence fortement modifiée suivant les lots considérés, parfois majoritairement composée de viande bovine, dans d'autres cas de viande porcine. Cette organisation des activités témoigne d'une probable circulation des viandes, associée à une certaine gestion des déchets, particulièrement des plus encombrants, évacués en des lieux parfois identifiés, notamment dans le cas du Bœuf. Pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, l'analyse spatiale élaborée pour les vestiges fauniques permet également d'apporter des précisions sur les fonctions possibles de certains espaces, également confrontées aux hypothèses émises par les archéologues (zone relativement privilégiée pour l'espace F, zone préférentielle de rejets de déchets pour l'espace B, poubelles de possibles cuisines pour l'espace E).

- la comparaison des différents niveaux et contextes du XI$^{e}$ siècle. Chaque niveau chronologique présente des spécificités, mais aucune véritable évolution dans les habitudes alimentaires des occupants n'a pu être mise en évidence. L'identité alimentaire semble en effet très forte tout au long du XI$^{e}$ siècle, car quel que soit le niveau ou le contexte considéré, l'alimentation reste fondée sur les Mammifères et les Oiseaux domestiques. Si la représentation des différents taxons (présence, proportions, nature des activités engendrant les déchets récoltés et gestion de ceux-ci) varie suivant les lieux, les différences, en partie dues à la composition des lots eux-mêmes, semblent surtout liées à une organisation générale du site qui change au cours du temps. Aussi, les variations parfois détectées entre les niveaux sont conditionnées par l'identité spatiale propre à chaque niveau, particulièrement pour les deux phases principales d'occupation.

Différents critères relatifs aux choix des consommateurs en matière d'approvisionnement en ressources carnées, que celles-ci proviennent d'espèces élevées, chassées ou pêchées, permettent régulièrement de relier les animaux originels et les marqueurs sociaux. Pour les Mammifères et des Oiseaux domestiques, différents indices (choix des individus et qualité des viandes, parties du squelette, variabilité des mensurations des organes) témoignent de choix opérés par les consommateurs et d'un approvisionnement de type indirect. L'interprétation des profils de mortalité pour ces espèces domestiques, conjointement à l'analyse des coquilles d'œufs pour les Oiseaux, permet de préciser que les orientations de l'élevage semblent assez directement dictées par la demande des consommateurs pour le Porc et la Poule. Pour l'Oie, le Bœuf et les Caprinés, il reste en revanche plus difficile de se prononcer. Un approvisionnement correspondant à une élimination des excédents de toutes sortes, et pour quelles que raisons que ce soit, reste l'hypothèse privilégiée. Une partie des contraintes imposées par les conduites d'élevage repose ainsi sur la saisonnalité des naissances dans le cas des Caprinés, et probablement sur la nécessité de renouveler les effectifs dans le cas de l'Oie. L'alimentation carnée à Montsoreau renseigne donc sur les choix des consommateurs eux-mêmes, mais reste fortement dépendante des contraintes qui pèsent sur la conduite des troupeaux.

Nos données relatives à la qualité des animaux (âge, sexe, et/ou taille) pour la chasse et la pêche ne permettent pas de préciser si les consommateurs pratiquent eux-mêmes ces activités. Un élément pour départager les hypothèses d'un approvisionnement direct ou indirect, pourrait résider dans la relation entre le nombre d'individus et la méthode de capture

mise en œuvre. La capture « individuelle » des espèces mammaliennes et d'une partie des taxons aviaires, renverrait aux pratiques élitaires telles qu'elles sont décrites par la documentation textuelle, comme la chasse au vol et la vénerie. Inversement, la capture d'individus en nombre, tels les Canards, les petits passereaux et la plupart des espèces de « poissons », renverrait à des activités de moindre prestige, avec des techniques de capture éventuellement similaires, telle l'utilisation de filets. Un approvisionnement indirect, quelle qu'en soit la modalité (achats, redevances, etc.) et la forme (animal entier ou en morceaux, particulièrement pour le Cerf et l'Esturgeon), serait alors le plus probable. Des deux hypothèses, aucune ne peut être entièrement validée par nos seules analyses. La présence de l'Esturgeon permet également d'attester d'une saisonnalité de la consommation d'une partie des produits carnés, puisque, tout comme les Aloses, il ne fréquente la Loire qu'à certaines périodes de l'année. La présence d'individus juvéniles et d'espèces migratrices pour les Oiseaux sauvages témoigne aussi de cette saisonnalité des ressources.

Les diverses espèces consommées, en délivrant des informations sur l'environnement, témoignent également des territoires exploités pour se les procurer, parfois en relation avec le statut social des consommateurs. Différentes sources d'informations ont été mises à contribution : des données actuelles (habitats des espèces, données zootechniques), comme plus anciennes (archéobotanique, notamment les études palynologiques, documentation écrite). Toutes convergent vers une exploitation de tous les milieux qui environnent Montsoreau. Il reste cependant difficile de préciser si cela relève du mode d'approvisionnement (direct ou indirect), d'une appropriation par les élites de certaines espèces (Esturgeon notamment) ou de certains espaces et des droits s'y rapportant, ou bien encore d'un simple reflet de l'environnement immédiat. Pour la chasse comme pour la pêche, il est en effet fort possible que les individus présents en nombre témoignent simplement de la disponibilité des ressources à proximité de Montsoreau. Seules quelques exceptions à cette relative proximité se présentent, tel le Hareng, et peut-être certaines espèces de Canards ou l'Ombre. Pour le Hareng au moins, son importation est obligatoire. Sa présence reflète vraisemblablement certaines capacités financières permettant de se procurer cette denrée d'origine relativement lointaine. Du côté des espèces domestiques, du fait même de leur adaptabilité et des diverses conduites d'élevage possibles, elles semblent s'insérer dans les milieux dessinés par les autres sources, notamment les environnements (péri-)forestiers et les zones prairiales.

La comparaison des données fauniques relatives à l'alimentation carnée des occupants du site de Montsoreau à celles d'autres sites contemporains de statuts sociaux variés permet de proposer une synthèse sur les indicateurs possibles de statut social concernant les viandes mangées, ainsi que leur fiabilité. À Montsoreau comme sur la plupart des sites de comparaison, les espèces mammaliennes et aviaires consommées représentent plus de 90% des restes. Parmi ces vestiges d'origine alimentaire, plus de 90% proviennent d'espèces élevées. La part des Mammifères devance généralement assez largement celle des Oiseaux domestiques. La présence des vestiges ichthyologiques est plus aléatoire et reste limitée par différents facteurs, notamment leur présence (consommation, conservation) et leur étude, suite à une méthode de collecte appropriée.

D'après notre analyse comparative, les critères relatifs à l'alimentation qui permettent de caractériser un statut social relativement élevé sont, en général, les suivants :

- parmi les restes de la triade de Mammifères domestiques, qui domine dans la quasi-totalité des corpus fauniques, la part du Porc est prépondérante. La consommation d'individus jeunes pour le Porc et les Caprinés se retrouve à Montsoreau comme sur de nombreux sites élitaires laïcs.

- la présence des espèces sauvages mammaliennes et aviaires : leur part n'excède souvent pas 5% des vestiges déterminés, et quel que soit le statut du site, le gibier constitue toujours un appoint à l'alimentation carnée. Cependant :

- la proportion du gibier à poils est généralement plus importante sur les sites élitaires. La combinaison entre les diverses espèces sauvages est néanmoins variable, sans qu'une explication sociale, environnementale ou chronologique, ne puisse être privilégiée. D'après la documentation écrite, certaines formes de chasse relèvent de pratiques élitaires, et la présence de gibier sur les sites constituerait une marque de distinction sociale, notamment à travers la détention des droits s'y rapportant. De même, les rapaces, pour certains d'entre eux vraisemblablement utilisés pour la chasse au vol, sont régulièrement mentionnés sur des sites à statut social élevé, laïcs pour la plupart.

- la liste des taxons aviaires est beaucoup plus longue sur les sites élitaires laïcs et ecclésiastiques, particulièrement de haut rang, que sur les sites ruraux non élitaires. Cette diversité ne paraît cependant pas directement liée au statut des occupants, mais plutôt à leur position dans l'échelle hiérarchique sociale, avec une variété des espèces bien plus grande pour les sites comtaux ou de niveau juste inférieur que pour les petites élites rurales. En plus de la diversité, des espèces prestigieuses, comme le Paon, sont également régulièrement rencontrées sur les sites élitaires. Cette association « diversité aviaire - espèces prestigieuses », constitue probablement un double aspect d'une même volonté de distinction sociale par l'alimentation. Cette association se retrouve à Montsoreau, qui livre par ailleurs peut-être la seule mention médiévale française de la Spatule blanche. La forte représentation des petits passereaux ne semble pas pouvoir être expliquée par la seule méthode de collecte des vestiges (tamisage).

- les espèces pêchées : les points de comparaison sont limités mais la présence de l'Esturgeon semble bien caractéristique de milieux sociaux aisés, avec une probable appropriation par les élites d'une ressource devenue rare. À Montsoreau, l'importance des « poissons » est grande, tant par le nombre de restes extrêmement élevé (60% des restes de Vertébrés), que par la diversité des espèces consommées. Plusieurs hypothèses, non exclusives, sont proposées pour expliquer cette importance. Le rôle de l'environnement est vraisemblablement primordial du fait de la proximité de la Loire et de ses annexes hydrauliques, éventuellement liée à l'appropriation du milieu aquatique par les élites. Il est possible que, comme pour le gibier, la diversité caractérise un milieu aisé. Le cas du Hareng est ambigu. Obligatoirement importé à Montsoreau puisque strictement marin, il pourrait constituer un produit « de luxe ».

Cette confrontation des données fauniques de Montsoreau à celles d'autres sites contemporains permet également de confirmer certaines des hypothèses émises avant cette comparaison, comme la présence de zones privilégiées dans l'habitat (espace F notamment), ou l'appropriation de certaines espèces par les élites, particulièrement dans le cas de l'Esturgeon.

En définitive, pour les Mammifères comme pour les Oiseaux, l'association des indices prime pour témoigner d'un statut social élevé. Chaque critère indicateur d'un statut élitaire, considéré individuellement, supporte des exceptions, et toutes les combinaisons de critères semblent pouvoir être observées. Montsoreau, par ses caractéristiques fauniques intrinsèques, se positionne sans trop d'ambiguïtés parmi les sites élitaires laïcs, bien que certaines particularités n'aient été que peu rencontrées sur les sites de comparaison. Dans le cas des vestiges ichthyologiques, en dehors de la présence de l'Esturgeon, il semble pour l'instant illusoire de vouloir mettre en évidence des estimateurs sociaux précis, du fait de l'absence de corpus comparables pour la période chronologique étudiée.

# CONCLUSION GÉNÉRALE

L'objectif initial de ce travail concernait l'identification du statut social des consommateurs grâce à leur alimentation d'origine animale, appréhendée à l'aide des déchets exhumés lors de fouilles archéologiques. Les vestiges fauniques récoltés à Montsoreau, essentiellement issus de niveaux archéologiques datés de la fin du X^e^ siècle au début du XII^e^ siècle, se prêtaient particulièrement bien à cette analyse, pour deux raisons principales :

- ✓ les archéologues attribuent un statut élitaire au site, grâce à la documentation archéologique réunie lors des fouilles en contexte préventif (constructions et mobilier notamment). Ces données sont complétées par des recherches documentaires qui attestent en particulier que la famille de Montsoreau fait partie des lignages immédiatement placés après le comte d'Anjou dans la hiérarchie féodale.
- ✓ ce site livre d'abondants vestiges de Vertébrés.

De manière à relier les pratiques alimentaires et le prestige social à partir de l'étude des vestiges fauniques, l'analyse archéozoologique passe par plusieurs étapes successives, dont la première consiste à obtenir, de manière adéquate, les résultats. Un premier aspect méthodologique de l'analyse a relevé du traitement des prélèvements de sédiments effectués par les archéologues dans des lieux de fortes concentrations en vestiges. Les sédiments ont ainsi été lavés sur une maille de 1 mm, triés puis étudiés. Cette étape, relativement longue, permet néanmoins d'accéder aux plus petits éléments fauniques comme les restes ichthyologiques et les ossements des petites espèces mammaliennes et aviaires. L'accès aux vestiges de « poissons », par exemple, est ainsi fortement conditionné par le type de ramassage puisque 99% d'entre eux sont récoltés de cette manière. Cette méthode de collecte appropriée, associée à la très bonne conservation du matériel, en partie liée au substrat calcaire, explique la très grande quantité de vestiges fauniques rencontrés sur le site, avec un total estimé à près de 130 000 restes. Un second aspect méthodologique, qui conditionne lui aussi fortement les investigations ultérieures, a relevé de l'identification taxinomique la plus précise possible des vestiges, car issus d'une grande variété de taxons. Un effort particulier de détermination a été fourni lorsque la proximité ostéo-morphologique des espèces est forte, comme dans le cas des représentants de la famille des Suidés, des Anatidés ou encore des Cyprinidés.

Plus de 30 000 vestiges sont ainsi identifiés jusqu'au niveau de la famille au moins. Appartenant à différents groupes zoologiques, les restes de Vertébrés sont les plus nombreux, avec cinq taxons représentés : les Mammifères, les Oiseaux, les « poissons », les Squamates (ici les Lézards) et les Lissamphibiens Anoures (Crapauds et Grenouilles). Ces deux derniers groupes livrent peu de vestiges. Les restes de Mammifères, d'Oiseaux et de « poissons » réunis, contribuent à plus de 85% du corpus. En sus des Vertébrés, sont également rencontrés des Mollusques, avec 4 280 coquilles ou fragments de coquilles de Gastéropodes continentaux, terrestres et dulçaquicoles, et de Bivalves, principalement dulçaquicoles. Les Euarthropodes sont également représentés par des pupes de Diptères et quelques larves de Coléoptères (Insectes), et des morceaux d'exosquelettes de Cloportes (Crustacés).

Les Mammifères correspondent à 30% des restes identifiés pour les trois groupes de Vertébrés les plus nombreux réunis. Un peu plus de 8 200 restes de Mammifères ont été identifiés, pour plus d'une quinzaine de taxons. Les plus abondants, qui totalisent plus de 90% des vestiges, sont le Bœuf, les Caprinés (Mouton majoritairement) et le Porc. Ce dernier livre

le plus grand nombre de restes et d'individus, tandis qu'en masse des restes, le Bœuf se place en première position. L'attribution d'un âge aux différents éléments squelettiques de ces animaux est un aspect qui a été approfondi, notamment pour comprendre la dynamique de prélèvement dans le choix des animaux. Plusieurs autres taxons mammaliens sont rencontrés, tels les Cervidés (Cerf et Chevreuil), les Léporidés (Lièvre et Lapin), les Équidés, les Carnivores (Chat, Chien, Renard), ou encore les Rongeurs (principalement le Rat noir). Aucun de ces taxons ne dépasse cependant 3% des vestiges.

Les Oiseaux totalisent 9% des restes identifiés pour les trois groupes principaux de Vertébrés réunis, avec près de 2 500 éléments déterminés. Ces vestiges dévoilent une grande diversité avec plus de 40 taxons identifiés. La Poule domine le corpus, en nombre de restes comme en nombre minimum d'individus. La présence de cette espèce est également attestée par la présence de nombreux morceaux de coquilles d'œufs (~ 43 000 fragments). Les Anatidés, les Oies et les Canards, sont également bien représentés. Les restes de passereaux, très abondants, se placent en seconde position après la Poule. Les autres taxons témoignent d'une diversité importante avec par exemple les Pigeons, les Perdrix, la Caille des blés, le Paon, la Grue cendrée, la Bécasse des bois, le Butor étoilé, la Spatule blanche, ou encore la Cigogne blanche.

Avec 61% des vestiges déterminés, soit 15 075 restes, les ossements de « poissons » sont les plus nombreux des trois groupes principaux de Vertébrés. La diversité est importante, avec plus d'une vingtaine de taxons dulçaquicoles et migrateurs. En nombre de restes comme en nombre minimum d'individus, les espèces d'eau douce sont les plus fréquentes, avec une très nette prédominance des Cyprinidés. Parmi les espèces migratrices, l'Anguille arrive largement en tête. Tous les autres taxons sont représentés par moins de 2% des restes. Parmi ceux-ci, le Hareng est la seule espèce strictement marine. Les écailles, en dehors de celles très particulières de l'Esturgeon, sont comptabilisées séparément des restes osseux. Extrêmement abondantes, leur nombre est estimé à près de 94 000 fragments.

L'interprétation de ces résultats, relatifs aux différents taxons à 95% issus des niveaux du XI^e^ siècle, se déroule en plusieurs étapes. La première a permis de confirmer que la plupart des vestiges de Vertébrés correspondaient à des déchets d'origine alimentaire. L'estimation de la contribution relative des différents taxons réalisée ensuite a montré que l'alimentation carnée était essentiellement fondée sur cinq taxons domestiques : le Bœuf, les Caprinés (Mouton surtout), le Porc, la Poule et l'Oie, qui procurent plus de 90% de l'apport carné. La participation du Bœuf est majeure et devance généralement celle du Porc, bien que parfois, la part du second puisse rejoindre celle du premier.

L'étape interprétative suivante a consisté à essayer de comprendre l'organisation du site en matière d'alimentation, de gestion des déchets, de dynamique d'occupation et d'abandon de l'habitat, associés à leurs variations spatiales et temporelles. L'analyse a été conduite par étapes, dont la première relève de la détermination de l'influence du mode de collecte sur la composition des lots fauniques. Modérée par un échantillonnage « opportuniste », ce type de collecte amplifie l'impression de concentration des vestiges déjà effective sans ces prélèvements. La seconde a concerné la caractérisation des dépôts suite à l'identification du mode d'accumulation des vestiges par l'analyse de différents paramètres permettant d'approcher les effets de la sélection différentielle notamment. L'identification de différents types de déchets alimentaires suivant les lieux (résidus de la découpe de gros pour le Bœuf, de préparation avant leur consommation et/ou de reliefs de repas pour de nombreux

taxons) a permis de proposer, pour chaque niveau d'occupation, des hypothèses sur la dynamique d'occupation et d'abandon du site, relatives à la circulation des viandes ainsi qu'à la gestion des déchets, notamment des plus encombrants. Pour la seconde moitié du XI^e^ siècle, l'analyse spatiale élaborée pour les vestiges fauniques permet également d'apporter des précisions sur les fonctions possibles de certains espaces. Nos interprétations convergent par exemple avec celles des archéologues dans le cas de l'espace F, identifié comme une zone relativement privilégiée, à fonction résidentielle et privative. D'éventuelles variations de l'alimentation dans le temps entre les différents niveaux et contextes du XI^e^ siècle n'ont pas été mises en évidence, malgré des spécificités propres à chacun. L'identité alimentaire semble en effet très forte tout au long du XI^e^ siècle, et reste essentiellement fondée sur les Mammifères et les Oiseaux domestiques. Les différences observées, en partie dues aux lots fauniques eux-mêmes, semblent surtout liées à une organisation générale du site qui change au cours du temps. Les variations parfois détectées sont ainsi conditionnées par l'identité spatiale propre à chaque niveau, particulièrement pour les deux phases principales d'occupation.

Dans l'étape suivante, nos données et nos interprétations concernant l'élevage, la chasse et la pêche permettent parfois de relier les vestiges fauniques et les marqueurs sociaux. La caractérisation des choix opérés par les consommateurs concernant leur approvisionnement en ressources carnées, que celles-ci proviennent d'espèces élevées, chassées ou pêchées, est permise par l'analyse de différents critères. Pour les Mammifères et les Oiseaux domestiques, les différents indices analysés (âge et sexe des individus et qualité des viandes, parties du squelette, variabilité des mensurations des organes) témoignent de choix opérés par les consommateurs et d'un approvisionnement de type indirect. L'interprétation des profils de mortalité pour ces espèces domestiques, conjointement à l'analyse des coquilles d'œufs pour les Oiseaux, permet de préciser que les orientations de l'élevage sont assez directement dictées par la demande des consommateurs pour le Porc et la Poule, tandis que pour l'Oie, le Bœuf et les Caprinés, l'approvisionnement dépend plus fortement des contraintes qui pèsent sur la conduite des troupeaux.

Pour la chasse et la pêche, nos données (âge, sexe, et/ou taille) ne permettent pas de préciser si les consommateurs pratiquent eux-mêmes ces activités. Un élément de réponse pourrait résider dans la relation entre le nombre d'individus et la méthode de capture (capture à l'unité et pratiques élitaires comme la chasse au vol et la vénerie, ou bien capture d'individus en nombre et activités de moindre prestige), bien que nous ne puissions entièrement le valider par nos seules analyses. Une saisonnalité de la consommation de certains produits carnés est également mise en évidence par la présence de l'Esturgeon, des Aloses, de juvéniles et d'espèces migratrices pour les Oiseaux sauvages.

Les diverses espèces consommées délivrent aussi des informations sur l'environnement et témoignent en conséquence des territoires exploités pour se les procurer. Les différentes sources d'informations mises à contribution (données actuelles : habitats des espèces, données zootechniques ; et plus anciennes : archéobotanique, notamment les études palynologiques, documentation écrite) convergent vers une exploitation de tous les milieux qui environnent Montsoreau. En dehors du Hareng au moins, il reste cependant difficile de préciser si cela relève du mode d'approvisionnement (direct ou indirect), d'une appropriation par les élites de certaines espèces (Esturgeon notamment) ou de certains espaces et des droits s'y rapportant, ou bien d'un simple reflet de l'environnement immédiat et de la disponibilité des ressources à proximité de Montsoreau.

Les étapes précédentes sont nécessaires pour témoigner de la relation entre les déchets d'origine alimentaire et le statut social. Celle-ci est permise par la confrontation des données

fauniques du site de Montsoreau à celles d'autres sites contemporains de statuts sociaux variés. Cette comparaison permet de proposer une synthèse sur les indicateurs possibles de statut social concernant les viandes mangées, ainsi que leur fiabilité. Parmi ceux-ci, mentionnons plus particulièrement :

- ✓ la prépondérance du Porc en nombre de restes au sein de la triade de Mammifères domestiques ;
- ✓ la consommation d'individus jeunes pour le Porc et les Caprinés ;
- ✓ la proportion du gibier à poils généralement plus importante, bien que la combinaison entre les diverses espèces sauvages soit variable ;
- ✓ la diversité des taxons aviaires, plutôt liée à la position dans l'échelle hiérarchique sociale des occupants (rang) qu'à leur statut, associée à la présence d'espèces prestigieuses, comme le Paon ;
- ✓ la présence de certaines espèces pêchées, tel l'Esturgeon (probable appropriation d'une ressource devenue rare) et le Hareng (obligatoirement importé à Montsoreau et qui pourrait constituer un produit « de luxe »).

Chaque critère potentiellement indicateur d'un statut élitaire supporte cependant des exceptions, et toutes les combinaisons de critères semblent pouvoir être observées. Aussi, il ressort que c'est la multiplicité des indices et leur association qui prime pour témoigner d'un statut social élevé. Montsoreau, par ses caractéristiques fauniques intrinsèques, se positionne sans trop d'ambiguïtés parmi les sites élitaires laïcs. Les informations fournies par les sources historiques, les documents écrits et la documentation archéo(zoo)logique, forment un faisceau d'indicateurs convergents en faveur d'un statut social élevé et du mode de vie qui y est associé.

De manière à compléter et affiner certains des résultats acquis lors de cette étude, des investigations complémentaires, notamment à l'aide d'autres techniques, pourraient être mise en œuvre, comme l'observation des stries dans l'émail dentaire pour déterminer la ou les saisons d'abattage des Suidés, ou encore l'étude de la micro-usure des dents et l'utilisation des isotopes stables pour préciser le régime alimentaire de cette espèce.

Seule une partie de l'emprise du site a été fouillée. Si à l'avenir d'autres opérations archéologiques venaient à être entreprises, elles permettraient peut-être de mettre en évidence d'autres activités domestiques et artisanales. Notamment, l'accès par l'ouest à l'enceinte ovalaire de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, pouvait, dès cette époque, être précédé d'une basse-cour, à l'emplacement de celle attestée à partir du XV$^{e}$ siècle. Seules d'autres fouilles sur ce secteur seraient susceptibles d'apporter des éléments de réponse.

Enfin, certaines particularités fauniques n'ont été que peu rencontrées sur les sites de comparaison et demandent donc la poursuite les investigations. Les corpus de comparaisons sont en effet pour l'instant insuffisants pour permettre de conclure sur certains aspects, comme la forte représentation des petits passereaux et de leur possible valeur en tant qu'indice de statut social. En dehors de la présence de l'Esturgeon, les vestiges ichthyologiques sont également concernés, particulièrement pour le critère « diversité des espèces » et pour clarifier le statut du Hareng. La poursuite de l'enquête est donc nécessaire pour éprouver la méthodologie et les résultats obtenus à Montsoreau sur les estimateurs sociaux, notamment dans le grand Ouest et pour des sites de statuts différents, avec par exemple pour des niveaux élitaires, l'analyse des vestiges fauniques du site castral de Ganne (14) ou du site comtal de Mayenne (53).

# RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES


**ACKERKNECHT E., 1950**. Anatomische Unterschiede zwischen Wildscwein und Hausschwein (Zusammenstellung der Wildmerkmale). *Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie* 58 : 465-472.

**ALBARELLA U., 1997**. Shape variation of cattle metapodials: age, sex or breed? Some examples from mediaeval and postmediaeval sites. *Anthropozoologica* 25-26 : 37-47.

**ALBARELLA U., 2002**. 'Size matters': how and why biometry is still important in zooarchaeology *in* Dobney K. & O'Connor T. (eds.) : Bones and the Man. Studies in honour of Don Brothwell, 51-62, Oxbow Books, Oxford.

**ALBARELLA U., 2003**. Tawyers, tanners, horn trade and the mystery of the missing goat *in* Murphy P. & Wiltshire P. E. J. (eds.) : The Environmental Archaeology of Industry. Symposia of the Association for Environmental Archaeology, vol. 20, Oxbow Books, Oxford.

**ALBARELLA U., 2005**. Alternate fortunes? The role of domestic ducks and geese from Roman to Medieval times in Britain. *Documenta Archaeobiologiae* III. Feathers, Grit and Symbolism, Grupe G. & Peters J. (eds.), 249-258.

**ALBARELLA U., 2006**. Pig Husbandry and Pork Consumption in Medieval England *in* Woolgar C. M., Serjeantson D. & Waldron T. (eds.) : Food in Medieval England. Diet and Nutrition, 72-87, Oxford University Press, New York.

**ALBARELLA U. & DAVIS S. J. M., 1996**. Mammals and birds from Launceston Castle, Cornwall: decline in status and the rise of agriculture. *Circaea* 12 : 1-156.

**ALBARELLA U. & THOMAS R., 2002**. They dined on crane: bird consumption, wild fowling and status in medieval England. *Acta zoologica cracoviensia* 45 : 23-38.

**ALBARELLA U., DAVIS S. J. M., DETRY C. & ROWLEY-CONWY P., 2005**. Pigs of the "Far West": the biometry of *Sus* from archaeological sites in Portugal. *Anthropozoologica* 40 : 27-54.

**ALBARELLA U., DOBNEY K. & ROWLEY-CONWY P., 2009**. Size and shape of the Eurasian wild boar (*Sus scrofa*), with a view to the reconstruction of its Holocene history. *Environmental Archaeology* 14 : 103-136.

**ALBARELLA U., MANCONI F., ROWLEY-CONWY P. & VIGNE J.-D., 2006**. Pigs of Corsica and Sardinia: a biometrical re-evaluation of their status and history *in* Tecchiati U. & Sala B. (eds.) : Archaeozoological Studies in Honour of Alfredo Riedel, 285-302, Beni culturali, Bolzano.

**ALEXANDER R. M., JAYES A. S., MALOIY G. M. O. & WATHUTA E. M., 1979**. Allometry of the limb bones of mammals from shrews (*Sorex*) to elephant (*Loxodonta*). *Journal of Zoology* 189 : 305-314.

**ALEXANDRE-BIDON D. & MANE P., 1988**. La vie quotidienne à travers les enluminures carolingiennes *in* Cuisenier J. & Guadagnin R. (eds.) : Un village au temps de Charlemagne. Moines et paysans de l'abbaye de Saint-Denis du VII$^{e}$ siècle à l'An Mil, 340-353, Réunion des musées nationaux, Paris.

**AMACHER U., 2006**. Mit Garnen, Netzen, Bären und Schnüren. Die Geräte und Fangmethoden der Fischer im Mittelalter *in* Hüster Plogmann H. (ed.) : Fish und Fisher aus zwei Jahrtausenden. Eine fishereiwirtschaftliche Zeitreise durch die Nordwestschweiz, 123-130, Römerstadt Augusta Raurica, Augst.

**ANDREY P., 2008**. La race bovine aurochs-reconstitué (code race 30) : importance du parasitisme digestif et actualisation des mesures biométriques. Étude expérimentale dans 5 élevages types. Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Nantes, 153 pp.

**ANGEL F., 1948**. Petit atlas des poissons. Fascicule III : poissons des eaux douces, espèces françaises. Boubée & C$^{ie}$, Paris, 137 pp.

**ARBOGAST R.-M., 1994**. La faune *in* Arlaud C., Burnouf J., Bravard J.-P., Lurol J.-M. & Vérot-Bourrély A. (eds.) : Lyon Saint-Jean, les fouilles de l'îlot Tramassac, 117-134, Documents d'Archéologie en Rhône-Alpes, Lyon.

**ARBOGAST R.-M., CLAVEL B., LEPETZ S., MENIEL P. & YVINEC J.-H., 2002**. Archéologie du Cheval. Des origines à la période moderne en France. Errance, Paris, 128 pp.

**ARBOGAST R.-M., PÉTREQUIN A.-M. & PÉTREQUIN P., 1995**. Le fonctionnement de la cellule domestique d'après l'étude des restes osseux d'animaux : le cas d'un village néolithique du lac de Chalain (Jura, France). *Anthropozoologica* 21 : 131-146.

**ARLOING S., 1882**. Caractères ostéologiques différentiels de l'âne, du cheval et de leurs hybrides. *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Lyon*, séance du 9 novembre : 236-284.

**ARMITAGE P. & CHAPMAN H., 1979**. Roman mules. *The London Archaeologist* 3 : 339-346.

**ARNOLD N. & OVENDEN D., 2010** (3$^{ème}$ édition). Le guide herpéto, 228 amphibiens et reptiles d'Europe. Delachaux & Niestlé, Paris, 290 pp.

**ASHBY S. P., 2002**. The Role of Zooarchaeology in the Interpretation of Socioeconomic Status: A Discussion with Reference to Medieval Europe *in* Pluskowski A. (ed.) : Medieval Animals, 37-59, Archaeological Review from Cambridge, Cambridge.

**AUBOURG V. & JOSSET D., 2000**. Le site du promontoire du château de Blois du VIII$^{e}$ au XI$^{e}$ s. (Loir-et-Cher). Première partie : niveaux et structures. *Revue Archéologique du Centre de la France* 39 : 161-197.

**AUBOURG V. & JOSSET D., 2003**. Le site du promontoire du château de Blois du VIII$^{e}$ au XI$^{e}$ s. (Loir-et-Cher). Seconde partie : le mobilier non céramique. *Revue Archéologique du Centre de la France* 42 : 169-216.

**AUCLERC P., 2003**. La pêche en Loire : une activité ancienne en quête d'avenir. *303, Arts, Recherches et Création* La Loire : 344-347.

**AUDOIN F., 1989**. Les animaux, les "cris de Paris" et leurs vestiges archéologiques. *Anthropozoologica* 10 : 15-21.

**AUDOIN F. & MARINVAL-VIGNE M.-C., 1987**. Boucherie médiévale et moderne dans le Val-de-Loire (France). *Anthropozoologica* premier numéro spécial : 45-52.

**AUDOIN-ROUZEAU F., 1983**. Archéozoologie de la Charité-sur-Loire. Thèse de 3$^{e}$ cycle, Université Paris 1, 509 pp.

**AUDOIN-ROUZEAU F., 1986**. Ossements animaux du Moyen Âge au monastère de la Charité-sur-Loire. Histoire ancienne et médiévale, vol. 18, Université de Paris I - Publications de la Sorbonne, Paris, 166 pp.

**AUDOIN-ROUZEAU F., 1991a**. La taille du bœuf en Europe de l'Antiquité aux Temps Modernes. Fiches d'Ostéologie animale pour l'Archéologie, Série B : Mammifères, vol. 2, Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Juan-les-Pins, 40 pp.

**AUDOIN-ROUZEAU F., 1991b**. La taille du mouton en Europe de l'Antiquité aux Temps Modernes. Fiches d'Ostéologie animale pour l'Archéologie, Série B : Mammifères, vol. 3, Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Juan-les-Pins, 36 pp.

**AUDOIN-ROUZEAU F., 1993a**. Les modifications du bétail et de sa consommation en Europe médiévale et moderne : le témoignage des ossements animaux archéologiques *in* Durand R. (ed.) : L'homme, l'animal domestique et l'environnement du Moyen Âge au XVIII$^{e}$ siècle, 109-127, Ouest Editions, Nantes.

**AUDOIN-ROUZEAU F., 1993b**. Hommes et animaux en Europe. Corpus de données archéozoologiques et historiques. Dossier de documentation archéologique, vol. 16, CNRS, Paris, 527 pp.

**AUDOIN-ROUZEAU F., 1994a**. Bêtes médiévales et familiarité : animaux familiers de l'esprit, animaux familiers de la vie. *Anthropozoologica* 20 : 11-40.

**AUDOIN-ROUZEAU F., 1994b**. La taille du Cheval en Europe de l'Antiquité aux Temps Modernes. Fiches d'Ostéologie animale pour l'Archéologie, Série B : Mammifères, vol. 5, Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Juan-les-Pins, 37 pp.

**AUDOIN-ROUZEAU F., 1995**. Compter et mesurer les os animaux. Pour une histoire de l'élevage et de l'alimentation en Europe de l'Antiquité au temps modernes. *Histoire & Mesure* 10 : 277-312.

**AUDOIN-ROUZEAU F., 1996**. L'évolution du cheptel au Moyen Âge, perspectives de la recherche *in* Colardelle M. (ed.) : L'homme et la nature au Moyen Âge. Paléoenvironnement des sociétés occidentales, 20-21, Errance, Paris.

**AUDOIN-ROUZEAU F., 1997a**. Élevage et alimentation dans l'espace européen au Moyen Âge : Cartographie des ossements animaux : Milieux naturels, espaces sociaux. Études offertes à Robert Delort, 143-159, Publications de la Sorbonne, Paris.

**AUDOIN-ROUZEAU F., 1997b**. Les ossements du cheptel médiéval. *Ethnozootechnie* 59: 69-78.

**AUDOIN-ROUZEAU F., 1998**. Cheptel antique, cheptel médiéval : mutations ou innovations ? *in* Beck P. (ed.) : L'innovation technique au Moyen Âge. Actes du VI$^{e}$ Congrès International d'Archéologie Médiévale, 30-45, Errance, Paris.

**AUDOIN-ROUZEAU F., 2002**. L'alimentation carnée dans l'Occident antique, médiéval et moderne : Identités culturelles, sociales et régionales à travers le temps *in* Bruegel M. & Laurioux B. (eds.) : Histoire et identités alimentaires en Europe, 77-100, Hachette Littératures, Paris.

**AUDOIN-ROUZEAU F. & VIGNE J.-D., 1994**. La colonisation de l'Europe par le rat noir (*Rattus rattus*). *Revue de Paléobiologie.* 13 : 125-145.

**AUDOIN-ROUZEAU F. & VIGNE J.-D., 1997**. Le rat noir (*Rattus rattus*) en Europe antique et médiévale : les voies du commerce et l'expansion de la peste. *Anthropozoologica* 25-26 : 399-404.

**AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL-JONES A. J., MOUTOU F. & ZIMA J., 2008**. Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Delachaux et Niestlé, Paris, 271 pp.

**AURELL M., 2002**. La noblesse en Occident (V$^{e}$-XV$^{e}$ siècle). Armand Colin, Paris, 193 pp.

**AURELL M., 2005**. Complexité sociale et simplification rationnelle : dire la stratification au Moyen Âge. *Cahiers de civilisation médiévale* 48 : 5-16.

**AVON L., 2009**. À propos de la race bovine corse. *Ethnozootechnie* 87 : 1-8.

**BABO D., 2000**. Races ovines et caprines françaises. France Agricole, Paris, 302 pp.

**BACHER A., 1967**. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postkranialen Skeletts in Mitteleuropa vorkommender Schwäne und Gänse. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät, Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin, Ludwig-Maximilians-Universität München, 104 pp.

**BAGLINIÈRE J.-L. & LE LOUARN H., 1987**. Caractéristiques scalimétriques des principales espèces de poissons d'eau douce de France. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* numéro spécial 306 : 1-39.

**BAGLINIÈRE J.-L. & MAISSE G., 1990**. La croissance de la Truite commune (*Salmo trutta* L.) sur le bassin du Scorff. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* 318 : 89-101.

**BAGLINIÈRE J.-L. & OMBREDANE D., 2001**. La Truite arc-en-ciel *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 250-251, MNHN, Paris.

**BAGLINIÈRE J.-L. & SABATIÉ M.-R., 2001**. La Grande Alose. L'Alose feinte et l'Alose feinte du Rhône *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 124-131, MNHN, Paris.

**BAILON S., 1993**. Quelques exemples de la consommation d'amphibiens à travers le temps *in* Desse J. & Audoin-Rouzeau F. (eds.) : Exploitation des animaux sauvages à travers le temps. XIII$^{e}$ Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. IV$^{e}$ colloque international de l'Homme et l'Animal, Société de Recherche Interdisciplinaire, 319-326, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Juan-les-Pins.

**BAILON S., 1999**. Différenciation ostéologique des Anoures (Amphibia, Anura) de France. Fiches d'ostéologie Animale pour l'Archéologie. Série C : Varia, vol. 1, Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Juan-les-Pins, 38 pp.

**BAISEZ A.**, **2007** (photographies : Gislard J.-P.). L'anguille. Vie et péripéties de ce poisson migrateur hors du commun du bassin de la Loire. Loire et terroirs, Combleux, 38 pp.

**BAKER J. & BROTHWELL D., 1980**. Animal Diseases in Archaeology. Academic Press, London, 235 pp.

**BALARD M., GENET J.-P. & ROUCHE M., 2003a.** Le Moyen Âge en Occident. Hachette, Paris, 352 pp.

**BALARD M., LAURIOUX B., LE JAN R. & LE MENÉ M., 2003b**. Dictionnaire de la France médiévale. Hachette, Paris, 287 pp.

**BALLET P., CORDIER P. & DIEUDONNÉ-GLAD N., 2003**. La ville et ses déchets dans le monde romain : rebuts et recyclages. Actes du colloque de Poitiers, septembre 2002. Monique Mergoil, Montagnac, 320 pp.

**BALME J., 1983**. Prehistoric fishing in the lower Darling, western New South Wales *in* Grigson C. & Clutton-Brock J. (eds.) : Animals and Archaeology, vol. 2: Shell Middens, Fishes and Birds, 19-32, British Archaeological Reports, International Series 183, Oxford.

**BALON E. K., 2004**. About the oldest domesticates among fishes. *Journal of Fish Biology* 65 (supplement A) : 1-27.

**BARATON S., 2001**. Le lynx, le chat sauvage et le chat domestique : quelques éléments d'ostéologie comparée. Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Nantes, 113 pp.

**BARKER G., 1975**. To sieve or not to sieve. *Antiquity* 49 : 61-63.

**BARONE R., 1954**. Anatomie des équidés domestiques. Splanchnologie et angeiologie. Fascicule I, Appareil digestif. Laboratoire d'anatomie, École Nationale Vétérinaire de Lyon, Lyon, 456 pp.

**BARONE R., 1997** (3$^{ème}$ édition). Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 3 : Splanchnologie I : appareil digestif, appareil respiratoire. Vigot frères, Paris, 853 pp.

**BARONE R., 1999** (4$^{ème}$ édition). Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 1 : Ostéologie. Vigot frères, Paris, 762 pp.

**BARRAUD D., HAUTEFEUILLE F. & RÉMY C., 2006**. Résidences aristocratiques, résidence du pouvoir entre Loire et Pyrénées, X$^{e}$-XV$^{e}$ siècles. Actes du colloque de Pau, octobre 2002. *Archéologie du Midi Médiéval*, suplément n°4, Carcasonne, 469 pp.

**BARRETT J. H., 1993**. Bone Weight, Meat Yield Estimates and Cod (Gadus morhua): a Preliminary Study of the Weight Method. *International Journal of Osteoarchaeology* 3 : 1-18.

**BARRETT J. H., 1994**. Bone weight and the intra-class comparison of fish taxa *in* Van Neer W. (ed.): Fish Exploitation in the Past. Proceedings of the 7th meeting of the International Council for ArchaeoZoology (ICAZ) Fish Remains Working Group, 3-15, Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques, Tervuren.

**BARTHÉLEMY D., 1990**. L'ordre seigneurial. XIe-XIIe siècle. Nouvelle histoire de la France médiévale vol. 3, Seuil, Paris, 318 pp.

**BARTHÉLEMY D., 1992**. La mutation féodale e-t-elle eu lieu ? (note critique). *Annales. Economies, Sociétés, Civilisations* 47 : 767-777.

**BARTHÉLEMY D., 1997**. La mutation de l'an mil a-t-elle eu lieu ? Servage et chevalerie dans la France des Xe et XIe siècles. Fayard, Paris, 373 pp.

**BARTOSIEWICZ L., 2006**. Mettre le chariot avant les bœufs. Anomalies ostéologiques liées à l'utilisation des bœufs pour la traction *in* Pétrequin P., Arbogast R.-M., Pétrequin A.-M., Van Willigen S. & Bailly M. (eds.) : Premiers chariots, Premiers araires. La diffusion de la traction animale en Europe pendant les IVe et IIIe millénaires avant notre ère, 259-267, CNRS, Paris.

**BARTOSIEWICZ L., VAN NEER W. & LENTACKER A., 1997**. Draught cattle: their osteological identification and history. Musée Royal de l'Afrique Centrale, Annales Sciences Zoologiques 281, Tervuren, Belgique, 147 pp.

**BAUBET E., BRANDT S., JULLIEN J.-M. & VASSANT J., 1994**. Valeur de l'examen de la denture pour la détermination de l'âge chez le sanglier (*Sus scrofa*). *Gibier sauvage, Game Wildlife* 11 : 119-132.

**BAUDRY A., 2005**. Approvisionnement et alimentation carnée sur les sites de l'âge du Fer en Bretagne et en Normandie. L'exemple du site de "La Campagne" à Basly, Calvados. *Revue Archéologique de l'Ouest* 22 : 165-179.

**BAUMEL J. J., KING A. S., BREAZILE J. E., EVANS H. E., VANDEN BERGE J. C., ZUSI R. L. & MALINOVSKY L., 1993**. Handbook of Avian Anatomy: Nomina Anatomica Avium. Second Edition. Publications of the Nutall Ornithological Club 23, Cambridge, Massachusets, 779 pp.

**BAXTER I. L., 1998a**. Late medieval tawyers'waste and pig skeletons in early post-medieval pits from Bonners Lane, Leicester, England, U.K. *Anthropozoologica* 28 : 55-63.

**BAXTER I. L., 1998b**. Species identification of equids from Western European archaeological deposits: methodologies, techniques and problems *in* Anderson S. (ed.) : Current and Recent Research in Osteoarchaeology. Proceedings of the third meeting of the Osteoarchaeological Research Group, 3-17, Oxbow Books, Oxford.

**BAXTER I. L., 2002**. A Donkey (*Equus asinus* L.) Partial Skeleton from a Mid-Late Anglo-Saxon Alluvial Layer at Deans Yard Westminster, London, SW1. *Environmental Archaeology* 7 : 89-94.

**BÉAL J.-C., 2001**. L'exploitation du bois de cerf, de la corne et de l'os *in* Faure-Boucharlat E. (ed.) : Vivre à la campagne au Moyen Âge : l'habitat rural du Ve au XIIe s. (Bresse, Lyonnais, Dauphiné) d'après les données archéologiques, 166-170, Documents d'Archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne 21, Lyon.

**BEALL E., MORAN P., PENDAS A., IZQUIERDO J. & GARCIA VAZQUEZ E., 1997**. L'hybridation dans les populations naturelles de salmonidés dans le sud-ouest de l'Europe et en milieu expérimental. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* 344-345 : 271-285.

**BECK C., 1984**. Le cheptel des exploitations paysannes dans le val de Saône aux XIVe et XVe siècles. *Histoire Médiévale* (109e Congrès national des Sciences savantes, Dijon) 2 : 113-129.

**BECK C., 1997**. Cheptel bovin, cheptel équin en milieu paysan en Bourgogne à la fin du Moyen Âge. *Ethnozootechnie* 59 : 21-28.

**BECK C. & CASSET M., 2005**. Résidences et environnement : les parcs en France du Nord (XIII$^{e}$-XV$^{e}$ siècles) *in* Cocula A.-M. & Combet M. (eds.) : Le château et la nature. Actes des Rencontres d'Archéologie et d'Histoire en Périgord, septembre 2004, 117-133, Ausonius, Scripta Varia 11 - De Boccard, Bordeaux.

**BECK C. & MARINVAL M.-C., 2004**. Pour une approche de la "biodiversité historique" : l'exemple médiéval *in* Burnouf J. & Leveau P. (eds.) : Fleuves et marais, une histoire au croisement de la nature et de la culture, 177-183, Comité des Travaux Historiques et Scientifiques (CTHS), Paris.

**BECK C., RODET-BELARBI I. & MARINVAL M.-C., 2006**. Cerf et sanglier au Moyen-Âge. Du discours à la pratique *in* Sidéra I., Vila E. & Erikson P. (eds.) : La chasse. Pratiques sociales et symboliques, 235-243, De Boccard, Paris.

**BECKER C., 1980**. Untersuchungen an Skelettresten von Haus- und Wildschweinen aus Haithabu. Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu 15, Karl Wachholtz, Neumünster, 94 pp.

**BENARROUS R., 2003**. La Brenne des étangs : une zone humide créée au Moyen Âge. *Zone Humide info* 42 : 2-3.

**BENARROUS R. & MARINVAL M.-C., 2003**. Carpes et zones d'étangs, des histoires étroitement liées. *Zone Humide info* 42 : 3-4.

**BENARROUS R. & MARINVAL M.-C., 2004**. La carpe (*Cyprinus carpio*, Linné, 1758), une espèce qui envahit l'Europe occidentale à partir du XIII$^{e}$ siècle *in* : Biodiversité et changement global, dynamique des interactions. Actes des deuxièmes Journées de l'Institut français de la biodiversité (volume des résumés), Marseille, mai 2004, 15-16, Institut Français de la Biodiversité (IFB), Paris (2005 : http://www.gis-ifb.org/publications/).

**BENECKE N., 1986**. Some remarks on sturgeon fishing in the southern baltic region in medieval times *in* Brinkhuizen D. C. & Clason A. T. (eds.) : Fish and Archaeology. Studies in osteometry, taphonomy, seasonality and fishing methods, 9-17, British Archaeological Reports, International Series 294, Oxford.

**BENECKE N., 1989**. Zum Geschlechtsdimorphismus am Skelett mittelalterlicher Haushühner (*Gallus gallus* f. domestica). *Zoologische Abhandlungen. Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 45 : 23-33.

**BENECKE N., 1993**. On the utilization of the domestic fowl in Central Europe from the Iron Age up to the Middle Ages. *Archaeofauna* 2 : 21-31.

**BENOIST J.-O., 1980**. La chasse au vol. Techniques de chasse et valeur symbolique de la volerie *in* : La chasse au Moyen Âge, Actes du colloque de Nice, juin 1979, 117-131, Publications de la faculté des lettres et des sciences humaines de Nice, vol. 20, Nice.

**BERLAND F., SIGNORET F. & ROCHE B., 2006**. Conserver et valoriser la race bovine Maraîchine et les prairies naturelles du marais. *Les Actes du BRG (Bureau des Ressources Génétiques)* 6 : 485-494.

**BERNARD J.-L., 2005**. Coucy n'est pas qu'un donjon ! Actes de la journée d'études organisée par l'Association de Mise en Valeur du Château de Coucy, octobre 2004. *Revue Archéologique de Picardie* 1/2 : 137-218.

**BERNOT E., HUNOT J.-Y. & PRIGENT D., 1998**. Le château de Montsoreau, rapport de sondage. SRA Pays de la Loire, 30 pp.

**BERTHOLD P., HELBIG A. J., MOHR G. & QUERNER U., 1992**. Rapid microevolution of migratory behaviour in a wild bird species. *Nature* 360 : 668-670.

**BERTIN L. & ARAMBOURG C., 1958**. Super-ordre des Téléostéens *in* Grassé P.-P. (ed.) : Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie. Tome XIII : Agnathes et poissons. Anatomie, éthologie, systématique, fascicule III, 2204-2500, Masson, Paris.

**BIENVENU J.-M. & PRIGENT D., 1992**. Installation de la communauté fontevriste. *Fontevraud : Histoire - Archéologie 1, Comité d'histoire fontevriste* : 15-22.

**BIRREL-HILTON J., 1990**. La chasse et la forêt en Angleterre médiévale *in* Chastel A. (ed.) : Le château, la chasse et la forêt. Les cahiers de Commarque, 69-80, Sud Ouest, Luçon.

**BIRRELL J., 1992**. Deer and Deer Farming in Medieval England. *The Agricultural History Review* 40 : 112-126.

**BLAISE E., 2006**. Référentiel actuel de brebis "Préalpes du Sud" (Digne, Alpes-de-Haute-Provence, France) : pratiques d'élevage et âges dentaires. *Anthropozoologica* 41 : 191-214.

**BLANCHARD J., 1952**. Caractère permettant souvent de distinguer les canines inférieures des sangliers de celles des porcs domestiques. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 49 : 328-330.

**BLOT J., 1978**. Les Apodes Fossiles du Monte Bolca. Studi e Ricerche sui Giacimenti Terziari di Bolca, vol. 3, Museo Civico di Storia Naturale, Vérone, 213 pp.

**BOCHENSKI Z. M., 1983**. Water and marsh birds from polish archaeological sites - their status and interpretation *in* Grigson C. & Clutton-Brock J. (eds.) : Animals and Archaeology, vol. 2: Shell Middens, Fishes and Birds, 143-149, British Archaeological Reports, International Series 183, Oxford.

**BOCHENSKI Z. & BOCHENSKI Z. J., 1992**. Correlation between the wing length of living birds and measurements of their bones. *Belgian Journal of Zoology* 122 : 123-132.

**BOCHERENS H. & MARIOTTI A., 2002**. Paléoenvironnements et paléoalimentations : biogéochimie isotopique des vertébrés *in* Miskovsky J.-C. (ed.) : Géologie de la Préhistoire, 1323-1344, Géopré, Paris.

**BØDKER ENGHOFF I., 1983**. Size distribution of cod (*Gadus morhua* L.) and whiting (*Merlangius merlangus* L.), (Pisces, Gadidae), from a Mesolithic settlement at Vedbæk, North Zealand, Denmark. *Videnskabelige Meddelelser fra dansk naturhistorisk Forening* 144 : 83-97.

**BØDKER ENGHOFF I., 1986**. Freshwater Fishing from a Sea-Coast Settlement, the Ertebølle *locus classicus* Revisited. *Journal of Danish Archaeology* 5 : 62-76.

**BØDKER ENGHOFF I., 1989**. Fishing from the Stone Age Settlement Norsminde. *Journal of Danish Archaeology* 8 : 41-50.

**BØDKER ENGHOFF I., 1994a**. Fishing from medieval Holbaek / Denmark, with notes to reversed *Platichthys flesus*. *Offa* 51 : 299-302.

**BØDKER ENGHOFF I., 1994b**. Fishing in Denmark during the Ertebølle Period. *International Journal of Osteoarchaeology* 4 : 65-96.

**BØDKER ENGHOFF I., 2007**. Viking age fishing in Denmark, with particular focus on the freshwater site Viborg, methods of excavation and smelt fishing *in* Hüster Plogmann H. (ed.) : The Role of Fish in Ancient Time. Proceedings of the 13th Meeting of the International Council for ArchaeoZoology (ICAZ) Fish Remains Working Group, October, Basel/Augst 2005, 69-76, Marie Leidorf GmbH, Rahden / Westf.

**BOESSNECK J., 1969**. Osteological differences between sheep (*Ovis aries* Linné) and goat (*Capra hircus* Linné) *in* Brothwell D. & Higgs E. (eds.) : Science in archaeology - A survey in progress and research, 331-358, Thames and Hudson, London.

**BOESSNECK J. & VON DEN DRIESCH A., 1978**. The significance of measuring animal bones from archaeological sites *in* Meadow R. H. & Zeder M. A. (eds.) : Approaches to faunal analysis in the Middle East, 25-39, Peabody Museum Bulletin, vol. 2, Harvard.

**BOESSNECK J., MÜLLER H.-H. & TEICHERT M., 1964**. Osteologische Unterscheidungmerkmale zwischen Schaf (*Ovies aries* Linné) und Ziege (*Capra hircus* Linné). *Kuhn Archiv* 78 : 1-129.

**BÖKÖNYI S. & BARTOSIEWICZ L., 1983**. Testing the Utility of Quantitative Methods in Sex Determination of Hen (*Gallus domesticus* L.) Bones. *Zoologischer Anzeiger* 210 : 204-212.

**BONNAMOUR L., 2004**. La pêche en Saône à l'époque médiévale, données historiques et archéologiques *in* Benoit P., Loridant F. & Mattéoni O. (eds.) : Pêche et pisciculture en eau douce : la rivière et l'étang au Moyen Âge. Actes des 1ères Rencontres Internationales de Liessies, avril 1998, 20 pp., Conseil Général du Nord, Lille.

**BONNASSIE P., 1989**. Consommation d'aliments immondes et cannibalisme de survie dans l'Occident du Haut Moyen Âge. *Annales Economies Sociétés Civilisations* 44 : 1035-1056.

**BONNASSIE P. & TOUBERT P., 2004**. Hommes et Sociétés dans l'Europe de l'An Mil. Presses Universitaires du Mirail, Toulouse, 439 pp.

**BONNAUD P., 2002**. L'exploitation des animaux dans un quartier du *castrum* d'Autun (Saône-et-Loire) durant le haut Moyen Âge (VIe - début XIIe s.) à partir des restes osseux. Mémoire de DEA Environnement et Archéologie, Université Paris I, Paris VI, Paris X, Besançon, MNHN Paris, Institut Agronomique, 62 pp.

**BOONE I., DE CUPERE B. & VAN NEER W., 2002**. Social statuts as reflected in the food refuse from late medieval sites in Namur (Belgium) *in* Polet C., Udrescu M. & Noël R. (eds.) : L'alimentation carnée aux époques historiques. Actes du XIVe Congrès de l'Union Internationale des Sciences préhistoriques et protohistoriques, Liège, septembre 2001. *Revue belge de Philologie et d'Histoire* 80 (4, Histoire Médiévale, Moderne et Contemporaine) : 1391-1394

**BORD L.-C. & MUGG J.-P., 2008**. La chasse au Moyen Âge. Occident latin, VIe - XVe siècle. Compagnie des éditions de la Lesse - Le Gerfaut, Paris, 356 pp.

**BORVON A., 2004**. Les animaux en Anjou de la fin du Xe au XIIe siècle : étude archéozoologique du site de Montsoreau (Maine-et-Loire). Mémoire de DEA Environnement et Archéologie, Université Paris I, 73 pp.

**BORVON A., 2010**. Étude archéozoologique *in* Hunot J.-Y., *in prép.* (2011) : La Fontaine de Montfort, Montfort (Maine-et-Loire). Rapport de fouilles, 38 pp., SADML, Angers, SRA Pays de la Loire.

**BORVON A., GUINTARD C. & PÉREZ MACIAS J. A., 2008**. La faune du site Almohade de La Barrera (Bonares, Espagne, XIIe-XIIIe siècle). *Revue de Médecine Vétérinaire* 159 : 130-143.

**BOSSART J. & FLÜCK M., 2006**. "*... dass auch die visch feüchter und kalter natur sind*". Archäologische und historische Spurensuche durch ein Jahr im Mittelalter *in* Hüster Plogmann H. (ed.) : Fish und Fisher aus zwei Jahrtausenden. Eine fishereiwirtschaftliche Zeitreise durch di Nordwestschweiz, 131-140, Römerstadt Augusta Raurica, Augst.

**BOÜARD M. (DE), 1974**. De l'aula au donjon. Les fouilles de la motte de La Chapelle à Doué-la-Fontaine (Xe-XIe siècle). *Archéologie Médiévale* 3-4 : 5-110.

**BOÜARD M. (DE), 1979**. Le château de Caen. Centre de Recherches Archéologiques Mediévales, Caen, 149 pp.

**BOUCHARDY C., 2002**. La Loire. Delachaux & Niestlé, Paris, 287 pp.

**BOUCHARLAT E., 2009**. Panorama de l'archéologie castrale en France. *Revue Archéologique du Centre de la France* 48 : 232-234.

**BOULC'H S., 1996**. Le statut de l'animal carnivore et la notion de pureté dans les prescriptions alimentaires chrétiennes du haut Moyen Âge occidental *in* Bodson L. (ed.) : Le statut éthique de l'animal : conceptions anciennes et nouvelles, 41-59, Colloques d'histoire des connaissances zoologiques, vol. 7, Université de Liège, Liège.

**BOUR R., CHEYLAN G., CROCHET P.-A., GENIEZ P., GUYETANT R., HAFFNER P., INEICH I., NAULLEAU G., OHLER A.-M. & LESCURE J., 2008**. Liste taxinomique actualisée des Amphibiens et Reptiles de France. *Bulletin de la Société Herpétologique de France* 126 : 37-43.

**BOURGEOIS L., 2001-2002**. Pièces de jeu et milieu aristocratique dans le Centre-Ouest de la France (X$^{e}$ - XII$^{e}$ siècles). *Aquitania* 18 : 373-400.

**BOURGEOIS L., 2003**. Archéologie médiévale et déchets urbains : orientation bibliographique *in* Ballet P., Cordier P. & Dieudonné-Glad N. (eds.) : La ville et ses déchets dans le monde romain : rebuts et recyclages. Actes du colloque de Poitiers, septembre 2002, 313-314, Monique Mergoil, Montagnac.

**BOURGEOIS L., 2006**. Les résidences des élites et les fortifications du haut Moyen Âge en France et en Belgique dans leur cadre européen : aperçu historiographique. *Cahiers de civilisation médiévale* 49 : 113-142.

**BOURGEOIS L., 2009**. Une résidence des comtes d'Angoulême autour de l'an Mil. Le *castrum* d'Andone (Villejoubert, Charente). Publication des fouilles d'André Debord (1971-1995). Centre de Recherches Archéologiques et Historiques Médiévales (CRAHM), Caen, 562 pp.

**BOURGEOIS L. & RODET-BELARBI I., 2009**. Le mobilier en os et en bois de cervidé : témoins de fabrication et produits finis *in* Bourgeois L. (ed.) : Une résidence des comtes d'Angoulême autour de l'an Mil. Le *castrum* d'Andone (Villejoubert, Charentes). Publication des fouilles d'André Debord (1971-1995), 256-275, Centre de Recherches Archéologiques et Historiques Médiévales (CRAHM), Caen.

**BOURGEOIS L., avec des contributions de DIEUDONNÉ-GLAD N. & RODET-BELARBI I., 2009**. Vivre à Andone : architecture, activités, critères de distinction *in* Bourgeois L. (ed.) : Une résidence des comtes d'Angoulême autour de l'an Mil. Le *castrum* d'Andone (Villejoubert, Charente). Publication des fouilles d'André Debord (1971-1995), 439-506, Centre de Recherches Archéologiques et Historiques Médiévales, Caen.

**BOURIN M. & PARISSE M., 1999**. L'Europe de l'an Mil. Le livre de poche, Paris, 224 pp.

**BOUSSARD J., 1938**. Le comté d'Anjou sous Henri Plantagenêt et ses fils. Champion, Paris, 255 pp.

**BOUSSÈS P. & REALE D., 1996**. Syndrome d'insularité dans une population récente de Mouflons (*Ovis musimon*) des îles Kerguelen. *Vie et Milieu* 46 : 285-290.

**BOUTIN J.-M., 1993**. Le Chevreuil. Office National de la Chasse, 32 pp.

**BOUVIER A., FAURE-BOUCHARLAT E., MONNIER J., FOREST V. & LAFFONT P.-Y., 1992**. La motte castrale de Décines-Charpieu (Rhône). *Archéologie Médiévale* 22 : 231-307.

**BOUZEBDA-AFRI F., BOUZEBDA Z., BAIRI A. & FRANCK M., 2007**. Étude des performances bouchères dans la population bovine locale dans l'est algérien. *Sciences et Technologies C* 26 : 89-97.

**BRAGUIER S., 2000**. Économie alimentaire et gestion des troupeaux au Néotithique récent/final dans le Centre-Ouest de la France. Thèse de 3$^{ème}$ cycle, Université de Toulouse-le-Mirail, 521 pp.

**BREUGELMANS S., MUYLLE S., CORNILLIE P., SAUNDERS J. & SIMOENS P., 2007**. Age determination of poultry: a challenge for customs. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 76 : 423-430.

**BRINKHUIZEN D. C., 1983**. Some notes on recent and Pre- and Protohistoric fishing gear from Northwestern Europe. *Palaeohistoria* 25 : 7-53.

**BRINKHUIZEN D. C., 1989**. Ichthyo-archeologisch onderzoek : methoden en toepassing aan de hand van romeins vismateriaal uit Velsen (Nederland). Thèse de doctorat, Rijksuniversiteit Groningen.

**BRIOIS F., POPLIN F. & RODET-BERLARBI I., 1995**. Aiguisoirs, polissoirs médiévaux en os (XI$^{e}$ - XIV$^{e}$ siècle) dans le sud-ouest de la France. *Archéologie du Midi Médiéval* 12 : 197-213.

**BRODEUR J., CHEVET P. & MASTROLORENZO J., 1998**. Construction sur le site du château d'Angers d'après les fouilles récentes *in* Prigent D. & Tonnerre N.-Y. (eds.) : La construction en Anjou au Moyen Âge. Actes de la table ronde d'Angers, mars 1996, 101-112, Presses de l'Université d'Angers, Angers.

**BROYER J. & DALERY G., 2000**. L'habitat de la nette rousse *Netta rufina* sur les étangs piscicoles de l'est de la France en période de reproduction. *Alauda* 68 : 185-191.

**BRUEGEL M. & LAURIOUX B., 2002**. Histoire et identités alimentaires en Europe. Introduction *in* Bruegel M. & Laurioux B. (eds.) : Histoire et identités alimentaires en Europe, 9-19, Hachette, Paris.

**BRUNEL G., 1999**. L'élevage dans le Nord de la France (XI$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles). Quelques jalons de recherche *in* Antoine A. (ed.) : Des animaux et des hommes. Économie et sociétés rurales en France (XI$^{e}$- XIX$^{e}$ siècles), 41-61, Annales de Bretagne et des Pays de l'Ouest. Presses Universitaires de Rennes, Rennes.

**BRUSLÉ J. & QUIGNARD J.-P., 2001**. Biologie des poissons d'eau douce européens. Tec & Doc, Paris, 625 pp.

**BUITENHUIS H., 1995**. A quantitative approach to species determination of ovicapridae *in* Buitenhuis H. & Uerpmann H.-P. (eds.) : Archaeozoology of the Near East II. Proceedings of the second international symposium on the archaeozoology of southwestern Asia and adjacent areas, 140-155, Backhuys publishers, Leiden.

**BULL G. & PAYNE S., 1982**. Tooth eruption and epiphysial fusion in pigs and wild boar *in* Wilson B., Grigson C. & Payne S. (eds.) : Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites, 55-71, British Archaeological Reports, British Series 109, Oxford.

**BULLOCK A. E., 1994**. Cost tradeoffs of mesh size and sieving rate in environmental processing of archaeological sediments. *Offa* 51 : 371-374.

**BURDAK V. D., 1986**. Morphologie fonctionnelle du tégument écailleux des poissons. Traduit du russe par G. de Faget, adapté par F. J. Meunier et J.-Y. Sire. *Cybium* 10, supplément n°3 : 1-147.

**BURNOUF J., 2007**. Les estimateurs archéologiques de l'interprétation sociale de la notion d'élite et la question des lieux centraux *in* Ehlers C. (ed.) : Deutsche Königspfalzen 8 : Places of Power - Orte der Herrschaft - Lieux du Pouvoir, 35-44, Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.

**BURNOUF J., 2008**. Archéologie médiévale en France. Le second Moyen Âge (XII$^{e}$-XVI$^{e}$ siècle). La Découverte - Inrap, Paris, 175 pp.

**BURNOUF J., 2010**. Le contexte hydroclimatique dans le bassin de la Loire armoricaine au haut Moyen Âge *in* Prigent D. & Tonnerre N.-Y. (eds.) : Le haut Moyen Âge en Anjou, 25-35, Presses Universitaires de Rennes, Rennes.

**BURNOUF J., ARRIBET-DEROIN D., DESACHY B., JOURNOT F. & NISSEN-JAUBERT A., 2009**. Manuel d'archéologie médiévale et moderne. Armand-Colin, Paris, 352 pp.

**BUTLER V. L., 1993**. Natural versus cultural salmonid remains: origin of the Dalles Roadcut bones, Columbia River, Oregon, U.S.A. *Journal of Archaeological Science* 20 : 1-24.

**BUTLER V. L. & SCHROEDER R. A., 1998**. Do Digestive Processes Leave Diagnostic Traces on Fish Bones? *Journal of Archaeological Science* 25 : 957-971.

**CAILLAT P. & LABORIE Y., 1997-1998**. Approche de l'alimentation carnée des occupants du *castrum* d'Auberoche (Dordogne) d'après les données de l'archéozoologie. *Archéologie du Midi Médiéval* 15-16 : 161-177.

**CALLOU C., 1995**. Modifications de l'aire de répartition du lapin *(Oryctolagus cuniculus*) en France et en Espagne, du Pléistocène à l'époque actuelle. Etat de la question. *Anthropozoologica* 21 : 95-114.

**CALLOU C., 1997**. Diagnose différentielle des principaux éléments squelettiques du Lapin (genre *Oryctolagus*) et du Lièvre (genre *Lepus*) en Europe occidentale. Fiches d'Ostéologie Animale pour l'Archéologie, Série B : Mammifères, vol. 8, Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Juan-les-Pins, 20 pp.

**CALLOU C., 2003**. De la garenne au clapier. Étude archéozoologique du Lapin en Europe occidentale. Mémoires du MNHN, vol. 189, Publications Scientifiques du Muséum, 358 pp.

**CALLOU C., 2004**. L'apport de l'archéozoologie à l'étude de la domestication du lapin. *Ethnozootechnie* 75 : 9-16.

**CALLOU C. & MARINVAL-VIGNE M.-C., 1999**. Les restes alimentaires animaux *in* Monnet C. (ed.) : La vie quotidienne dans une forteresse royale, La Grosse Tour de Bourges (fin XII$^{e}$ - milieu XVII$^{e}$ siècle), 295-337, Ville de Bourges, Service d'archéologie municipal, Bourges.

**CAMPBELL K. E. J. & MARCUS L., 1992**. The relationship of hindlimb bone dimensions to body weight in birds *in* Campbell K. E. Jr. (ed.) : Papers in avian paleontology honoring Pierce Brodkorb, 395-412, Natural History Museum, Los Angeles.

**CANNON D. Y., 1987**. Marine Fish Osteology. A Manual for Archaeologists. Department of Archaeology, Simon Fraser University Archaeological Press 18, Burnaby, B.C., 133 pp.

**CANNON M. D., 1999**. A Mathematical Model of the Effects of Screen Size on Zooarchaeological Relative Abundance Measures. *Journal of Archaeological Science* 26 : 205-214.

**CANTUEL P., 1955**. Remarques sur le squelette d'un chat sauvage *Felis silvestris* Schreber. *Mammalia* 19 : 470-477.

**CARCAUD N., CYPRIEN A.-L. & VISSET L., 2000**. Marais et vallée de la Loire, mémoire des paysages depuis dix mille ans. Étude comparative des marais de Distré et Champtocé et de la vallée de la Loire à Montjean-sur-Loire. *Archives d'Anjou*, numéro spécial 4 (Un fleuve, des hommes : la Loire et ses affluents, une histoire tumultueuse) : 187-215.

**CARCAUD N., CYPRIEN A.-L. & VISSET L., 2002a**. Dynamique de fonctionnement et de mise en valeur des zones humides de la Loire en Anjou *in* d'Hondt J.-L. & Lorenz J. (eds.) : Actes du 124$^{è}$ Congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Nantes, 1999, Côtes et estuaires : 245-264, Comité des Travaux Historiques et Scientifiques (CTHS), Paris.

**CARCAUD N., GARCIN M., VISSET L., MUSCH J. & BURNOUF J., 2002b**. Nouvelle lecture de l'évolution des paysages fluviaux à l'Holocène dans le bassin de la Loire moyenne *in* Bravard J.-P. & Magny M. (eds.) : Histoire des rivières et des lacs de Lascaux à nos jours, 71-84, Errance, Paris.

**CAREY G., 1982**. Ageing and sexing domestic bird bones from some late medieval deposits at Baynard's castle, city of London *in* Wilson B., Grigson C. & Payne S. (eds.) : Ageing and sexing animal bones from archaeological sites, 163-268, British Archaeological Reports, British Series 109, Oxford.

**CARRÈRE I. & FOREST V., 2003**. Les Vautes et l'alimentation animale. Archéozoologie du Néolithique final au Bronze ancien en Languedoc oriental *in* Guilaine J. & Escallon G. (eds.) : Les Vautes (Saint-Gély-du-Fesc, Hérault) et le Néolithique final du Languedoc oriental, 307-333, Archives d'Écologie Historique, Toulouse.

**CARRÈRE I. & FOREST V., 2009**. Et si le Néolithique s'arrêtait dans les années 1950 ? Réflexions et références sur les relations animal-homme dans les sociétés rurales *in* : De Méditerranée et d'ailleurs … Mélanges offerts à Jean Guilaine, 173-190, Archives d'Écologie Préhistorique, Toulouse.

**CARRÈRE I., FOREST V. & RODET-BELARBI I., 2002**. Osteometry and shifts in the bovine population in France *in* Gardeisen A. (ed.) : Mouvements ou déplacements de populations animales en Méditerranée au cours de l'Holocène. Séminaire de recherche du thème 15 Archéologie de l'animal, Lattes-Montpellier (France), 29 septembre 2000, 43-68, British Archaeological Reports, International Series 1017, Oxford.

**Carte géologique de la France** à 1/50 000e : Chinon, XVII-23. Carte géologique de la France à 1/50 000, Bureau des Recherches Géologiques et Minières (BRGM).

**CASTAING J., 1979**. Aviculture et petits élevages. J. B. Baillière, Paris, 316 pp.

**CASTANET J., GRANDIN A., ABOURACHID A. & RICQLÈS A. (DE), 1996**. Expression de la dynamique de croissance dans la structure de l'os périostique chez *Anas platyrhynchos*. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris, Sciences de la Vie* 319 : 301-308.

**CASTEEL R. W., 1972**. Some Archaeological Uses of Fish Remains. *American Antiquity* 37 : 404-419.

**CASTEEL R. W., 1974a.** A Method for Estimation of Live Weight of Fish from the Size of Skeletal Elements. *American Antiquity* 39 : 94-98.

**CASTEEL R. W., 1974b**. On the Remains of Fish Scales from Archaeological Sites. *American Antiquity* 39 : 557-581.

**CASTEEL R. W., 1974c**. On the number and sizes of animals in archaeological faunal assemblages. *Archaeometry* 16 : 238-243.

**CASTEEL R. W., 1976a**. Comparison of Column and Whole Unit Sample for Recovering Fish Remains. *World Archaeology* 8 : 192-196.

**CASTEEL R. W., 1976b**. Fish Remains in Archaeology and Paleo-environmental Studies. Studies in Archaeological Science, Academic Press, Londres, 180 pp.

**CASTEEL R. W., 1977**. Characterization of Faunal Assemblages and the Minimum Number of Individuals Determined from Paired Elements: Continuing Problems in Archaeology. *Journal of Archaeological Science* 4 : 125-134.

**CASTEEL R. W., 1978**. Faunal Assemblages and the "Wiegemethode" or Weight Method. *World Archaeology* 5 : 71-77.

**CATTEDDU I., 2009**. Archéologie médiévale en France. Le premier Moyen Âge (Ve-XIe siècle). La Découverte - Inrap, Paris, 177 pp.

**CAYLA P., 1998**. Épis de pêcherie et ouvrages médiévaux en Loire angevine *in* Prigent D. & Tonnerre N.-Y. (eds.) : La construction en Anjou au Moyen Âge. Actes de la table ronde d'Angers, mars 1996, 245-265, Presses de l'Université d'Angers, Angers.

**CHABOT J. & DAVID N., 1988**. La majuscule dans la nomenclature zoologique. *Bulletin de l'entomofaune* 3 : 3-4.

**CHAIGNEAU A., 1947**. Braconnage et Contre-Braconnage. Chasse - Pêche. La Maison Rustique, Paris, 136 pp.

**CHAIX L. & ARBOGAST R.-M., 1999**. Holocene Aurochs from Western Europe: Osteometrical Data *in* Weniger G.-C. (ed.) : Archäologie und Biologie des Auerochsen, 35-48, Neanderthal Museum, Köln.

**CHAIX L. & DESSE J., 1994**. L'os et sa mesure. Archéozoologie et archéométrie. *Histoire & Mesure* 9 : 339-363.

**CHAIX L. & GRANT A., 1987**. A study of a prehistoric population of sheep (*Ovis aries* L.) from Kerma (Sudan), Archaeozoological and archaeological implications. *Archaeozoologia* 1 : 77-92.

**CHAIX L. & MÉNIEL P., 2001**. Archéozoologie. Les animaux et l'archéologie. Errance, Paris, 239 pp.

**CHALINE J., BAUDVIN H., JAMMOT D. & SAINT-GIRONS M.-C., 1974**. Les proies des rapaces (petits mammifères et leur environnement). Doin, Paris, 135 pp.

**CHANDEVAU F., 2001**. La tabletterie et les petits artefacts de la motte castrale de Boves (Somme), X$^{e}$ - XVI$^{e}$ siècles. Maîtrise d'Histoire médiévale, Université de Picardie Jules Verne, Amiens, 187 pp.

**CHANDEVAU F., 2002**. La motte castrale de Boves (Somme) : tabletterie et petits artefacts (X$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles). *Revue archéologique de Picardie* 1/2 : 25-71.

**CHANDEVAU F., 2005**. L'artisanat de l'os et la tabletterie au Moyen Âge *in* Horard-Herbin M.-P. & Vigne J.-D. (eds.) : Animaux, environnements et sociétés, 106-108, Errance, Paris.

**CHANET B., 2003**. Interrelationships of scophthalmid fishes (Pleuronectiformes: Scophthalmidae). *Cybium* 27 : 275-286.

**CHANET B., 2010**. Organisation et diversité du monde animal. *Cahiers d'Anatomie Comparée C@C* numéro spécial 1 (1) : 1-37, (2) : 1-27, (3) : 1-29, (4) : 1-36.

**CHAPELOT J. & GENTILI F., 2010**. Trente ans d'archéologie médiévale en France *in* Chapelot J. (ed.) : Trente ans d'archéologie médiévale en France. Un bilan pour un avenir. Actes du IX$^{e}$ congrès international de la Société d'archéologie médiévale, Vincennes, juin 2006, 3-24, Centre de Rercherches Archéologiques et Historiques Médiévales (CRAHM), Caen.

**CHAPLEAU F., 1993**. Pleuronectiforms relationships: a cladistic reassessment. *Bulletin of Marine Science* 52 : 516-540.

**CHAPLIN R. E., 1971**. The study of animal bones from archaeological sites. Seminar Press, London, 165 pp.

**CHARISSOU I., 1999**. Identification des restes trouvés dans les pelotes de rejection de rapaces (Insectivores, Rongeurs, et de façon moins détaillée : Amphibiens, Chiroptères, Oiseaux, Insectes, Reptiles, Lagomorphes et Carnivores). Adapté aux études menées en Limousin, à partir de la publication : Contribution à l'identification des proies des rapaces par G. Erome & S. Aulagnier, 1982, *Bièvre* 4 : 129-135. *Epops, la revue des naturalistes du Limousin* 44 : 2-33.

**CHASTEL A., 1990**. Rencontres de Commarque, 1988 *in* Chastel A. (ed.) : Le château, la chasse et la forêt. Les cahiers de Commarque, 9-17, Sud Ouest, Luçon.

**CHATELLIER S., 2004**. Guide anatomique des quatre pièces principales (jambon, épaule, longe, poitrine) du porc charcutier : support à la méthode européenne de référence de dissection pour le classement des carcasses. Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Nantes, 460 pp.

**CHEMEL A., 1986**. L'autour des palombes, *Accipiter gentilis gentilis* (Linné 1758). Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire d'Alfort, 143 pp.

**CHENORKIAN R., 1996**. Pratique archéologique statistique et graphique. Méthodes et Techniques, Errance, Paris & Association pour la Diffusion de l'Archéologie Méridionale (ADAM), Lattes, 162 pp.

**CHENU J.-C. & MURS O. (DES), 2007** (réimpression de l'édition de 1980). La fauconnerie ancienne et moderne. Hermann, Paris, 176 pp.

**CHERRYSON A. K., 2002**. The identification of archaeological evidence for hawking in medieval England. *Acta zoologica cracoviensia* 45 : 307-314.

**CHEVET P., DAUDIN L., MASTROLORENZO J., MORERA I. & MORTREAU M., 1997a**. Château d'Angers. Fouilles des jardins du quadrilatère et de la terrasse du Logis Royal. Étude des élévations de la Grande salle. Document Final de Synthèse de fouille préventive 1993-1996. Vol. 2 : L'occupation des origines à l'arrivée des comtes d'Anjou. AFAN, SRA Pays de la Loire, 127 pp.

**CHEVET P., DAUDIN L., MASTROLORENZO J. & MORERA I., 1997b**. Château d'Angers. Fouilles des jardins du quadrilatère et de la terrasse du Logis Royal. Étude des élévations de la Grande salle. Document Final de Synthèse de fouille préventive 1993-1996. Vol. 3 : Palais comtal et résidence ducale. AFAN, SRA Pays de la Loire, 157 pp.

**CHIQUET P., 2005**. Des Mésolithiques amateurs de grenouilles ? Une étonnante découverte sur le site de la Baume d'Ogens (Vaud, Suisse). *Revue de Paléobiologie* volume spécial n°10 Hommage à Louis Chaix : 59-67.

**CHUIT P., 2000**. Détermination de l'âge à la lecture de la table dentaire. *Pratique Vétérinaire Équine* 32 : 59-65.

**CLARKE C. M. H., DZIECIOLOWSKI R. M., BATCHELER D. & FRAMPTON C. M., 1992**. A Comparison of Tooth Eruption and Wear and Dental Cementum Techniques in Age Determination of New Zealand Feral Pigs. *Wildlife Research* 19 : 769-777.

**CLASON A. T. & PRUMMEL W., 1977**. Collecting, Sieving and Archaeozoological Research. *Journal of Archaeological Science* 4 : 171-175.

**CLAVEL B., 1997a**. Quelques données sur l'alimentation carnée et l'artisanat à la fin du XV$^{e}$ siècle ou au début du XVI$^{e}$ siècle d'après l'étude des vestiges osseux du puits 4239 du site des Halettes à Compiègne (Oise). *Revue archéologique de Picardie* numéro spécial 13 : 231-237.

**CLAVEL B., 1997b**. Étude sur l'alimentation carnée d'après les restes osseux retrouvés dans la fosse dépotoir 3162 du site des Halettes à Compiègne (Oise). *Revue archéologique de Picardie,* numéro spécial 13 : 271-286.

**CLAVEL B., 1997c**. Les restes osseux animaux du Moyen Âge découverts place de l'Hôtel de ville à Abbeville (Somme). *Revue Archéologique de Picardie* 3/4 : 193-205.

**CLAVEL B., 2001**. L'animal dans l'alimentation médiévale et moderne en France du Nord (XIIe - XVIIe siècles). *Revue archéologique de Picardie* numéro spécial 19, 204 pp.

**CLAVEL B., 2006**. Étude archéozoologique (annexe II) *in* Racinet P. (ed.) : Archéologie et histoire d'un prieuré bénédictin en Beauce : Nottonville (Eure-et-Loir), X$^{e}$-XVII$^{e}$ siècles, 459-477, Comité des Travaux Historiques et Scientifiques (CTHS), Paris.

**CLAVEL B., 2009**. Alimentation urbaine au Moyen Âge : l'exemple d'un quartier rémois entre le IX$^{e}$ siècle et le XIV$^{e}$ siècle (Reims, Marne) *in* Ravoire F. & Dietricht A. (eds.) : La cuisine et la table dans la France de la fin du Moyen Âge, 107-124, Publications du Centre de Recherches Archéologiques et Historiques Médiévales (CRAHM), Caen.

**CLAVEL B. & FRÈRE S., 2007**. Étude archéozoologique de deux implantations rurales sur le littoral français au Moyen Âge. *Archéopages* 18 : 52-57.

**CLAVEL B. & VORENGER J., 2008**. Quelques données sur la pêche et la consommation du poisson en milieu castral dans le comté d'Amiens (Somme, France) du X$^{e}$ au XIV$^{e}$ siècle *in* Béarez P., Grouard S. & Clavel B. (eds.) : Archéologie du poisson. 30 ans d'archéo-ichtyologie au CNRS. Hommage aux travaux de Jean Desse et Nathalie Desse-Berset. Actes des XXVIII$^{e}$ rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes - XIV$^{th}$ International Council for ArchaeoZoology (ICAZ) Fish Remains Working Group Meeting, octobre 2007, 61-66, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Antibes.

**CLAVEL B. & YVINEC J.-H., 2010**. L'archéozoologie du Moyen Âge au début de la période moderne dans la moitié nord de la France *in* Chapelot J. (ed.) : Trente ans d'archéologie médiévale en France. Un bilan pour un avenir. Actes du IX$^{e}$ congrès international de la Société d'archéologie médiévale, Vincennes, juin 2006, 71-87, Centre de Recherches Archéologiques et Historiques Médiévales (CRAHM), Caen.

**CLAVEL B., LEPETZ S., MARINVAL-VIGNE M.-C. & YVINEC J.-H., 1997**. Évolution de la taille et de la morphologie du coq au cours des périodes historiques en France du Nord. *Ethnozootechnie* 58 (1996) : 3-12.

**CLUTTON-BROCK J., 1999** (2nd edition). A Natural History of Domesticated Mammals. Cambridge University Press, Cambridge, 238 pp.

**CLUTTON-BROCK J., DENNIS-BRYAN K., ARMITAGE P.-L. & JEWELL P.-A., 1990**. Osteology of the Soay Sheep. *Bulletin of the British Museum, Natural History, Zoology* 56 : 1-56.

**COHEN A. & SERJEANTSON D., 1996**. A manual for the identification of bird bones from archaeological sites. Archetype, London, 99 pp.

**COLARDELLE M. & MAZARD C., 1979**. Premiers résultats des recherches sur les "mottes" médiévales en Dauphiné et en Savoie. *Archéologie Médiévale* 9 : 65-95.

**COLARDELLE M. & VERDEL E., 1993**. Les habitants du lac de Paladru (Isère) dans leur environnement. La formation d'un terroir au XIe siècle. Documents d'Archéologie Française, vol. 40. Maison des Sciences de l'Homme, Paris, 416 pp.

**COLARDELLE M. & VERDEL E., 2004**. Les sociétés de l'An Mil. Quelques apports et questionnements de l'archéologie *in* Bonnassie P. & Toubert P. (eds.) : Hommes et Sociétés dans l'Europe de l'An Mil, 31-72, Presses Universitaires du Mirail, Toulouse.

**COLARDELLE R. & COLARDELLE M., 1980**. L'habitat médiéval immergé de Colletière, à Charavines (Isère). Premier bilan des fouilles. *Archéologie Médiévale* 10 : 167-269.

**COLLECTIF, 1980**. La chasse au Moyen Âge. Actes du colloque de Nice, juin 1979. Publications de la faculté des lettres et des sciences humaines de Nice, Nice, 554 pp.

**COLLECTIF, 1981**. Les fortifications de terre en Europe occidentale du Xe au XIIe siècles (Colloque de Caen, octobre 1980). *Archéologie Médiévale* 11 : 6-123.

**COLLECTIF, 2000**. Blois, un château en l'an mil. Somogy - Château de Blois, Paris - Blois, 167 pp.

**COLLECTIF, 2010**. Chasses. *Archéopages* 28 : 3-80.

**COLLEY S. M., 1990**. The Analysis and Interpretation of Archaeological Fish Remains *in* Schiffer M. B. (ed.) : Archaeological Method and Theory, 207-253, The University of Arizona Press, Tucson.

**COLUMEAU P., 1991**. L'Animal pour l'Homme. Recherches sur l'alimentation carnée dans le sud de la France du Néolithique au Moyen-Âge d'après les vestiges osseux. I. Le monde rural. Travaux du Centre Camille Jullian, vol. 9, CNRS - Université de Provence, Aix-en-Provence, 186 pp.

**CORVISIER C., 1999**. Le château de Bayères. Congrès archéologique de France, Charente, 111-123, Société Française d'Archéologie, Paris.

**COSTAMAGNO S., GRIGGO C. & MOURRE V., 1999**. Approche expérimentale d'un problème taphonomique : utilisation de combustible osseux au Paléolithique. *Préhistoire Européenne* 13 : 167-194.

**COSTAMAGNO S., THÉRY-PARISOT I., BRUGAL J.-P. & GUILBERT R., 2005**. Taphonomic consequences of the use of bones as fuel. Experimental data and archaeological applications *in* Rowley-Conwy P., Albarella U. & Dobney K. (eds.) : Biosphere to Litosphere. New studies in vertebrate taphonomy. Proceedings of the 9th Conference of the International Council of Archaeozoology, Durham, August 2002, 51-62, Oxbow Books, Oxford.

**COY J., 1983**. Birds as food in prehistoric and historic Wessex *in* Grigson C. & Clutton-Brock J. (eds.) : Animals and Archaeology, vol. 2: Shell Middens, Fishes and Birds, 181-195, British Archaeological Reports, International Series 183, Oxford.

**CRABTREE P. J., 1990**. Zooarchaeology and Complex Societies: Some Uses of Faunal Analysis for the Study of Trade, Social Status, and Ethnicity *in* Schiffer M. B. (ed.) : Archaeological Method and Theory, 155-205, The University of Arizona Press, Tucson.

**CREUZIEUX A., 2008**. Étude archéozoologique de l'espace Pierre Mendès France à Poitiers : le groupe épiscopal au milieu du XIIe siècle. Mémoire de Master 2, Université Paris I Panthéon-Sorbonne, 96 pp.

**CRIVELLI A. J., 2001**. L'Épinoche *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 286-287, MNHN, Paris.

**CRIVELLI A. J. & ROSECCHI E., 2001**. La Grémille *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 306-307, MNHN, Paris.

**CUISENIER J. & GUADAGNIN R., 1988**. Un village au temps de Charlemagne. Moines et paysans de l'abbaye de Saint-Denis du VII$^{e}$ siècle à l'An Mil. Réunion des musées nationaux, Paris, 356 pp.

**CUISIN J., 1989**. L'identification des crânes de Passereaux (Passeriformes : Aves). Thèse présentée pour obtenir le diplôme supérieur d'étude et de recherche, Université de Bourgogne, Dijon, 340 pp.

**CURGY J.-J., 1965**. Apparition et soudure des points d'ossification des membres chez les mammifères. Mémoires du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, Série A, Zoologie 32 : 175-307.

**CYPRIEN A.-L., 2002**. Chronologie de l'interaction de l'homme et du milieu dans l'espace central et aval de la Loire (Ouest de la France). Thèse de doctorat, Université de Nantes, vol. I, texte : 183 pp., vol. II, illustrations : 75 fig.

**CYPRIEN A.-L., 2010**. Les paysages du haut Moyen Âge dans le Val-de-Loire à la lumière de l'enquête palynologique *in* Prigent D. & Tonnerre N.-Y. (eds.) : Le haut Moyen Âge en Anjou, 15-24, Presses Universitaires de Rennes, Rennes.

**CYPRIEN A.-L., CARCAUD N. & VISSET L., 2001**. Étude paléoenvironnementale du marais de Distré (Saumurois) : géoarchéologie d'une zone humide depuis le Préboréal. *Quaternaire* 12 : 89-101.

**DANIELS R. A., 1996**. Guide to the identification of scales of inland fishes of northeastern North America. *New York State Museum Bulletin* 488 : 1-97.

**DARRE A., BEALAND H. M. & GOUSTAT P., 1992**. Statut chromosomique des populations de sangliers sauvages et d'élevages en France. *Revue de Médecine Vétérinaire* 143 : 225-232.

**DAVID F., VALAIS A., YVINEC J.-H. & DELATTRE V., 2003**. Un habitat occupé du VII$^{e}$ au XII$^{e}$ siècle : les Cinq-Chemins à Bauné (Maine-et-Loire). *Archéologie médiévale* 33 : 63-90.

**DAVIDOWITZ G. & HORWITZ L. K., 2007**. Morphometric variation between populations of recent wild boar in Israel *in* Albarella U., Dobney K., Ervynck A. & Rowley-Conwy P. (eds.) : Pigs and Humans. 10,000 Years of Interaction, 228-240, Oxford University Press, New York.

**DAVIS S., 2000**. The Effect of Castration and Age on the Development of the Shetland Sheep Skeleton and a Metric Comparison Between Bones of Males, Females and Castrates. *Journal of Archaeological Science* 27 : 373-390.

**DE CUPERE B. & BOONE I., 2000**. Le matériel faunique du château des comtes à Namur. Résultats préliminaires *in* Plumier J., Plumier-Torfs S. & Duhaut C. (eds.) : Actes de la huitième Journée d'Archéologie Namuroise, 11-16, Rochefort.

**DE CUPERE B. & VAN NEER W., 1993**. La faune du site de l'Hospice Saint-Gilles à Namur : résultats préliminaires *in* Corbiau M.H. & Plumier J. (eds.) : Actes de la première Journée d'Archéologie Namuroise, 87-92, Namur.

**DE CUPERE B., VAN NEER W., MONCHOT H., RIJMENANTS E., UDRESCU M. & WAELKENS M., 2005**. Ancient breeds of domestic fowl (*Gallus gallus* f. domestica) distinguished on the basis of traditional observations combined with mixture analysis. *Journal of Archaeological Science* 32 : 1587-1597.

**DE GROSSI MAZZORIN J. & FREZZA A. M., 2000**. Lo sfruttamento delle risorse fluviali di due indediemti veneti dell'Età del Bronzo : Canàr (VR) e Frattesina (RO) *in* Associazione Italiana di ArcheoZoologia (ed.) : Atti del 2° Convegno Nazionale di Archeozoologia, Asti, novembre 1997, 241-250, Abaco Edizioni, Forli.

**DEBORD A., 1975**. Fouille du *Castrum* d'Andone à Villejoubert (Charente). *Château Gaillard* 7 : 35-48.

**DEBORD A., 1983**. Les fouilles du *castrum* d'Andone. *Aquitania* 1 : 173-197.

**DEBORD A., 1987**. Château et résidence aristocratique. Réflexions pour la recherche. *Château Gaillard* 13 : 41-51.

**DEBORD A., 2000**. Aristocratie et pouvoir. Le rôle du château dans la France médiévale. A. & J. Picard, Paris, 238 pp.

**DEBORDE G., MONTEMBAULT V. & YVINEC J.-H., 2002**. Les ateliers de tanneurs de la rue du Moulinet à Troyes (Aube) *in* Audoin-Rouzeau F. & Beyries S. (eds.) : Le travail du cuir de la Préhistoire à nos jours. Actes des XXII$^{e}$ Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, octobre 2001, 283 - 314, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Antibes.

**DECHAMBRE P., 1924**. Traité de zootechnie. Tome IV : le porc. Librairie des sciences agricoles, Paris, 354 pp.

**DEFOSSE M., 2004**. Pêche et pêcheries médiévales et modernes sur l'Allier entre Langeac et Pont-du-Château *in* Benoit P., Loridant F. & Mattéoni O. (eds.) : Pêche et pisciculture en eau douce : la rivière et l'étang au Moyen Âge. Actes des 1$^{ères}$ Rencontres Internationales de Liessies, avril 1998, 16 pp., Conseil Général du Nord, Lille.

**DEFRANCE S. D., 2009**. Zooarchaeology in Complex Societies: Political Economy, Status, and Ideology. *Journal of Archaeological Research* 17 : 105-168.

**DELORT R., 1984**. Les animaux ont une histoire. Seuil, Paris, 503 pp.

**DELORT R., 1990**. La France de l'an Mil. Seuil. Paris, 436 pp.

**DENIS B., 1993**. Le peuplement ovin de la France septentrionale avant l'introduction des Mérinos *in* Durand R. (ed.) : L'homme, l'animal domestique et l'environnement du Moyen Âge au XVIII$^{e}$ siècle, 177-192, Ouest Éditions, Nantes.

**DENIS B., 1997**. L'adaptation chez les races locales d'animaux domestiques en France et le problème de leur sauvegarde. *Bulletin de la Société Zoologique de France* 122 : 71-81.

**DENIS B., 2006**. Les races bovines de France : deux siècles d'évolution (1789-2000) *in* Madeline P. & Moriceau J.-M. (eds.) : Acteurs et espaces de l'élevage (XVII$^{e}$-XXI$^{e}$ siècle). Évolution, structuration, spécialisation, 39-49, Association d'Histoire des Sociétés Rurales. Presses Universitaires de Rennes, Rennes.

**DENIS B. & MALHER X., 1992**. Le mouton breton. *Bulletin d'information sur les ressources génétiques animales (Food and Agriculture Organization)* 9 : 61-67.

**DENIZ E. & PAYNE S., 1982**. Eruption and wear in the mandibular dentition as a guide to ageing turkish Angora goats *in* Wilson B., Grigson C. & Payne S. (eds.) : Ageing and sexing animal bones from archaeological sites, 155-205, British Archaeological Reports, British Series 109, Oxford.

**DEPREUX P., BOUGARD F. & LE JAN R., 2007**. Les élites et leurs espaces. Mobilité, rayonnement, domination (du VI$^{e}$ au XI$^{e}$ siècle). Brepols, Turnhout, 424 pp.

**DERECLENNE J.-B., 2001**. Le prieuré de Sainte-Sigolène, lieu-dit Troclar à Lagrave (Tarn) : étude archéozoologique des vestiges osseux des IX$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles (Fouilles 1993-1995). Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Toulouse, 130 pp.

**DESCHLER-ERB S., LEUZINGER U. & MARTI-GRÄDEL E., 2006**. La traction animale au 34e siècle à Arbon/Bleiche (Thurgovie, Suisse) *in* Pétrequin P., Arbogast R.-M., Pétrequin A.-M., Van Willigen S. & Bailly M. (eds.) : Premiers chariots, Premiers araires. La diffusion de la traction animale en Europe pendant les IVe et IIIe millénaires avant notre ère, 157-164, CNRS, Paris.

**DESSE G., 1984**. Nouvelle contribution à la diagnose des pièces rachidiennes des poissons *in* Desse-Berset N. (ed.) : 2èmes rencontres d'archéo-ichthyologie. Table ronde, octobre 1983, Sophia Antipolis - Valbonne, 25-39, CNRS, Paris.

**DESSE J., 1984**. Propositions pour une réalisation collective d'un corpus : fiches d'identification et d'exploitation métrique du squelette des poissons *in* Desse-Berset N. (ed.) : 2èmes rencontres d'archéo-ichthyologie. Table ronde, octobre 1983, Sophia Antipolis - Valbonne, 67-86, CNRS, Paris.

**DESSE J. & AUDOIN-ROUZEAU F., 1993**. Exploitation des animaux sauvages à travers le temps. XIIIe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. IVe colloque international de l'Homme et l'Animal, Société de Recherche Interdisciplinaire. Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Juan-les-Pins, 540 pp.

**DESSE J. & DESSE G., 1976**. Diagnostic des pièces vertébrales des Chondrichthyens et des Téléostéens, vol. III : Téléostéens d'eau douce. L'expansion scientifique, Paris, 108 pp.

**DESSE J. & DESSE-BERSET N., 1992a**. Âge et saison de mort des poissons : applications à l'archéologie *in* Baglinière J.-L. (ed.) : Tissus durs et âge individuel des vertébrés, Colloque national de Bondy, mars 1991, 341-353, Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (ORSTOM, remplacé par l'Institut de recherche pour le développement IRD), Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Paris.

**DESSE J. & DESSE-BERSET N., 1992b**. Pêches locales, côtières ou lointaines : le poisson au menu des parisiens du Grand Louvre, du 14ème au 18ème siècle. *Anthropozoologica* 16 : 119-126.

**DESSE J. & DESSE-BERSET N., 1993a**. Les restes de poissons de Charavines-Colletière *in* Colardelle M. & Verdel E. (eds.) : Les habitants du lac de Paladru (Isère) dans leur environnement. La formation d'un terroir au XIe siècle, 116-120, Maison des Sciences de l'Homme, Paris.

**DESSE J. & DESSE-BERSET N., 1993b**. Pêche et surpêche en Méditerranée : le témoignage des os *in* Desse J. & Audoin-Rouzeau F. (eds.) : Exploitation des animaux sauvages à travers le temps. XIIIe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. IVe colloque international de l'Homme et l'Animal, Société de Recherche Interdisciplinaire, 327-339, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Juan-les-Pins.

**DESSE J. & DESSE-BERSET N., 1996**. On the boundaries of osteometry applied to fish. *Archaeofauna* 5 : 171-179.

**DESSE J., DESSE G. & DESSE-BERSET N., 2002**. L'archéo-ichtyologie *in* Miskovsky J.-C. (ed.) : Géologie de la Préhistoire, 815-822, Géopré, Paris.

**DESSE J., DESSE-BERSET N. & ROCHETEAU M., 1987a**. Contribution à l'ostéométrie de la perche (*Perca fluviatilis* Linné, 1758). Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie. Série A : Poissons, vol. 1, Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Juan-les-Pins, 22 pp.

**DESSE J., DESSE-BERSET N. & ROCHETEAU M., 1987b**. Contribution à l'ostéométrie du mulet *Liza* (*Liza*) *ramada* Risso, 1826 (= *Mugil capito* Cuvier, 1829). Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie. Série A : Poissons, vol. 2, Centre de Recherches Archéologiques de CNRS, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Juan-les-Pins, 26 pp.

**DESSE J., DESSE-BERSET N. & ROCHETEAU M., 1989**. Les Profils Rachidiens Globaux. Reconstitution de la taille des poissons et appréciation du nombre minimal d'individus à partir des pièces rachidiennes. *Revue de Paléobiologie* 8 : 89-94.

**DESSE-BERSET N., 1994a**. Les Poissons. *Gallia Préhistoire* 36 : 219-224.

**DESSE-BERSET N., 1994b**. Sturgeons of the Rhône during Protohistory in Arles (6th-2nd century BC) *in* Van Neer W. (ed.) : Fish Exploitation in the Past. Proceedings of the 7th meeting of the International Council for ArchaeoZoology (ICAZ) Fish Remains Working Group, 81-90, Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques, Tervuren.

**DESSE-BERSET N., 1998**. Les vestiges osseux de poissons du site du Bas-Vieux (91-97) *in* Lepetz S. & Yvinec J.-H., 1998. L'élevage à la période gallo-romaine et au haut Moyen Âge en Normandie, l'apport de l'archéozoologie. Le monde rural en Normandie, 83-109, Annales de Normandie, Série des Congrès des Sociétés Historiques et Archéologiques de Normandie, Musée de Normandie, Caen.

**DESSE-BERSET N. & RADU V., 1996**. Stratégies d'échantillonnage et d'exploitation des restes osseux de poissons pour une approche paléoenvironnementale et paléoéconomique : l'exemple d'Hârsova (Roumanie, Néolithique final - Chalcolithique). Colloque de Périgueux 1995, 181-186, Supplément de la Revue d'Archéométrie, Rennes.

**DEVROEY J.-P., 2003**. Économie rurale et société dans l'Europe franque (VIe-IXe siècles). Belin, Paris, 381 pp.

**DIEUDONNÉ-GLAD N. & RODET-BELARBI I., 2003**. La gestion des déchets artisanaux et domestiques : actions individuelles ou concertées ? L'exemple d'une agglomération secondaire de Gaule romaine *in* Ballet P., Cordier P. & Dieudonné-Glad N. (eds.): La ville et ses déchets dans le monde romain : rebuts et recyclages. Actes du colloque de Poitiers, septembre 2002, 181-196, Monique Mergoil, Montagnac.

**DIGARD J.-P., 2004**. Une histoire du cheval. Arts, techniques, sociétés. Actes Sud, Arles, 232 pp.

**DOBNEY K. & ERVYNCK A., 1998**. A Protocol for Recording Linear Enamel Hypoplasia on Archaeological Pig Teeth. *International Journal of Osteoarchaeology* 8 : 263-273.

**DOBNEY K. & ERVYNCK A., 2000**. Interpreting Developmental Stress in Archaeological Pigs: the Chronology of Linear Enamel Hypoplasia. *Journal of Archaeological Science* 27 : 597-607.

**DOBNEY K. & JAQUES D., 2002**. Avian signatures for identity and status in Anglo-Saxon England. *Acta zoologica cracoviensia* 45 : 7-21.

**DOBNEY K., JAQUES D., BARETT J. H. & JOHNSTONE C., 2007**. Farmers, Monks and Aristocrats. The Environmental Archaeology of Anglo-Saxon Flixborough. Excavations at Flixborough, vol. 3, Oxbow Books, Oxford, 305 pp.

**DOMMERGUES J.-L., DAVID B. & MARCHAND D., 1986**. Les relations ontogenèse-phylogenèse : application paléontologiques. *Geobios* 19 : 335-356.

**DOREL D., 1986**. Relations taille/poids pour l'Atlantique Nord/Est. Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER), Nantes, 165 pp.

**DOTTRENS E., 1946**. Les phalanges osseuses de *Bos taurus domesticus*. *Revue Suisse de Zoologie* 53 : 739-774.

**DOUGÉ C. & GRISSAC P. (DE), 2003**. La Loire à vol d'oiseaux. *303, Arts, Recherches et Création* La Loire : 330-337.

**DRIESCH A. (VON DEN), 1976**. A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. Peabody Museum Bulletins, vol. 1, Harvard University, 136 pp.

**DRIESCH A. (VON DEN) & BOESSNECK J., 1974**. Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmassen vor- und frühgeschichtlichter Tierknochen. *Säugetierkundliche Mitteilungen* 22 : 325-348.

**DRIVER J. C., 1982**. Medullary bone as an indicator of sex in bird remains from archaeological sites *in* Wilson B., Grigson C. & Payne S. (eds.) : Ageing and sexing animal bones from archaeological sites, 251-254, British Archaeological Reports, British Series 109, Oxford.

**DUBY G., 1980**. L'An Mil. Gallimard, Paris, 295 pp.

**DUCEPPE-LAMARRE F., 1998**. La fonction cynégétique des espaces boisés médiévaux à travers l'exemple des cervidés et lagomorphes (Nord-Pas-de-Calais, XI$^{e}$ - XV$^{e}$ siècles). *Anthropozoologica* 28 : 35-43.

**DUCEPPE-LAMARRE F., 2004**. Une économie de l'imaginaire à l'œuvre. Le cas de la réserve cynégétique d'Hesdin (Artois, XIII$^{e}$-XV$^{e}$ siècles) *in* Corvol-Dessert A. (ed.) : Les forêts d'Occident du Moyen Âge à nos jours. Actes des XXIV$^{e}$ Journées Internationales d'Histoire de l'Abbaye de Flaran, septembre 2002, 39-55, Presses Universitaires du Mirail, Toulouse.

**DUCEPPE-LAMARRE F., 2006**. Chasse et pâturage dans les forêts du nord de la France. Pour une archéologie du paysage sylvestre (XI$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles). L'Harmattan, Paris, 315 pp.

**DUCHENE P., 1987**. Étude des ossements provenant du site archéologique de Fécamp. Mémoire de maîtrise en histoire médiévale, Université de Reims, 170 pp.

**DUCHENE P., 1991**. Étude de la faune (annexe III) *in* Renoux A. (ed.) : Fécamp du palais ducal au palais de Dieu, Bilan historique des recherches menées sur le site du château des ducs de Normandie (II$^{e}$ siècle A.C. - XVIII$^{e}$ siècle P.C.), 677-685, CNRS, Paris.

**DUCOS P., 1968**. L'origine des animaux domestiques en Palestine. CNRS, Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux, Bordeaux, 191 pp.

**DUMAS A., 1845-1846**. La Dame de Monsoreau. Édition de J. Garrisson 2008. Gallimard, Paris, 1031 pp.

**DUMONT B. L., 1987**. Relations entre la découpe bouchère et la structure de la musculature. *Anthropozoologica* premier numéro spécial : 9-17.

**DURAND A., FOREST V., GARDEISEN A. & RUAS M.-P., 1997**. Approches bioarchéologiques de l'habitat castral languedocien. Huit sites de la bordure méridionale du Massif Central (X$^{e}$ - XVI$^{e}$ siècle). *Histoire et Sociétés Rurales* 8 : 11-32.

**DUREY-BLARY V., 1993**. Céramiques du XIV$^{e}$ siècle trouvées dans un dépotoir de l'abbaye de Maubuisson, Saint-Ouen-l'Aumône. *Archéologie en Val d'Oise* 4 : 1-144.

**EASTHAM A. & GWYNN I. A., 1997**. Archaeology and the electron microscope. Eggshell and neural network analysis of images in the Neolithic. *Anthropozoologica* 25-26 : 85-94.

**EISENMANN V., 1980**. Les chevaux (*Equus sensu lato*) fossiles et actuels : crânes et dents jugales supérieures. Cahiers de Paléontologie, CNRS, Paris, 186 pp.

**EISENMANN V., 1981**. Étude des dents jugales inférieures des *Equus* actuels et fossiles. *Palaeovertebrata* 10 : 127-226.

**EISENMANN V., 1986**. Comparative Osteology of Modern and Fossil Horses, Half-asses and Asses *in* Meadow R. H. & Uerpmann H.-P. (eds.) : Equids in the ancient world, 67-116, Beihette zum Tübinger Atlas des Vorderen Orients, Reihe A (Naturwissenschaften) 19, Wiesbaden.

**EISENMANN V., 1995**. L'origine des ânes : questions et réponses paléontologiques. *Ethnozootechnie* 56 : 5-26.

**ERBERSDOBLER K., 1968**. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skeletts in Mitteleuropa vorkommender mittelgrosser Hühnervögel. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät, Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin, Ludwig-Maximilians-Universität München, 93 pp.

**ERTLEN R., 1980**. Les rapaces : leur utilisation pour la chasse. Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Lyon, 128 pp.

**ERVYNCK A., 1992**. Medieval Castles as Top-predators of the Feudal System: An Archaeozoological Approach. *Château Gaillard* 15 : 151-159.

**ERVYNCK A., 1997**. Detailed recording of tooth wear (Grant, 1982) as an evaluation of the seasonal slaughtering of pigs? Examples from Medieval sites in Belgium. *Archaeofauna* 6 : 67-79.

**ERVYNCK A., 2003**. *Orant, pugnant, laborant*. The diet of the three orders in the feudal society of medieval north-western Europe *in* Jones O'Day S., Van Neer W. & Ervynck A. (eds.) : Behavior Behind Bones. The zooarchaeology of ritual, religion, status and identity, 215-223, Oxbow Books, Oxford.

**ERVYNCK A., 2005**. Detecting the Seasonal Slaughtering of Domestic Mammals: Inferences from the Detailed Recording of Tooth Eruption and Wear. *Environmental Archaeology* 10 : 153-169.

**ERVYNCK A. & DE MEULEMEESTER J., 1996**. La viande dans l'alimentation seigneuriale et la variété des terroirs : l'exemple des Pays-Bas méridionaux *in* Colardelle M. (ed.) : L'homme et la nature au Moyen Âge. Paléoenvironnement des sociétés occidentales, 36-41, Errance, Paris.

**ERVYNCK A., LENTACKER A., MÜLDNER G., RICHARDS M. & DOBNEY K., 2007**. An investigation into the transition from forest dwelling pigs to farm animals in medieval Flanders, Belgium *in* Albarella U., Dobney K., Ervynck A. & Rowley-Conwy P. (eds.) : Pigs and Humans. 10,000 Years of Interaction, 171-193, Oxford University Press, New York.

**ERVYNCK A., VAN NEER W. & LENTACKER A., 1999**. Introduction and extinction of wild animal species in historical times: the evidence from Belgium *in* Benecke N. (ed.) : The Holocene History of the European Vertebrate Fauna, 399-407, Marie Leidorf GmbH, Rahden / Westf.

**ERVYNCK A., VAN NEER W., HÜSTER PLOGMANN H. & SCHIBLER J., 2003**. Beyond affluence: the zooarchaeology of luxury. *World Archaeology* 34 : 428-441.

**ESCHENLOHT L., FRIEDLI V., ROBERT-CHARRUE LINDER C. & SENN M., avec une contribution de FELLNER R., 2007**. Develier-Courtévelle, un habitat mérovingien. 2 : Métallurgie du fer et mobilier métallique. *Cahier d'Archéologie Jurassienne* 14 : 1-356.

**ESSER E. & VERHAGEN M., 2001**. The white stork (*Ciconia ciconia*) in an archaeological and historical perspective *in* Buitenhuis H. & Prummel W. (eds.) : Animals and Man in the Past. Essays in honour of Dr. A. T. Clason emeritus professor of archaeozoology Rijksuniversiteit Groningen, the Netherlands, 292-307, ARC-Publicatie, Groningen.

**ETIENNE P., 2003**. Le sanglier, description, comportement, vie sociale, mythologie, observation ... Delachaux et Niestlé, Paris, 192 pp.

**ETIER-LAFON V., 1997**. Présentation de la paléopathologie animale. Étude de cas. Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Toulouse, 139 pp.

**EVANS D., 1980**. Le traité de fauconnerie en vers povençaux : *dels auzels cassadors*, son intérêt culturel *in* : La chasse au Moyen Âge, Actes du colloque de Nice, juin 1979, 9-17, Publications de la faculté des lettres et des sciences humaines de Nice, vol. 20, Nice.

**FABIS M., 2005**. Pathological alteration of cattle skeletons - evidence for the draught exploitation of animals? *in* Davies J., Fabis M., Mainland I., Richards M. & Thomas R. (eds.) : Diet and health in past animal populations. Current research and future directions, 58-62, Oxbow Books, Oxford.

**FABRE L., FOREST V. & GINOUVEZ O., 2002**. Blancaria et maroquinerie à Montpellier (Hérault) au bas Moyen Âge *in* Audoin-Rouzeau F. & Beyries S. (eds.) : Le travail du cuir de la Préhistoire à nos jours. Actes des XXII$^{e}$ Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, octobre 2001, 437-450, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Antibes.

**FARELLO P., 2006**. Equidi dalla fogna di Classe (RA) - (IV-V secolo d.C.) *in* Tecchiati U. & Sala B. (eds.) : Archaeozoological Studies in Honour of Alfredo Riedel, 269-284, Beni culturali, Bolzano.

**FAUCHERRE N. & RÉMY C., 2004**. Tours seigneuriales de l'Ouest, travaux récents sur quelques tours maîtresses de la Normandie à la Catalogne. Centre d'Études Supérieures de Civilisation Médiévale (CESCM), Poitiers, 110 pp.

**FAURE A., 1972**. Étude comparée du squelette céphalique du lapin domestique (*Oryctolagus cuniculus* L.) et du lièvre (*Lepus europeanus* L.). Application à la diagnose différentielle. Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire d'Alfort, 68 pp.

**FAURE-BOUCHARLAT E. & FOREST V., en collaboration avec OLIVE C. et LALAÏ D., 2001**. Vivre et travailler à la campagne *in* Faure-Boucharlat E. (ed.) : Vivre à la campagne au Moyen Âge : l'habitat rural du V$^{e}$ au XII$^{e}$ s. (Bresse, Lyonnais, Dauphiné) d'après les données archéologiques, 93-127, Documents d'Archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne, vol. 21, Lyon.

**FELIUS M., 1995**. Cattle Breeds, an encyclopedia. Misset, Doetinchem, Pays-Bas, 799 pp.

**FELIX J., 1978**. Oiseaux des pays d'Europe. Gründ, Paris, 320 pp.

**FELLER L., 2004**. L'historiographie des élites rurales du haut Moyen Âge. Émergence d'un problème ? *in* Le Jan R. (ed.) : L'historiographie des élites dans le haut Moyen Âge. Textes de travail des journées d'étude, novembre 2003, http://lamop.univ-paris1.fr/archives/elites/.

**FELLER L., 2006**. Introduction. Crises et renouvellements des élites au haut Moyen Âge : mutations ou ajustement des structures *in* Bougard F., Feller L. & Le Jan R. (eds.) : Les élites au haut Moyen Âge. Crises et renouvellements, 5-21, Brépols, Tournhout.

**FELLNER R. & FEDERICI-SCHENARDI M., avec des contributions de ROBERT-CHARRUE LINDER C., STÉKOFFER S., GUÉLAT M., THIERRIN-MICHAEL G. & DEMAREZ J.-D., 2007**. Develier-Courtévelle, un habitat rural mérovingien. 5 : Analyse spatiale, approche historique et synthèse. Vestiges gallo-romains. *Cahier d'Archéologie Jurassienne* 17 : 1-188.

**FELTHAM M. J. & MARQUISS M., 1989**. The use of the first vertebrae in separing, and estimating the size of, trout (*Salmo trutta*) and salmon (*Salmo salar*) in bone remains. *Journal of Zoology* 219 : 113-122.

**FERNANDEZ H., 2001**. Ostéologie comparée des petits ruminants eurasiatiques sauvages et domestiques (genres *Rupricapra, Ovis, Capra* et *Capreolus*) : diagnose différentielle du squelette appendiculaire. Thèse de doctorat, Université de Genève - Muséum d'Histoire Naturelle de Genève, 465 pp.

**FEUGÈRE M., FOREST V. & PRÉVOT P., 2008**. Une grille d'analyse pour décrire et comparer des ateliers de tabletiers ? *in* Bertrand I. (ed.) : Le travail de l'os, du bois de cerf et de la corne à l'époque romaine : un artisanat en marge ? Actes de la table-ronde *Instrumentum*, Chauvigny (Vienne), 2007, 15-23, Monique Mergoil - Association des Publications Chauvinoises, Montagnac.

**FEUNTEUN E., OMBREDANE D. & BAGLINIÈRE J.-L., 2001a**. Écologie des poissons en hydrosystèmes d'eau douce *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 36-55, MNHN, Paris.

**FEUNTEUN E., ELIE P., LAMBERT P. & RIGAUD C., 2001b**. L'Anguille européenne *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 116-119, MNHN, Paris.

**FICHANT R., 2003**. Le cerf, biologie, comportement, gestion. Grand gibier. Gerfaut, Paris, 248 pp.

**FICK O. K. W., 1974**. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen europäischer Taubenarten. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät, Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin, Ludwig-Maximilians-Universität München, 93 pp.

**FIELLER N. R. J. & TURNER A., 1982**. Number Estimation in Vertebrate Sample. *Journal of Archaeological Science* 9 : 49-62.

**FIGDOR H., 1927**. Über den Einfluss der Kastration auf das Knochenwachstum des Hausrindes. *Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie* 2 : 101-112.

**FILLON D. & VIAU Y., 2010**. Pêcheries et aménagements en Loire dans le secteur de Saint-Florent-le-Vieil (Maine-et-Loire) *in* Serna V. (ed.) : La Loire, dessus... dessous. Archéologie d'un fleuve de l'Âge du Bronze à nos jours, 121-127, Fatton, Dijon.

**FINK S. V. & FINK W. L., 1981**. Interrelationships of the ostariophysan fishes (Teleostei). *Zoological Journal of the Linnean Society* 72 : 297-353.

**FISHER J. W., 1995**. Bone Surface Modifications in Zooarchaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory* 2 : 7-68.

**FOREST V., 1987**. Vestiges fauniques osseux du X$^{ème}$ au XIV$^{ème}$ siècle en Rhône-Alpes. Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Lyon, 103 pp.

**FOREST V., 1997**. Données biologiques et données zootechniques anciennes. Essai de mise en équivalence. *Revue de Médecine Vétérinaire* 148 : 951-958.

**FOREST V., 1997-1998**. Alimentation carnée dans le Languedoc médiéval : les témoignages archéozoologiques des vertébrés supérieurs. *Archéologie du Midi médiéval* 15-16 : 141-160.

**FOREST V., 1998a**. De la hauteur au garrot des espèces domestiques en archéozoologie. *Revue de Médecine Vétérinaire* 149 : 55-60.

**FOREST V., 1998b**. Les restes osseux d'un bovin dans la fosse 1123 *in* Clavel-Levêque M. & Vignot A. (eds.) : Cité et territoire II. Colloque européen, Béziers, octobre 1997, 101-106, Presses Universitaires Franc-Comtoises, Paris.

**FOREST V., 1998c.** Des restes osseux fauniques aux types d'élevage : identifications d'innovations *in* Beck P. (ed.) : L'innovation technique au Moyen Âge. Actes du VI$^{e}$ Congrès International d'Archéologie Médiévale, 15-20, Errance, Paris.

**FOREST V., 1999a**. Identification des Équidés domestiques des périodes historiques en France à partir du squelette post-céphalique : propositions méthodologiques. Atelier d'Archéozoologie, décembre 1999. Thème 15 : Archéologie de l'Animal. Coord. Gardeisen A., UMR 154, CNRS, Lattes, 4 pp.

**FOREST V., 1999b**. Étude archéozoologique. Site de Cabaret - Lastours - Aude *in* Gardel M.-L. (ed.) : Cabaret. Histoire et archéologie d'un *castrum*. Les fouilles du site médiéval de Cabaret à Lastours (Aude), 693-722, Centre de valorisation du patrimoine médiéval, Carcassonne.

**FOREST V., 2000**. Lots osseux fauniques archéologiques en Languedoc-Roussillon. Aperçu sur leur composition du Néolithique au bas Moyen Âge *in* Marandet M.-C. (ed.) : L'homme et l'animal dans les sociétés méditerranéennes. 4$^{e}$ journée d'études du Centre de Recherche Historique sur les Sociétés Méditerranéennes, 15-26, Presse Universitaires de Perpignan, Perpignan.

**FOREST V., 2005**. Étude archéozoologique : ostéologie des oiseaux, conchyologie *in* Ayala G. (ed.) : Histoire d'un bord de Saône (Parc Saint-Georges, Place Benoît Crépu, Lyon, Rhône), Rapport Final d'Opération, t. 5, 13 pp., Service Régional de l'Archéologie Rhône-Alpes, Lyon.

**FOREST V., 2008**. Le III$^{e}$ s. ap. J.-C. en Narbonnaise languedocienne d'après quelques indices archéozoologiques *in* : El camp al segle III. De Septimi Sever a la Tetraquia. Estudis sobre el mon rural d'epoca romana, 189-208, Institut de Recerca Històrica, Universitat de Girona, Grup de Recerca Arqueològica del Pla de l'Estany, Girona.

**FOREST V., 2009**. Indices archéozoologiques de ruralité en Gaule Narbonnaise : l'exemple de la triade domestique en Bas-Languedoc *in* Les formes de l'habitat rural gallo-romain. Terminologies et typologies à l'épreuve des réalités archéologiques. Colloque AGER VIII, mars 2007, 25-45, *Aquitania*, supplément 17, Bordeaux.

**FOREST V. & GARDEISEN A., 1996**. Apports de l'étude des faunes *in* Colin M.-G., Darnas I., Pousthomis N. & Schneider L. (eds.) : La maison du *castrum* de la bordure méridionale du Massif Central, *Archéologie du Midi Médiéval*, supplément n° 1 : 107-114.

**FOREST V. & OLIVE C. 2006**. Études archéozoologiques *in* Maufras O. (ed.) Habitats, nécropoles et paysages dans la moyenne et basse vallée du Rhône (VII$^{e}$-XV$^{e}$ s.), contribution des travaux du TGV-Méditérranée à l'étude des sociétés rurales médiévales, 242-261, Document d'Archéologie Française, vol. 98, Paris.

**FOREST V. & RODET-BELARBI I., 1997**. Augmentation du format des bovins en Gaule romaine : problèmes méthodologiques et innovation technique *in* Garcia D. & Meeks D. (eds.) : Techniques et économie antiques et médiévales. Le temps de l'innovation, 166-171, Errance, Paris.

**FOREST V. & RODET-BELARBI I., 1998**. Ostéométrie du métatarse des bovins en Gaule de la Conquête romaine à l'Antiquité Tardive. *Revue de Médecine Vétérinaire* 149 : 1033-1056.

**FOREST V. & RODET-BELARBI I., 2000**. Ostéométrie et morphologie des bovins médiévaux et modernes en France méridionale *in* Marandet M.-C. (ed.) : L'homme et l'animal dans les sociétés méditerranéennes, 4$^{e}$ journée d'étude du Centre de Recherche Historique sur les Sociétés Méditerranéennes, 27-91, Presses Universitaires de Perpignan, Perpignan.

**FOREST V. & RODET-BELARBI I., 2002**. À propos de la corpulence des bovins en France durant les périodes historiques. *Gallia* 59 : 273-306.

**FOREST V. & RODET-BELARBI I., à paraître (2011)**. Les produits carnés en France méridionale : l'exemple du Languedoc-Rousillon *in* Klapste J. (ed.) : Les aliments dans le monde rural médiéval : production, stockage, distribution, consommation. Actes du congrès nternational Ruralia VIII, Brépols, Prague.

**FOREST V., GINOUVEZ O. & FABRE E., 2004**. Les fouilles de la Faculté de Droit à Montpellier. Urbanisme et artisanat de la peau dans une agglomération languedocienne du bas Moyen-Âge. *Archéologie du Midi Médiéval* 22 : 45-76.

**FOREST V., PETERS J., MANHART H. & avec la collaboration de Y. DUTOUR Y. L., C. MOURER-CHAUVIRÉ, 1995**. Avifaune du XVI$^{e}$ siècle à Lyon (Rhône, France). *Revue de Médecine Vétérinaire* 146 : 637-646.

**FORÊT R., 2006**. Dico de Bio. De Boeck & Larcier, Bruxelles, 639 pp.

**FRANK T., PROBST A., KÖNIG H. E. & WALTER I., 2007**. The Syrinx of the Male Mallard (*Anas platyrhynchos*): Special Anatomical Features. *Anatomia, Histologia, Embryologia* 36 : 121-126.

**FRANK T., WALTER I., PROBST A. & KÖNIG H. E., 2006**. Histological Aspects of the Syrinx of the Male Mallard (*Anas platyrhynchos*). *Anatomia, Histologia, Embryologia* 35 : 396-401.

**FRÈRE S., 2010.** Utilisation précoce de rapaces comme auxiliaires de chasse ? *Archéopages* 28 : 48-49.

**FROCHOT B., EYBERT M.-C., JOURNAUX L., ROCHÉ J. & FAIVRE B., 2003**. Les oiseaux de la Loire : évolution sur 12 années. *Alauda* 71 : 179-190.

**GALINIÉ H., 1977**. La résidence des comtes d'Anjou à Tours. *Archéologie Médiévale* 7 : 95-107.

**GARDEISEN A., 1988**. La faune *in* Ginouvez O. et Schneider L. : Un *castrum* des environs de l'an mil en Languedoc central : le rocher des Vierges à Saint-Saturnin (101-122). *Archéologie du Midi Médiéval* 6 : 115-121.

**GARDEISEN A., 1989**. Le *castrum* du rocher des Vierges à Saint Saturnin. Étude de la faune du dépotoir. *Anthropozoologica* 10 : 48-50.

**GARDEISEN A., 1993**. État de l'élevage dans le haut Moyen Âge camarguais et en milieu lagunaire *in* Durand R. (ed.) : L'homme, l'animal domestique et l'environnement du Moyen Âge au XVIIIe siècle, 141-162, Ouest Editions, Nantes.

**GARDEISEN A. & VALENZUELA LAMAS S., 2004**. À propos de la présence de lapins en contexte gallo-romain à *Lattara* (Lates, Hérault, France) *in* Brugal J.-P. & Desse J. (eds.) : Petits animaux et sociétés humaines. Du complément alimentaire aux ressources utilitaires. XXIV$^{e}$ rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 235-254, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Antibes.

**GAUDEMER B., BEAUDOIN J.-C., FOSSÉ A., JACQUEMIN J.-L., MOURGAUD G. & POUPLART P., 2000**. Chronologie de la migration prénuptiale des oiseaux d'eau chassables en Maine-et-Loire sur la période 1987-1997. *Crex* 5 : 25-39.

**GAUTIER A., 1972**. La faune d'un puits de l'abbaye de Saint-Avit-Sénieur (XI$^{e}$ à XIII$^{e}$ siècle, Dordogne). *Archéologie Médiévale* 2 : 355-379.

**GÉLINAUD G., WALMSLEY J. & MAHÉO R., 1992**. L'hivernage du Tadorne de Belon *Tadorna tadorna* en France. *Alauda* 60 : 235-238.

**GENTILI F., 2006**. L'organisation spatiale des habitats ruraux du haut Moyen Âge. L'apport des grandes fouilles préventives. Deux exemples franciliens : Serris "les Ruelles" (Seine-et-Marne) et Villiers-le-Sec (Val-d'Oise) *in* Chapelot J. (ed.) : L'archéologie médiévale en France depuis 30 ans. *Dossiers d'Archéologie* 314, 36-39, Dijon.

**GENTILI F., 2010**. L'organisation spatiale des habitats ruraux du haut Moyen Âge : l'apport des grandes fouilles préventives. Deux exemples franciliens : Serris " Les Ruelles" (Seine-et-Marne) et Villiers-le-Sec (Val d'Oise) *in* Chapelot J. (ed.) : Trente ans d'archéologie médiévale en France. Un bilan pour un avenir. Actes du IX$^{e}$ congrès international de la Société d'archéologie médiévale, Vincennes, juin 2006, 119-131, Centre de Rercherches Archéologiques et Historiques Médiévales (CRAHM), Caen.

**GENTILI F. & VALAIS A., 2007**. Composantes aristocratiques et organisation de l'espace au sein de grands habitats ruraux du haut Moyen Âge *in* Depreux P., Bougard F. & Le Jan R. (eds.) : Les élites et leurs espaces. Mobilité, rayonnement, domination (du VI$^{e}$ au XI$^{e}$ siècle). Actes de la rencontre de Göttingen, mars 2005, 99-134, Brepols, Turnhout.

**GENTILI F., BENSAADOUNE S., PASTRE J.-F., CAILLOT I. & VIRÉ M., 2007**. Le site du château d'Orville à Louvres (Val-d'Oise). Évolution d'une vallée, d'un habitat, d'un édifice : trois manières d'appréhender la durée dans le cadre d'approches pluridisciplinaires *in* Medieval Europe Paris 2007, 4$^{e}$ Congrès International d'Archéologie Médiévale et Moderne, septembre 2007, http://medieval-europe-paris-2007.univ-paris1.fr/F.Gentili%20et%20al.pdf, 34 pp.

**GENTRY A., CLUTTON-BROCK J. & GROVES C. P., 2004**. The naming of wild animal species and their domestic derivatives. *Journal of Archaeological Science* 31 : 645-651.

**GERDEAUX D., 2001**. L'Omble chevalier *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 252-253, MNHN, Paris.

**GERMOND G., CHAMPÊME L.-M. & FERNANDEZ L., 1988**. Le problème archéologique des Garennes. *Archéologie Médiévale* 18 : 239-254.

**GÉROUDET P., 1948**. La vie des oiseaux : les échassiers. Delachaux et Niestlé, Paris, 252 pp.

**GÉROUDET P., 1982**. Limicoles, gangas et pigeons d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 240 pp.

**GÉROUDET P., 1998a**. Les passereaux d'Europe. Tome 1. Delachaux et Niestlé, Paris, 405 pp.

**GÉROUDET P., 1998b**. Les passereaux d'Europe. Tome 2. Delachaux et Niestlé, Paris, 512 pp.

**GÉROUDET P., 1999**. Les palmipèdes. Delachaux et Niestlé, Paris, 510 pp.

**GÉROUDET P., 2006**. Les rapaces d'Europe diurnes et nocturnes (septième édition revue et augmentée par M. Cuisin). Delachaux et Niestlé, Paris, 446 pp.

**GHETIE V., CHITESCU S., COTOFAN V. & HILLEBRAND A., 1981**. Atlas de Anatomia de las Aves Domesticas. Acribia - Paraninfo, Zaragoza - Madrid, 294 pp.

**GILBERT A. S. & SINGER B. H., 1982**. Reassessing Zooarchaeological Quantification. *World Archaeology* 14 : 21-40.

**GILLES R., 1991**. L'avifaune d'Andone aux X$^{e}$-XI$^{e}$ siècles. Mémoire de DEA, Université Paris I - Sorbonne, 58 pp.

**GISLAIN G. (DE), 1980**. L'évolution du droit de garenne au Moyen Âge *in* La chasse au Moyen Âge, Actes du colloque de Nice, juin 1979, 37-58, Publications de la faculté des lettres et des sciences humaines de Nice, vol. 20, Nice.

**GLASTRA R., 1983**. Some Achaeoherpetological Remains from the Netherlands. *Journal of Archaeological Science* 10 : 213-222.

**GORDON E. A., 1993**. Screen Size and Differential Faunal Recovery: A Hawaian Example. *Journal of Field Archaeology* 20 : 453-460.

**GOTFREDSEN A. B., 2002**. Former occurences of geese (Genera *Anser* and *Branta*) in ancient West Greenland: morphological and biometric approaches. *Acta zoologica cracoviensia* 45 : 179-204.

**GOURICHON L., 2004**. Faune et saisonnalité. L'organisation temporelle des activités de subsistance dans l'Épipaléolithique et le Néolithique précéramique du Levant nord (Syrie). Thèse de doctorat de Langues, Histoire et Civilisation des Mondes anciens, Université Lyon 2, 800 pp.

**GRANDIÈRE D., 2008**. Mise au point d'un protocole d'estimation de l'âge des lièvres par radiographie applicable dans un contexte de gestion des populations et évaluation de son intérêt pratique. Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Nantes, 152 pp.

**GRANT A., 1982**. The use of tooth wear as a guide of the age of domestic ungulates *in* Wilson B., Grigson C. & Payne S. (eds.) : Ageing and sexing animal bones from archaeological sites, 91-108, British Archaeological Reports, British Series 109, Oxford.

**GRANT A., 1988a**. Food, status and religion in England in the Middle Age: an archaeozoological perspective. *Anthropozoologica*, second numéro spécial : 124-146.

**GRANT A., 1988b**. Animal Ressources *in* Grenville A. & Grant A. (eds.) : The countryside of Medieval England, 149-187, Oxford.

**GRANT A., 1995**. Taming the wild: encroachment and control of animal space. *Anthropozoologica* 21 : 157-161.

**GRAS J., 1977**. Fontevraud, l'environnement géographique. Centre Régional de Documentation Pédagogique (CRDP) de Nantes : 43.

**GRAYSON D. K., 1973**. On the Methodology of Faunal Analyses. *American Antiquity* 38 : 432-439.

**GRAYSON D. K., 1978**. Minimum numbers and sample size in vertebrate faunal analysis. *American Antiquity* 43 : 53-65.

**GREENFIELD H., 1988**. Bone Consumption by Pigs in a Contemporary Serbian Village: Implications for the Interpretation of Prehistoric Faunal Assemblages. *Journal of Field Archaeology* 15 : 473-479.

**GREENSPAN R. L., 1998**. Gear Selectivity Models, Mortality Profiles and the Interpretation of Archaeological Fish Remains: A Case Study from the Harney Basin, Oregon. *Journal of Archaeological Science* 25 : 973-984.

**GRENOUILLOUX A., 1988**. Restauration du poids initial des ossements archéologiques de bovins par une étude métrique des métatarsiens. Application à l'évaluation du poids des bovins du site médiéval d'Andone (950 - 1028). *Revue d'Archéométrie* 12 : 41 - 55.

**GRENOUILLOUX A., 1989**. L'élevage bovin dans le haut Moyen Âge occidental. Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Nantes, 320 pp.

**GRIGSON C., 1982a**. Porridge and pannage: pig husbandry in neolithic England *in* Bell M. & Limbrey S. (eds.) : Archaeological Aspects of Woodland Ecology. Symposia of the Association for Environmental Archaeology No. 2, 297-314, British Archaeological Reports, International Series 146, Oxford.

**GRIGSON C., 1982b**. Sex and age determination of some bones and teeth of domestic cattle: a review of the literature *in* Wilson B., Grigson C. & Payne S. (eds.) : Ageing and sexing animal bones from archaeological sites, 7-22, British Archaeological Reports, British Series 109, Oxford.

**GROVES C., 2007**. Current views on taxonomy and zoogeography of the genus *Sus in* Albarella U., Dobney K., Ervynck A. & Rowley-Conwy P. (eds.) : Pigs and Humans. 10,000 Years of Interaction, 15-29, Oxford University Press, New York.

**GUÉRAULT D., DESAUNAY Y. & BEILLOIS P., 1993**. La pêche professionnelle des poissons migrateurs dans l'estuaire de la Loire en 1989. Rapports Internes de la Direction des Ressources Vivantes de l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER), 23 pp.

**GUILLOT O., 1972**. Le comte d'Anjou et son entourage au XI^e^ siècle. Tome I : Étude et appendices, tome II Catalogue d'actes et index. A. & J. Picard, Paris, tome I : 470 pp., tome II : 357 pp.

**GUINTARD C., 1996a**. Étude ostéométrique des métapodes de bovins : la race charolaise. Thèse de doctorat du MNHN, Anatomie comparée. Paris, 391 pp.

**GUINTARD C., 1996b**. Estimation du poids chez les bovins à partir du métapode. Deuxième congrès des étudiants du MNHN, Biodiversité et Biologie des Organismes et des Populations. Zoologie, 37-38.

**GUINTARD C., 1998a**. Ostéométrie des métapodes de bovins. *Revue de Médecine Vétérinaire* 149 : 751 - 770.

**GUINTARD C., 1998b**. Identifier et mesurer l'évolution de l'élevage bovin : un problème de méthode en archéozoologie (Comment appréhender la variabilité biologique ?) *in* Beck P. (ed.) : L'innovation technique au Moyen Âge. Actes du VI^e^ Congrès International d'Archéologie Médiévale, 21-29, Errance, Paris.

**GUINTARD C., 1999**. On the size of the ure-ox or the aurochs (*Bos primigenius* BOJANUS, 1827) *in* Weniger G.-C. (ed.) : Archäologie und Biologie des Auerochsen, 7-21, Neanderthal Museum, Köln.

**GUINTARD C., 2005**. L'apport de l'archéozoologie à la connaissance d'un *castrum* de l'an mil : l'exemple d'Andone (Charente - ca 950-1028). Bilan et perspectives *in* Cocula A.-M. & Combet M. (eds.) : Le château et la nature. Actes des Rencontres d'Archéologie et d'Histoire en Périgord, septembre 2004, 11-35, Ausonius, Scripta Varia 11 - De Boccard, Bordeaux.

**GUINTARD C. & ARNAUD S., 2003**. Ostéologie comparée de la tête osseuse chez trois espèces de Félidés d'Europe de l'ouest : le lynx (*Lynx lynx*), le chat sauvage (*Felis sylvestris*) et le chat domestique (*Felis catus*). *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France, nouvelle série* 25 : 49-83.

**GUINTARD C. & BORVON A., 2009**. Sexer les métapodes de bovins : proposition de méthodologie appliquée aux métacarpes. Exemple des sites archéologiques médiévaux d'Andone (Charente, X-XI^e^ siècles) et de Montsoreau (Maine-et-Loire, XI^e^ siècle). *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France, nouvelle série* 31 : 123-137.

**HABERMEHL K.-H., 1975**. Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren. Paul Parey, Berlin - Hamburg, 216 pp.

**HABERMEHL K.-H., 1985**. Altersbestimmung bei Wild- und Pelztieren. Paul Parey, Berlin, 223 pp.

**HACHEM L., 1994**. Structuration spatiale d'un village du Rubané récent, Cuiry-lès-Chaudardes (Aisne). Analyse d'une catégorie de rejets domestiques : la faune *in* Espaces physiques espaces sociaux dans l'analyse interne des sites du Néolithique à l'Âge du Fer, 119^e^ congrès du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques (CTHS), 245-261, CTHS, Amiens.

**HACHEM L., 1995**. La représentation de la chasse dans les espaces villageois rubanés de la vallée de l'Aisne (France). *Anthropozoologica* 21 : 197-205.

**HACHET M., 1976**. Iconographie du porc en Occident. *Ethnozootechnie* 16 : 168-171.

**HAJKOVA P., ROCHE K. & KOCIAN L., 2003**. On the use of diagnostic bones of brown trout, *Salmo trutta* m. *fario*, grayling, *Thymallus thymallus*, and Carpathian sculpin, *Cottus poecilopus* in Eurasian otter, Lutra luttra diet analysis. *Folia Zoologica* 52 : 389-398.

**HAKBIJL T., 2000**. Arthropod remains as indicators for taphonomic processes: an assemblage from 19th century burials, Broerenkerk, Zwolle, the Netherlands *in* Huntley P. & Stallibrass S. (eds.) : Taphonomy and Interpretation, 95-96, Owbow Books, Oxford.

**HALSTEAD P., COLLINS P. & ISAAKIDOU V., 2002**. Sorting the Sheep from the Goats: Morphological Distinctions between the Mandibles and Mandibular Teeth of Adult *Ovis* and *Capra*. *Journal of Archaeological Science* 29 : 545-553.

**HARDION J., 1928**. Une visite au château de Montsoreau. Gilbert Clarey, Tours, 44 pp.

**HÄRKÖNEN T., 1986**. Guide to the otoliths of the bony fish of the northeast Atlantic. Danbiu ApS, Hellerup, Denmark, 250 pp.

**HATTING T., 1995**. Sex-related characters in the pelvic bone of domestic sheep (*Ovies aries* L.). *Archaeofauna* 4 : 71-76.

**HEINRICH D., 1987**. Untersuchungen an mittelalterlichen Fishresten aus Schleswig, Ausgrabung Schild 1971-1975. *Ausgrabungen aus Schleswig. Berichte und Studien* 6 : 1-222.

**HELMER D., 1987**. Les suidés du Cardial : sangliers ou cochons ? *in* Guilaine J., Courtin J., Roudil J.-L. & Vernet J.-L. (eds.) : Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale. Actes du Colloque International du CNRS, Montpellier, avril 1983, 215-220, CNRS, Paris.

**HELMER D., 2000**. Discrimination des genres *Ovis* et *Capra* à l'aide des prémolaires inférieures 3 et 4 et interprétation des âges d'abattage : l'exemple de Dikili Tash (Grèce). *Ibex, Journal of Mountain Ecology 5 - Anthropozoologica 31* : 29-38.

**HELMER D. & ROCHETEAU M., 1994**. Atlas du squelette appendiculaire des principaux genres holocènes de petits ruminants du nord de la Méditerranée et du Proche-orient (*Capra, Ovis, Rupicapra, Capreolus, Gazella*). Fiches d'Ostéologie animale pour l'Archéologie, Série B : Mammifères, vol. 4, Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Juan-les-Pins, 21 pp.

**HENNEBICQUE R., 1980**. Espaces sauvages et chasses royales dans le nord de la Francie. VIIème - IXème siècles. *Revue du Nord* 62 : 35-57.

**HETTIER de BOISLAMBERT A. J., 1986**. Les trophées de sanglier français, gestion des populations *in* Symposium Sanglier du Conseil International de la Chasse et de la Conservation du Gibier, Chambord, 1984, 75-86, Paris.

**HILLSON S., 1986**. Teeth. Cambridge University Press, Oxford, 376 pp.

**HILLSON S., 2005** (second edition). Teeth. Cambridge University Press, Oxford, 373 pp.

**HOFFMANN R. C., 1985**. Fishing for Sport in Medieval Europe: New Evidence. *Speculum* 60 : 877-902.

**HOFFMANN R. C., 1994**. Remains and verbal evidence of carp (*Cyprinus carpio*) in medieval Europe *in* Van Neer W. (ed.) : Fish Exploitation in the Past. Proceedings of the 7th meeting of the International Council for ArchaeoZoology (ICAZ) Fish Remains Working Group, 139-150, Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques, Tervuren.

**HOFFMANN R. C., 1996**. Economic Development and Aquatic Ecosystems in Medieval Europe. *The American Historical Review* 101 : 631-669.

**HORARD-HERBIN M.-P. & VIGNE J.-D., 2005**. Animaux, environnements et sociétés. Errance, Paris, 191 pp.

**HOYO J. (DEL), ELLIOTT A., SARGATAL J. & CHRISTIE D., 1992-2011**. Handbook of the Birds of the World, vol. 1 à 15, 16e sous presse. Lynx Edicions, Barcelone.

**HU Y., LUAN F., WANG S., WANG C. & RICHARDS M. P., 2009**. Preliminary attempt to distinguish the domesticated pigs from wild boars by the methods of carbon and nitrogen stable isotope analysis. *Science in China, Series D: Earth Sciences* 52 : 85-92.

**HUE E., 1907**. Musée ostéologique. Étude de la Faune Quaternaire, Ostéométrie des Mammifères. Schleicher Frères, Paris, 186 planches comportant 2187 figures.

**HUET M., 1954**. Biologie, profils en long et en travers des eaux courantes. *Bulletin français de Pisciculture* 175 : 41-53.

**HUNOT J.-Y., 1995**. Le combustible dans les vases funéraires médiévaux et modernes en Anjou. *Fontevraud Histoire-archéologie* 3 : 49-61.

**HUNOT J.-Y., 2007**. Aménagement de la RD 960 : Mise en 2x2 voies entre la RD 305 et l'échangeur de Doué-la-Fontaine. Réalisation de l'échangeur de Montfort. Rapport de diagnostic d'archéologie préventive, SRA Pays de la Loire, 2 vol. : 95 et 78 pp.

**HUNOT J.-Y., *in prép.* (2011)**. La Fontaine de Montfort, Montfort (Maine-et-Loire). Rapport de fouilles, SADML, Angers, SRA Pays de la Loire, 2 vol.

**HUNOT J.-Y., LITOUX E. & PRIGENT D., 2008**. Un chantier de construction du XVe siècle : le château de Montsoreau (Maine-et-Loire). La progression des travaux à partir de l'étude des maçonneries *in* Blary F., Gély J.-P. & Lorenz J. (eds.) : Pierres du patrimoine européen. Économie de la pierre de l'Antiquité à la fin des temps modernes, Actes du colloque international de Château-Thierry, octobre 2005, 195-206, Comité des Travaux Historiques et Scientifiques (CTHS), Paris.

**IFF U., 1978**. Détermination de l'âge chez le sanglier. *Diana* 95 : 377-381.

**IMPEY E., LORANS E. & MESQUI J., 1998**. Deux donjons construits autour de l'An Mil en Touraine, Langeais et Loches. Société Française d'Archéologie, vol. 156-I, Paris, 127 pp.

**JACKSON H. E., 1989**. The Trouble with Transformations: Effects of Simple Size and Sample Composition on Meat Weight Estimates Based on Skeletal Mass Allometry. *Journal of Archaeological Science* 16 : 601-610.

**JACKSON J. B. C., KIRBY M. X., BERGER W. H., BJORNDAL K. A., BOTSFORD L. W., BOURQUE B. J., BRADBURY R. H., COOKE R., ERLANDSON J., ESTES J. A., HUGHES T. P., KIDWELL S., LANGE C. B., LENIHAN H. S., PANDOLFI J. M., PETERSON C. H., STENECK R. S., TEGNER M. J. & WARNER R. R., 2001**. Historical Overfishing and the Recent Collapse of Coastal Ecosystems. *Science* 293 : 629-637.

**JANOSSY D., 1983**. Humeri of Central Euopean Smaller Passeriformes. *Fragmenta Mineralogica et Paleontologica* 11 : 85-112.

**JANOSSY D., 1985**. Wildvogelreste aus archäologischen Grabungen in Ungarn (Neolithicum bis Mittelalter). *Fragmenta Mineralogica et Paleontologica* 12 : 67-103.

**JARDIN A., 2005**. Valorisation en race bovine Nantaise : caractérisation des élevages, des produits et des circuits de commercialisation. Mémoire de fin d'Études d'Ingénieur en formation initiale, Établissement National d'Enseignement Supérieur Agronomique de Dijon, 66 pp.

**JENSEN P., 1991**. Body Size Trends of Roe Deer (*Capreolus capreolus*) from Danish Mesolithic Sites. *Journal of Danish Archaeology* 10 : 51-58.

**JESSET S., 2009**. Deux habitations privilégiées en Région Centre : Sorigny et Ingré *in* Burnouf J., Arribet-Deroin D., Desachy B., Journot F. & Nissen-Jaubert A. (eds.) : Manuel d'archéologie médiévale et moderne, 137-140, Armand-Colin, Paris.

**JOHNSTONE C., 2004**. A Biometric Study of Equids in the Roman World. PhD, Department of Archaeology, University of York, 500 pp.

**JOHNSTONE C., 2006**. Those elusive mules: investigating osteometric methods for their identification *in* Mashkour M. (ed.) : Equids in Time and Space. Papers in Honour of Véra Eisenmann, 183-191, Oxbow Books, Oxford.

**JONES A. K. G., 1984**. Some effects of the mammalian digestive system on fish bones *in* Desse-Berset N. (ed.) : 2èmes rencontres d'archéo-ichthyologie. Table ronde, octobre 1983, Sophia Antipolis - Valbonne, 61-65, CNRS, Paris.

**JONES A. K. G., 1986**. Fish bone survival in the digestive systems of the pig, dog and man: some experiments *in* Brinkhuizen D. C. & Clason A. T. (eds.) : Fish and Archaeology. Studies in osteometry, taphonomy, seasonality and fishing methods, 53-61, British Archaeological Reports, International Series 294, Oxford.

**JONES A. K. G., 1990**. Experiments with Fish Bones and Otoliths: Implications for the Reconstruction of Past Diet and Economy *in* Robinson D. E. (ed.) : Experimentation and Reconstruction in Environmental Archaeology. Symposia of the Association for Environmental Archaeology No. 9, Roskilde, Denmark, 1988, 143-146, Oxbow Books, Oxford.

**JONES G. G., 2006**. Tooth Eruption and Wear Observed in Live Sheep from Buster Hill, the Costwold Farm Park and Five Farms in the Pentland Hills, UK *in* Ruscillo D. (ed.) : Recent Advances in Ageing and Sexing Animal Bones, 155-178, Oxbow Books, Oxford.

**JOUANIN G., 2002**. Étude archéozoologique d'une fosse dépotoir du château de Mehun sur Yèvre (XIe-XIVe siècles). Maitrise d'Archéologie, Université François Rabelais de Tours, 82 pp.

**JOUANIN G., 2010**. Découpe de cerf au XIe siècle sur le site de Mehun-sur-Yèvre. *Archéopages* 28 : 50-51.

**JOUANIN G., à paraître (2011)**. À la table des seigneurs de Mehun. Archéozoologie d'une fosse du XIe siècle.

**JOUANIN G. & YVINEC J.-H., 2007**. Étude archéozoologique *in* Prodéo F. (ed.) : Pineuilh "La Mothe", 421-490, Rapport Final d'opération, SRA Aquitaine.

**JOURDAN L., 1980**. Matériel osseux travaillé des fouilles médiévales de Rougiers *in* Stordeur D. (ed.) : Objet en os historiques et actuels. Travaux de la maison de l'Orient n°1, 49-61, Maison de l'Orient méditerranéen - Presses universitaires de Lyon, Lyon.

**KACEM A. & MEUNIER F. J., 2000**. Mise en évidence de l'ostéolyse périostéocytaire vertébrale chez le saumon atlantique *Salmo salar* (Salmonidae, Teleostei), au cours de sa migration anadrome. *Cybium* 24 : 105-112.

**KAPLAN M., PICARD C. & ZIMMERMANN M., 1994**. Le Moyen Âge. Vol. 1 : IVe-Xe siècles. Bréal, Paris, 432 pp.

**KEEPAX C. A., 1981**. Avian egg-shell from archaeological sites. *Journal of Archaeological Science* 8 : 315-335.

**KEITH P. & ALLARDI J., 2001**. Atlas des poissons d'eau douce de France. MNHN, Paris, 387 pp.

**KELLNER M., 1986**. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des Postkranialen Skeletts in Europa vorkommender Ardeidae. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät, Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin, Ludwig-Maximilians-Universität München, 220 pp.

**KIRKWOOD J. K., DUIGNAN P. J., KEMBER N. F., BENETT P. M. & PRICE D. J., 1989**. The growth rate of the tarsometatarsus bone in birds. *Journal of Zoology* 217 : 403-416.

**KORZUN L. P., ERARD C., GASC J.-P. & DZERZHINSKY F. J., 2004**. Le bec des oiseaux ou quand l'anatomiste et l'éco-éthologiste ont besoin l'un de l'autre. *Alauda* 72 : 259-280.

**KRAFT E., 1972**. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen Nord- und Mitteleuropäischer kleiner Hühnervögel. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät, Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin, Ludwig-Maximilians-Universität München, 194 pp.

**KRATOCHVIL J. & KRATOCHVIL Z., 1976**. The origin of the domesticated forms of the genus *Felis* (Mammalia). *Zoologické Listy* 25 : 193-208.

**KRATOCHVIL Z., 1973**. Schädelkriterien der Wild- und Hauskatze (*Felis silvestris silvestris* Schreb. 1777 und *F. s. f. catus* L. 1758). *Acta Scientiarum Academia Scientiarum Bohemoslovacae Brno* 7 : 1-50.

**KRATOCHVIL Z., 1975**. Die Wertrelationen von Schädelmerkmalspaaren als taxonomische Kriterien *Felis s. silvestris* und *F. s. f. catus* (Mammalia). *Zoologické Listy* 24 : 13-19.

**KRATOCHVIL Z., 1976a**. Die Kapazität des Neurocraniums und ihre Beziehung zu den Kraniologischen Kriterien der Wildkatze (*Felis sylvestris*) und Hauskatze (*F. lybica f. catus*). *Zoologické Listy* 25 : 117-128.

**KRATOCHVIL Z., 1976b**. Das Postkranialskelett der Wild- und Hauskatze (*Felis sylvestris* und *F. Lybica F. Catus*). *Acta Scientiarum Academia Scientiarum Bohemoslovacae Brno* 10 : 1-43.

**KRATOCHVIL Z., 1977**. Die Unterscheidung Postkranialer Merkmalspaare bei *Felis s. sylvestris* und *F. lybica f. catus* (Mammalia). *Folia Zoologica* 22 : 115-128.

**KRATOCHVIL Z., 1981**. Tierknochenfunde aus der grossmährischen Siedlung Mikulcice. I. Das Hausschwein. *Studie Archeologického ustavu Ceskoslovenské Akademie ved v Brne* Ronik IX, 3 : 1-47.

**KRAUSZ S., 1992**. L'exploitation artisanale de la corne de bovidés à l'époque gauloise : le témoignage des chevilles osseuses de corne de Levroux (Indre). *Revue Archéologique du Centre de la France* 31 : 41-55.

**KYSELY R., 2008**. Frogs as a part of the Eneolithic diet. Archaeozoological records from the Czech Republic (Kutna Hora-Denemark site, Rivnac Culture). *Journal of Archaeological Science* 35 : 143-157.

**LACROUX J.-P., 2008**. Orthotypo. Orthographe & typographie françaises. Dictionnaire raisonné. Quintette, Paris, 372 pp.

**LAFFAILLE P. & FEUNTEUN E., 2001a**. L'Épinochette *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 288-289, MNHN, Paris.

**LAFFAILLE P. & FEUNTEUN E., 2001b**. Le Mulet porc *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 298-299, MNHN, Paris.

**LAFFAILLE P., CRIVELLI A. J. & FEUNTEUN E., 2001**. Ordre des Mugiliformes. Famille des Mugilidae *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 290-291, MNHN, Paris.

**LAGAE E., 2005**. Un traité inédit d'autourserie et de fauconnerie en moyen français. *Anthropozoologica* 40 : 81-98.

**LALIÈRE-GUESDON N., 2005**. Étude archéozoologique du porc d'Andone : *castrum* médiéval (950-1028). Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Nantes, 108 pp.

**LALLOUETTE A.-L. & ABED J., 2007**. Entretien avec M. Bruno Laurioux, mardi 6 mars 2006, propos recueillis par Lallouette A.-L. & Abed J. *Questes* 12 : 100-108.

**LAM Y. M., XINGBIN CHEN & PEARSON O. M., 1999**. Intertaxinomic variability in patterns of bone density and the differential representation of bovid, cervid, end equid elements in the archaeological records. *American Antiquity* 64 : 343-362.

**LAM HOI T., 1969**. Contribution à l'étude de la biologie des Mugilidés (Poissons Téléostéens) des côtes du Massif Armoricain. Travaux de la Faculté des Sciences, série Océanographie biologique, vol.2, 55-182, Université de Rennes.

**LAMPEN A., 1996**. Medieval fish weirs: the archaeological and historical evidence. *Archaeofauna* 5 : 129-134.

**LANDON D. B., 1993**. Testing a Seasonal Slaughter Model for Colonial New England Using Tooth Cementum Increment Analysis. *Journal of Archaeological Science* 20 : 439-455.

**LANGER G., 1980**. Vergleichende morphologische Untersuchungen an Einzelknochen in Mitteleuropa Vorkommender mittelgrosser Eulenarten. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät, Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin, Ludwig-Maximilians-Universität München, 210 pp.

**LAROULANDIE V., 2000**. Taphonomie et Archéozoologie des Oiseaux en Grotte : Applications aux sites paléolithiques du Bois-Ragot (Vienne), de Combe-Saunière (Dordogne) et de La Vache (Ariège). Thèse pour obtenir le grade de docteur, spécialité Préhistoire et Géologie du Quaternaire, Université de Bordeaux I, 396 pp.

**LARSON G., ALBARELLA U., DOBNEY K., ROWLEY-CONWY P., SCHIBLER J., TRESSET A., VIGNE J.-D., EDWARDS C. J., SCHLUMBAUM A., DINU A., BALAÇSESCU A., DOLMAN G., TAGLIACOZZO A., MANASERYAN N., MIRACLE P., VAN WIJNGAARDEN-BAKKER L., MASSETI M., BRADLEY D. G. & COOPER A., 2007**. Ancient DNA, pig domestication, and the spread of the Neolithic into Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)* 104 : 15276-15281.

**LARSON G., DOBNEY K., ALBARELLA U., FANG M., MATISOO-SMITH E., ROBINS J., LOWDEN S., FINLAYSON H., BRAND T., WILLERSLEV E., ROWLEY-CONWY P., ANDERSSON L. & COOPER A., 2005**. Worlwide Phylogeography of Wild Boar Reveals Multiple Centers of Pig Domestication. *Science* 307 : 1618-1621.

**LASOTA-MOSKALEWSKA A. & MOSKALEVSKI S., 1980**. Microscopic comparison of bones from medieval domestic and wild pigs. *Ossa* 7 : 173-178.

**LATIMER H. B., 1927**. Postnatal growth of the chicken skeleton. *American Journal of Anatomy* 40 : 1-57.

**LAURANS R., 1973**. Les porchers des forêts. *Ethnozootechnie* 10 : 6-12.

**LAURANS R., 1975**. L'élevage du porc à l'époque médiévale *in* : L'homme et l'animal. Premier colloque d'ethnozoologie, 523-534, Institut international d'ethnosciences, Paris.

**LAURIOUX B., 1989**. Manger l'impur. Animaux et interdits alimentaires durant le Haut Moyen-Âge *in* Couret A. & Oge F. (eds.) : Histoire et Animal. Actes du colloque de Toulouse " Homme-Animal-Société ", 73-87, Presses de l'Institut d'Études Politiques de Toulouse.

**LAURIOUX B., 2002**. Manger au Moyen Âge. Pratiques et discours alimentaires en Europe aux XIV$^{e}$ et XV$^{e}$ siècles. Hachette Littératures, Paris, 299 pp.

**LE CLERC M., 1936**. La pêche au dideau en Loire. *Bulletin Français de Pisciculture* 102 : 137-146.

**LE FLOC'H Y., 1998**. Le nouvel examen du permis de chasser. Union Nationale des Fédérations Départementales des Chasseurs, Hachette, Paris, 240 pp.

**LE GALL O., 1984**. L'Ichtyofaune d'eau douce dans les sites préhistoriques. Ostéologie, Paléoécologie, Paléethnologie. Cahiers du Quaternaire, vol. 8, Paris, 196 pp.

**LE JAN R., 1998**. La royauté et les élites dans l'Europe carolingienne (du début du IX$^{e}$ aux environs de 920). Centre d'Histoire de l'Europe du Nord-Ouest, Lille, 530 pp.

**LE JAN R., 2002**. Famille et pouvoir dans le monde franc (VII$^{e}$-X$^{e}$ siècle). Essai d'anthropologie sociale. Publications de la Sorbonne, Paris, 571 pp.

**LE JAN R., 2003**. La société du haut Moyen Âge. Armand Colin, Paris, 304 pp.

**LE JAN R., 2004**. Historiographie des élites. Introduction *in* Le Jan R. (ed.) : L'historiographie des élites dans le haut Moyen Âge. Textes de travail des journées d'étude, novembre 2003, http://lamop.univ-paris1.fr/archives/elites/.

**LE JAN R., 2007**. Conclusions *in* Depreux P., Bougard F. & Le Jan R. (eds.) : Les élites et leurs espaces. Mobilité, rayonnement, domination (du VI$^{e}$ au XI$^{e}$ siècle). Actes de la rencontre de Göttingen, mars 2005, 399-406, Brepols, Turnhout, Belgique.

**LE LOUARN H. & FEUNTEUN E., 2001**. Le Brochet *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 226-229, MNHN, Paris.

**LE MAHO J., 1983**. Parcs et courtils. Observations sur l'environnement des châteaux de terre et de bois en Pays de Caux aux XI$^{e}$ et XII$^{e}$ siècle *in* : Actes du 105$^{e}$ Congrès national des Sociétés savantes, Caen 1980, Archéologie, 171-181, Paris.

**LECOINTRE G. & LE GUYADER H., 2001** (2$^{ème}$ édition). Classification phylogénétique du vivant. Belin, Paris, 543 pp.

**LECOINTRE G., GALLUT C., CHANET B. & DETTAÏ A., 2010**. Du rififi chez les poissons. *Pour la Science* 390 : 56-63.

**LECOMPTE J.-P., 1999**. Découverte d'un ouvrage de franchissement gallo-romain dans le confluent Loire/Vienne à Candes-Saint-Martin. *Bulletin de la Société Archéologique de Touraine* 45 : 745-764.

**LECOMTE T. & LENEVEU C., 1986**. Le Marais Vernier ; contribution à l'étude et à la gestion d'une zone humide. Thèse de doctorat de biologie des organismes et des populations, Université de Rouen Haute-Normandie, 625 pp.

**LEGUAY J.-P., 2003**. Le problème de l'évacuation des ordures au Moyen-Âge : pérennité des usages antiques et nouveautés (V$^{e}$-XV$^{e}$ s. ap. J.-C.) *in* Ballet P., Cordier P. & Dieudonné-Glad N. (eds.) : La ville et ses déchets dans le monde romain : rebuts et recyclages. Actes du colloque de Poitiers, septembre 2002, 303-311, Monique Mergoil, Montagnac.

**LEGUILLOUX M., 2008**. La faune *in* Mouton D. (ed.) : Mottes castrales en Provence. Les origines de la fortification privée au Moyen Âge, 53-60, Maison des sciences de l'homme, Paris.

**LEHMANN P. & BREUER G., 1997**. The use-specific and social-topographical differences in the composition of animal species found in the roman city of Augusta Raurica (Switzerland). *Anthropozoologica* 25-26 : 487-494.

**LELIÈVRE A., 2005**. Évaluation de la situation actuelle d'une race de poules à faible effectif : la Noire de Challans. Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Nantes, 117 pp.

**LENTACKER A. & DE CUPERE B., 1994**. Domestication of the Cat and Reflections on the Scarcity of Finds in Archaelogical Contexts *in* Bodson L. (ed.) : Des animaux introduits par l'homme dans la faune de l'Europe, 69-78, Colloques d'histoire des connaissances zoologiques, vol. 5, Université de Liège, Liège.

**LENTACKER A. & VAN NEER W., 1996**. Bird Remains from Two Sites on the Red Sea Coast and Some Observations on Medullary Bone. *International Journal of Osteoarchaeology* 6 : 488-496.

**LEPETZ S., 1991**. Les restes animaux des fouilles de l'Hôtel-Dieu à Beauvais (Oise). *Revue Archéologique de Picardie* 3/4 : 273-292.

**LEPETZ S., 1996**. L'animal dans la société gallo-romaine de la France du Nord. *Revue Archéologique de Picardie* n° spécial 12 : 1-174.

**LEPETZ S., 2003**. Gérer les rejets de boucherie et les cadavres animaux dans les villes de Gaule romaine *in* Ballet P., Cordier P. & Dieudonné-Glad N. (eds.) : La ville et ses déchets dans le monde romain : rebuts et recyclages. Actes du colloque de Poitiers, septembre 2002, 209-217, Monique Mergoil, Montagnac.

**LEPETZ S. & CLAVEL B., 2010**. De la chasse au lièvre à la chasse au cerf. Évolution des pratiques de l'âge du Fer au Moyen Âge. *Archéopages* 28 : 38-43.

**LEPETZ S. & YVINEC J.-H., 2002**. Présence d'espèces animales d'origine méditerranéenne en France du nord aux périodes romaine et médiévale : actions anthropiques et mouvements naturels *in* Gardeisen A. (ed.) : Mouvements ou déplacements de populations animales en Méditerranée au cours de l'Holocène. Séminaire de recherche du thème 15 Archéologie de l'animal, Lattes-Montpellier (France), septembre 2000, 33-42, British Archaeological Reports, International Series 1017, Oxford.

**LEPIKSAAR J., 1994**. Introduction to osteology of fishes for paleozoologists. Göteborg, 85 pp.

**LEVINE M., 1982**. The use of crown height measurements and eruption-wear sequences to age horse teeth *in* Wilson B., Grigson C. & Payne S. (eds.) : Ageing an sexing animal bones from archaeological sites, 223-250, British Archaeological Reports, British Series 109, Oxford.

**LEVINE M., 1998**. Eating horses: the evolutionary signifiance of hippophagy. *Antiquity* 72 : 90-100.

**LEVITAN B., 1989**. Bone analysis and urban economy : examples of selectivity and a case for comparison *in* Serjeantson D. & Waldron T. (eds.) : Diet and Crafts in Towns. The evidence of animal remains from the Roman to the Post-Medieval periods, British Archaeological Reports, British Series 199, Oxford.

**LIBOIS R.-M. & HALLET-LIBOIS C., 1988**. Éléments pour l'identification des restes crâniens des poissons dulçaquicoles de Belgique et du nord de la France. 2 - Cypriniformes. Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie, Série A : Poissons, vol. 4, Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Juan-les-Pins, 26 pp.

**LIBOIS R.-M., HALLET-LIBOIS C. & ROSOUX R., 1987**. Éléments pour l'identification des restes crâniens des poissons dulçaquicoles de Belgique et du nord de la France. 1 - Anguilliformes, Gastérostéiformes, Cyprinodontiformes et Perciformes. Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie. Série A : Poissons, vol. 3, Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Juan-les-Pins, 17 pp.

**LIGNEREUX Y. & PETERS J., 1996**. Techniques de boucherie et rejet osseux en Gaule romaine. *Anthropozoologica* 24 : 45-98.

**LIGNEREUX Y., PETERS J., TASSAUX F. & TRONCHE P., 1997.** Viandes, volailles et fruits de mer à la table des légions romaines d'*Aunedonnacum*, 20-30 après Jésus-Christ (Aulnay-de-Saintonge, Charente-Maritime). *Revue de Médecine Vétérinaire* 148 : 399-412.

**LIMONDIN-LOZOUET N., 2002**. Les mollusques continentaux *in* Miskovsky J.-C. (ed.) : Géologie de la Préhistoire, 773-784, Géopré, Paris.

**LITOUX E. & PRIGENT D., 2010**. L'abbaye et le château aux X$^{e}$-XII$^{e}$ siècles *in* Litoux E. & Cron E. (eds.) : Le château et la citadelle de Saumur. Architectures du pouvoir, 19-37, Supplément au *Bulletin monumental* 3, Société Française d'Archéologie, Paris.

**LITOUX E., HUNOT J.-Y. & PRIGENT D., *in prép***. Le château de Montsoreau, rapport de fouilles. SRA Pays de la Loire, 270 pp.

**LITOUX E., HUNOT J.-Y., LABORDE C., MONTIGNY A. & PRIGENT D., 1999**. Le château de Montsoreau, rapport d'évaluation. SRA Pays de la Loire, 29 pp.

**LITOUX E., PRIGENT D. & HUNOT J.-Y., 2003**. Le château de Montsoreau : Congrès archéologique de France, Touraine, 255-280, Société Française d'Archéologie, Paris.

**LORENZ K., 1970**. Essais sur le comportement animal et humain. Les leçons de l'évolution de la théorie du comportement (Réédition de cinq essais publiés entre 1935 et 1954). Seuil, Paris, 484 pp.

**LOVELUCK C. P., 1998**. A high-status Anglo-Saxon settlement at Flixborough, Lincolnshire. *Antiquity* 72 : 146-161.

**LOVELUCK C., 2003**. L'habitat anglo-saxon de Flixborough : dynamiques sociales et styles de vie, VII$^{e}$-XI$^{e}$ siècle. *Les Nouvelles de l'archéologie* 92 : 16-20.

**LOVELUCK C. & DOBNEY K., 2001**. A match made in heaven or a marriage of convenience? The problems and rewards of integrating palaeoecological and archaeological data *in* Albarella U. (ed.) : Environmental Archaeology: Meaning and Purpose, 149-175, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

**LOWE P. R., 1933**. The Differential Characters in the Tarso-metatarsi of *Gallus* and *Phasianus* as they bear on the Problem of the Introduction of the Pheasant into Europe and British Isles. *Ibis* 75 : 332-343.

**LUFF R. M. & MORENO GARCIA M., 1995**. Killing cats in the medieval period. An unusual episode in the history of Cambidge, England. *Archaeofauna* 4 : 93-114.

**LYMAN R. L., 2004**. Vertebrate Taphonomy. Cambridge University Press, Cambridge, 524 pp.

**LYMAN R. L., 2008**. Quantitative Paleozoology. Cambridge University Press, Cambridge, 348 pp.

**LYON P. J., 1970**. Differential Bone Destruction: An Ethnographic Example. *American Antiquity* 35 : 213-215.

**LYUBLYANOVICS K., 2006**. Size variability in Roman Period Horses from Hungary *in* Ruscillo D. (ed.) : Recent Advances in Ageing and Sexing Animal Bones, 237-246, Oxbow Books, Oxford.

**MACDONALD D. W. & BARRETT P., 2005** (réimpression de l'édition de 1995). Guide complet des mammifères de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 304 pp.

**MACDONALD K. C., 1992**. The Domestic Chicken (*Gallus gallus*) in Sub-Saharan Africa: A Background to its Introduction and its Osteological Differenciation from Indigenous Fowls (Numinidae and *Francolinus sp.*). *Journal of Archaeological Science* 19 : 303-318.

**MACDONALD R. H., MACDONALD K. C. & RYAN K., 1993**. Domestic geese from medieval Dublin. *Archaeofauna* 2 : 205-218.

**MACGREGOR A., 1989**. Bone, antler and horn industries in the urban context *in* Serjeantson D. & Waldron T. (eds.) : Diet and Crafts in Towns. The evidence of animal remains from the Roman to the Post-Medieval periods, 107-128, British Archaeological Reports, British Series 199, Oxford.

**MAGNELL O., 2006**. Tooth Wear in Wild Boar (Sus scrofa) *in* Ruscillo D. (ed.) : Recent Advances in Ageing and Sexing Animal Bones, 189-203, Oxbow Books, Oxford.

**MAGNELL O. & CARTER R., 2008**. The chronology of tooth development in wild boar - a guide to age determination of linear enamel hypoplasia in prehistoric and medieval pigs. *Veterinarija & Zootechnika, Journal of the Lithuanian Veterinary Academy* 41 : 43-48.

**MAINLAND I., SCHUTKOWSKI H. & THOMSON A. F., 2007**. Macro- and micromorphological features of lifestyle differences in pigs and wild boar. *Anthropozoologica* 42 : 89-106.

**MAKOWIECKI D., 2001**. Some remarks on medieval fishing in Poland *in* Buitenhuis H. & Prummel W. (eds.) : Animals and Man in the Past. Essays in honour of Dr. A. T. Clason emeritus professor of archaeozoology Rijksuniversiteit Groningen, the Netherlands, 236-240, ARC-Publicatie, Groningen.

**MALHER X. & DENIS B., 1988**. Deux variétés probables de l'ancienne race ovine bretonne, en Brière et à Belle-Île *in* : Les colloques de l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique), n° 47, 209-217, Paris.

**MALTBY M., 1989**. Urban-rural variations in the butchering of cattle in romano-british Hampshire *in* Serjeantson D. & Waldron T. (eds.) : Diet and Crafts in Towns. The evidence of animal remains from the Roman to the Post-Medieval periods, 75-106, British Archaeological Reports, British Series 199, Oxford.

**MANASE V., 1997**. Montsoreau : un château, un port. *Bulletin de la Société des Amis du Pays Lochois* 13 : 88-99.

**MANE P., 2004**. Représentations figurées de la pêche en eau douce (IX$^{e}$-XV$^{e}$ siècles) *in* Benoit P., Loridant F. & Mattéoni O. (eds.) : Pêche et pisciculture en eau douce : la rivière et l'étang au Moyen Âge. Actes des 1$^{ères}$ Rencontres Internationales de Liessies, avril 1998, 23 pp., Conseil Général du Nord, Lille.

**MANN R. H. K. & BEAUMONT W. R. C., 1980**. The collection, Identification and Reconstruction of Lengths of Fish Prey from their Remains in Pike Stomachs. *Fisheries Management* 11 : 169-172.

**MARCHIANTI D., en coll. avec E. FAURE-BOUCHARLAT et D. LALAÏ, 2001**. Rillieux-la-Pape, Les Balmes *in* Faure-Boucharlat E. (ed.) : Vivre à la campagne au Moyen Âge : l'habitat rural du V$^{e}$ au XII$^{e}$ s. (Bresse, Lyonnais, Dauphiné) d'après les données archéologiques, 266-282, Documents d'Archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne, Lyon.

**MARÉCHAL P., 2007**. Le cochon roi. De la tête à la queue. Alan Sutton, Saint-Cyr-sur-Loire, 128 pp.

**MARGUERIE J., 2002**. La Gournay : étude de la situation actuelle d'une poule française de race ancienne. Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Nantes, 93 pp.

**MARINVAL M.-C., 2002**. L'avifaune dans le bassin de la Loire aux Moyen Âge et Temps Modernes : bilan à partir des données archéozoologiques. *Alauda* 70 : 69-81.

**MARINVAL M.-C., 2004a**. Les poissons migrateurs du bassin versant de la Loire (France) : bilan préliminaire de leur histoire commune avec les sociétés humaines, de la fin de la dernière glaciation jusqu'à nos jours *in* Bodson L. (ed.) : La migration des animaux : connaissances zoologiques et exploitations anthropologiques selon les espèces, les lieux et les époques, 61-94, Colloques d'histoire des connaissances zoologiques, vol. 15, Université de Liège, Liège.

**MARINVAL M.-C., 2004b**. Val d'Orléans : la faune liée au milieu aquatique depuis 2000 ans et son évolution. Bilan des connaissances à partir des données archéozoologiques *in* Approche archéologique de l'environnement et de l'aménagement du territoire ligérien. Actes du colloque, Muséum d'Orléans, novembre 2002, 133-139, Études ligériennes - Fédération Archéologique du Loiret.

**MARINVAL M.-C. & GIRAUD J., 2009**. Les apports de l'archéologie environnementale à la compréhension du changement actuel *in* Tabeaud M. (ed.) : Le changement en environnement. Les faits, les représentations, les enjeux, 47-54, Publications de la Sorbonne, Paris.

**MARINVAL-VIGNE M.-C., 1993**. Consommation d'animaux sauvages en milieu ecclésial à Orléans au XVI$^{e}$ siècle : données archéozoologiques et livres de cuisine *in* Desse J. & Audoin-Rouzeau F. (eds.) : Exploitation des animaux sauvages à travers le temps. XIII$^{e}$ Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. IV$^{e}$ colloque international de l'Homme et l'Animal, Société de Recherche Interdisciplinaire, 473-490, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Juan-les-Pins.

**MARINVAL-VIGNE M.-C. & THIEBAUT S., 1996**. Faune et flore, témoins de l'exploitation du territoire rural *in* Colardelle M. (ed.) : L'homme et la nature au Moyen Âge. Paléoenvironnement des sociétés occidentales, 11-15, Errance, Paris.

**MARTI-GRÄDEL E., DESCHLER-ERB S., HÜSTER PLOGMANN H. & SCHIBLER J., 2003**. Early evidence of economic specialization or social differenciation: a case study from the Neolithic lake shore settlement 'Arbon-Blaiche 3' (Switzerland) *in* O'Day S. J., Van Neer W. & Ervynck A. (eds.) : Behavior Behind Bones. The zooarchaeology of ritual, religion, status and identity. Proceedings of the 9th Conference of the International Council for ArchaeoZoology (ICAZ), Durham, August 2002, 164-176, Oxbow Books, Oxford.

**MARTIN J.-C., 1998**. L'origine des races de poules. *Ethnozootechnie* 62 : 71-76.

**MARZIN-NAYLOR I., 1988**. Diagnose différentielle des os longs du membre thoracique chez quelques espèces de petits mammifères européens. Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Nantes, 153 pp.

**MASHKOUR M., 2001**. Chasse et élevage du Néolithique à l'Âge du Fer dans la plaine de Qazvin (Iran). Étude archéozoologique des sites de Zagheh, Qabrestan et Sagzabad. Thèse de Doctorat, Université de Paris I - Panthéon-Sorbonne, 738 pp.

**MASSETI M. & MAZZA P., 1996**. Is there any paleontological "treatment" for the "insular syndrome"? *Vie et Milieu* 46 : 355-363.

**MASSON G., 1987**. Biologie et écologie d'un poisson plat amphihalin, le flet (*Platichthys flesus flesus* Linné, 1758) dans l'environnement ligérien : distribution, démographie, place au sein des réseaux trophiques. Thèse de doctorat, Université de Nantes, 344 pp.

**MATOLCSI J., 1970**. Historische Erforschung der Körpergrösse des Rindes auf Grund von ungarischen Knochenmaterial. *Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie* 87 : 89-137.

**MATSCHKE G. H., 1967**. Ageing European Wild Hogs by Dentition. *Journal of Wildlife Management* 31 : 109-113.

**MAUGET R., 1986**. Biologie de la reproduction chez le sanglier européen (*Sus scrofa* L.) : Symposium Sanglier du Conseil International de la Chasse et de la Conservation du Gibier, Chambord, 1984, 87-99, Conseil International de la Chasse et de la Conservation du Gibier, Paris.

**MAYER J. J., NOVAK J. M. & BRISBIN I. L., 1998**. Evaluation of molar size as a basis for distinguishing wild boar from domestic swine: employing the present to decipher the past *in* Nelson S. M. (ed.) : Ancestors for the Pigs: Pigs in Prehistory, 39-53, Museum Applied Science Center for Archaeology and Anthropology MASCA Research Papers in Science and Archaeology. University of Pennsylvania - Museum of Archaeology and Anthropology, Philadelphia.

**MEITINGER B., 1983**. Die Zahnaltersbestimmung beim Rind in ihrer Bedeutung für die Osteoarchäologie. Eine Literaturstudie. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät, Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin, Ludwig-Maximilians-Universität München, 101 pp.

**MELA C., 2005**. Étude archéozoologique du site "2-4 rue Robert Houdin" (Blois, Loir-et-Cher) du Haut Moyen Âge (9-10e) au Moyen Âge classique (11-12e siècle). DEA Environnement et Archéologie, Université Paris X Nanterre, 75 pp.

**MENIEL P., 1992a**. Un atelier de patenôtrier *in* Monnet C. (ed.) : L'évacuation des déchets en milieu urbain au bas Moyen Âge. L'exemple des fosses à fond perdu de la Cour Napoléon du Louvre à Paris (XIIIe - XVe siècles) et mesures diverses pour assainir les villes, 88-89, Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve.

**MÉNIEL P., 1992b**. Une boucherie *in* Monnet C. (ed.) : L'évacuation des déchets en milieu urbain au bas Moyen-Âge. L'exemple des fosses à fond perdu de la Cour Napoléon du Louvre à Paris (XIIIe-XVe siècles) et mesures diverses pour assainir les villes, 101-103, Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve.

**MÉNIEL P. & ARBOGAST R.-M., 1989**. Les restes de Mammifères de la cour Napoléon du Louvre (Paris) du XIV$^{e}$ au XVIII$^{e}$ siècle. *Revue de la paléobiologie* 8 : 416-466.

**MESQUI J., 1991**. Châteaux et enceintes de la France médiévale. De la défense à la résidence. Tome 1. Picard, Paris, 375 pp.

**MESQUI J., 1997**. Châteaux forts et fortifications en France. Flammarion, Paris, 494 pp.

**MEUNIER F. J. & DESSE G., 1978**. Interprétation histologique de la "métamorphose radiographique" des vertèbres caudales du saumon (*Salmo salar* L.) lors de sa remontée en eau douce. *Bulletin Français de Pisciculture* 271 : 33-39.

**MEYER N. & WYSS M., 1991**. Un jeu de tables du XII$^{e}$ siècle provenant de Saint-Denis. *Archéologie Médiévale* 21 : 103-113.

**MIÉJAC E., 2000**. La Loire aménagée. Du Moyen Âge à l'Époque Moderne entre Cosne-sur-Loire et Chaumont-sur-Loire. *Archéologie Médiévale* 29 : 169-190.

**MIGAUD P., 1989**. Première approche du profil céphalique des suidés sur le site d'Andone (Saint-Amant-de-Boixe, Charente : 950 - 1028 ap. J.C.). *Anthropozoologica* 10 : 23-30.

**MIGAUD P., 1993**. Le Cheval dans le haut Moyen Âge occidental. Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Nantes, 191 pp.

**MILES GILBERT B., MARTIN L. T. & SAVAGE H. G., 2006** (third printing). Avian Osteology. Missouri Archaeological Society, Columbia, 252 pp.

**MILLET de la TURTAUDIÈRE P.-A., 1828**. Faune de Maine et Loire, 2 tomes, Rosier, Paris, Pavie, Angers, 773 pp.

**MILNE-EDWARDS A., 1867-1871**. Recherches anatomiques et paléontologiques pour servir à l'histoire des oiseaux fossiles de la France. Masson et fils, Paris, tome 1 Texte : 474 pp., tome 1 Atlas : planches 1 à 96 ; tome 2 Texte : 632 pages, tome 2 Atlas : planches 97 à 200.

**MINAUD P., AUBINEAU J. & YÉSOU P., 1995**. Nidification du Tadorne de Belon *Tadorna tadorna* dans l'intérieur des terres en Vendée. *Alauda* 63 : 334.

**MIRANDA R., DIEZ-LEON M. & ESCALA M. C., 2005**. Length relationships of cyprinid prey in diet analysis of Eurasian otter *Lutra lutra* in Mediterranean habitats. *Folia Zoologica* 54 : 443-447.

**MISTROT V., 2000**. Les micromammifères, marqueurs de l'anthropisation du milieu. *Études Rurales* 153-154 : 195-206.

**MOLENAT M. & MOLENAT M., 1998**. Du bon usage du cochon. *Ethnozootechnie* 61 : 45-53.

**MONKS G. G., 1981**. Seasonality Studies *in* Schiffer M. B. (ed.) : Advances in Archaeological Method and Theory, 177-240, Academic Press, New York, London.

**MONNET C., 1992**. L'évacuation des déchets en milieu urbain au bas Moyen-Âge. L'exemple des fosses à fond perdu de la Cour Napoléon du Louvre à Paris (XIII$^{e}$-XV$^{e}$ siècles) et mesures diverses pour assainir les villes. Collection d'archéologie Joseph Mertens vol. 8. Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, 163 pp.

**MORALES A. & ROSENLUND K., 1979**. Fish Bone Measurements. An Attempt to Standardize the Measuring of Fish Bones from Archaeological Sites. Steenstrupia, Copenhagen, 48 pp.

**MORALES MUNIZ A. & ROSELLO IZQUIERDO E., 1998**. Casual or intentional? Comments on fish skeletal representation from Iberian archaeological settlements *in* Anreiter P., Bartosiewicz L., Jerem E. & Meid W. (eds.) : Man and the animal world. Studies in Archaeozoology, Archaeology, Anthropology and Palaeolinguistics in memoriam Sandor Bökönyi, 383-394, Archeolingua Alapitvany, Budapest.

**MORALES MUNIZ A. & ROSELLO IZQUIERDO E., 2004**. Fishing down the food web in Iberian prehistory? A new look at the fishes from Cueva de Nerja (Málaga, Spain) *in* Brugal J.-P. & Desse J. (eds.) : Petits animaux et sociétés humaines. Du complément alimentaire aux ressources utilitaires. XXIV$^{e}$ rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 111-123, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Antibes.

**MORAN N. C. & O'CONNOR T. P., 1994**. Age Attribution in Domestic Sheep by Skeletal and Dental Maturation: A Pilot Study of Available Sources. *International Journal of Osteoarchaeology* 4 : 267-285.

**MOREL C., 1985**. Inventaire des restes osseux provenant du site archéologique moyenageux de Saint-Denis. Contribution à l'étude de l'alimentation de l'homme. Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire d'Alfort, 107 pp.

**MORENO E., 1985**. Clave osteologica para la identificacion de los passeriformes ibericos. *Ardeola* 32 : 295-377.

**MORENO E., 1986**. Clave osteologica para la identificacion de los passeriformes ibericos. *Ardeola* 33 : 69-129.

**MORENO E., 1987**. Clave osteologica para la identificacion de los passeriformes ibericos. *Ardeola* 34 : 243-273.

**MORSEL J., 2004**. L'aristocratie médiévale. La domination sociale en Occident (V$^{e}$-XV$^{e}$ siècle). Armand Colin, Paris, 336 pp.

**MOULINIER L., 1993**. L'abbesse et les poissons : un aspect de la zoologie de Hildegarde de Bingen *in* Desse J. & Audoin-Rouzeau F. (eds.) : Exploitation des animaux sauvages à travers le temps. XIII$^{e}$ Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. IV$^{e}$ colloque international de l'Homme et l'Animal, Société de Recherche Interdisciplinaire, 461-472, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Juan-les-Pins.

**MOURER-CHAUVIRÉ C., 1975**. Les oiseaux du Pléistocène moyen et supérieur de France. *Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon* 64 : 1-261 (premier fascicule), 263-624 (deuxième fascicule).

**MULLARNEY K., SVENSSON L., ZETTERSTRÖM D. & GRANT P. J., 2008**. Le guide ornitho. Les 848 espèces d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 400 pp.

**MÜNZEL S., 1983**. Seasonal activities at Umingmak, a Muskox-hunting site on Banks Island, N.T.W., Canada, with special reference to the bird remains *in* Clutton-Brock J. & Grigson C. (eds.) : Animals and Archaeology, vol. 1: Hunters and their Prey, 249-257, British Archaeological Reports, International Series 163, Oxford.

**MUUS B. J. & DAHLSTROM P., 2003** (5$^{e}$ édition revue et corrigée). Guide des Poissons d'eau douce et de pêche. Delachaux et Niestlé, Paris, 243 pp.

**MUYLLE S., SIMOENS P., LAUWERS H. & VAN LOON G., 1999**. Age Determination in Mini-Shetland Ponies and Donkeys. *Journal of Veterinary Medicine, série A* 46 : 421-429.

**NAYLOR C., 1987**. Diagnose différentielle des os longs du membre pelvien chez quelques espèces de petits mammifères européens. Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Nantes, 125 pp.

**NELVA A., 2001**. Le Hotu *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 172-173, MNHN, Paris.

**NICHOLSON R. A., 1992**. Bone Survival: the Effects of Sedimentary Abrasion and Trampling on Fresh and Cooked Bone. *International Journal of Osteoarchaeology* 2 : 79-90.

**NICHOLSON R. A., 1993a**. An investigation into the effects on fish bone of passage through the human gut: some experiments and comparisons with archaeological material. *Circaea* 10 : 38-52.

**NICHOLSON R. A., 1993b**. A Morphological Investigation of Burnt Animal Bone and an Evaluation of its Utility in Archaeology. *Journal of Archaeological Science* 20 : 411-428.

**NICHOLSON R. A., 1996a**. Bone Degradation, Burial Medium and Species Representation: Debunking the Myths, an Experiment-based Approach. *Journal of Archaeological Science* 23 : 513-533.

**NICHOLSON R. A., 1996b**. Fish bone diagenesis in different soils. *Archaeofauna* 5 : 79-91.

**NICHOLSON R. A., 1998**. Bone Degradation in a Compost Heap. *Journal of Archaeological Science* 25 : 393-403.

**NICHOLSON R. A., 2000**. Otter (*Lutra lutra* L.) spraint: an investigation into possible sources of small fish bones at coastal archaeological sites *in* Huntley P. & Stallibrass S. (eds.) : Taphonomy and Interpretation, 55-64, Owbow Books, Oxford.

**NIN N. & LEGUILLOUX M., 2003**. La gestion des déchets à Aix-en-Provence dans l'Antiquité *in* Ballet P., Cordier P. & Dieudonné-Glad N. (eds.) : La ville et ses déchets dans le monde romain : rebuts et recyclages. Actes du colloque de Poitiers, septembre 2002, 133-163, Monique Mergoil, Montagnac.

**NISSEN JAUBERT A., 2004**. Historiographie de la spatialisation des élites : les approches archéologiques *in* Le Jan R. (ed.) : L'historiographie des élites dans le haut Moyen Âge. Textes de travail des journées d'étude, novembre 2003, http://lamop.univ-paris1.fr/archives/elites/.

**NISSEN JAUBERT A., 2009**. L'espace rural *in* Burnouf J., Arribet-Deroin D., Desachy B., Journot F. & Nissen-Jaubert A. (eds.) : Manuel d'archéologie médiévale et moderne, 85-136, Armand-Colin, Paris.

**NISSEN JAUBERT A., 2010**. Late antique and early medieval high-status sites in France. *Siedlungs- und Küstenforshung im südlichen Nordseegebiet / Settlement and Coastal Research in the Southern North Sea Region* 33 : 240-258.

**NODDLE B., 1974**. Ages of Epiphyseal Closure in Feral and Domestic Goats and Ages of Dental Eruption. *Journal of Archaeological Science* 1 : 195-204.

**NOE-NYGAARD N., 1983**. The importance of aquatic resources to Mesolithic man at inland sites in Denmark *in* Grigson C. & Clutton-Brock J. (eds.) : Animals and Archaeology, vol. 2: Shell Middens, Fishes and Birds, 125-142, British Archaeological Reports, International Series 183, Oxford.

**NOLF D., 1985**. Otolithi Piscum. Handbuch of Paleoichthyology, vol. 10, Gustav Fischer, Stuttgart-New York, 145 pp.

**O'CONNOR T. P., 1993**. Birds and the scavenger niche. *Archaeofauna* 2 : 155-162.

**OGER Y., 1982**. Le compagnon de Saint-Antoine. Essai sur l'élevage du porc au Moyen Âge. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 133 : 601-609.

**OGER Y., 1986**. L'élevage des porcs dans les villes. *Revue de Médecine Vétérinaire* 137 : 591-596.

**OLIVE C., 1993**. La faune terrestre (avec la contribution de L. Roguin pour la microfaune) *in* Colardelle M. & Verdel E. (eds.) : Les habitants du lac de Paladru (Isère) dans leur environnement. La formation d'un terroir au XI$^{e}$ siècle, 98-115, Maison des sciences de l'Homme, Paris.

**OLIVIER J.-M. & SCHLUMBERGER O., 2001**. Le Sandre *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 312-313, MNHN, Paris.

**OLSON C. & WALTHER Y., 2007**. Neolithic cod (*Gadus morhua*) and herring (*Clupea harengus*) fisheries in the Baltic Sea, in the light of fine-mesh sieving: a comparative study of subfossil fishbone from the late Stone Age sites at Ajvide, Gotland, Sweden and Jettböle, Aland, Finland. *Environmental Archaeology* 12 : 175-185.

**OMBREDANE D., BAGLINIÈRE J.-L. & BERREBI P., 2001**. La Truite commune *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 244-249, MNHN, Paris.

**OTTO C., 1981**. Vergleichende morphologische Untersuchungen an Einzelknochen in Zentraleuropa Vorkommender mittelgrosser Accipitridae. I. Schädel, Brustbein, Schultergürtel und Vorderextremität. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät, Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin, Ludwig-Maximilians-Universität München, 182 pp.

**OUESLATI T., 2006**. Approche archéozoologique des modes d'acquisition, de transformation et de consommation des ressources animales dans le contexte urbain gallo-romain de Lutèce (Paris, France). British Archaeological Reports, International Series 1479, Oxford, 416 pp.

**PACAUT M., 1980**. Esquisse de l'évolution du droit de chasse au Haut Moyen Âge *in* La chasse au Moyen Âge, Actes du colloque de Nice, juin 1979, 59-68, Publications de la faculté des lettres et des sciences humaines de Nice, vol. 20, Nice.

**PALOMBO M. R., 1996**. Large Pleistocene mammals of the Mediterraean islands. *Vie et Milieu* 46 : 365-374.

**PAQUET G., 2002**. Biologie et écologie de l'ombre commun (*Thymallus thymallus* L.) dans l'Orbe à la Vallée de Joux, canton de Vaud, Suisse. Thèse de doctorat, Université de Lausanne, Suisse, 155 pp.

**PARAVICINI BAGLIANI A. & VAN DEN ABEELE B., 2000**. La chasse au Moyen Âge. Sociétés, traités, symboles. Actes du colloque de Lausanne, 1999, Brepols - Micrologus' Library, Tournhout, 266 pp.

**PARISOD R. G., 1990**. Contribution à la connaissance des suidés du Néolithique suisse. Essai de discrimination biométrique entre le sanglier (*Sus scrofa scrofa* Linné) et le porc (*Sus scrofa domesticus* Brisson). Travail de diplôme d'Archéologie Préhistorique, Université de Genève, 143 pp.

**PASCAL M., LORVELEC O. & VIGNE J.-D., 2006**. Invasions biologiques et extinctions. Belin - Quae, Paris, 350 pp.

**PASTOUREAU M., 2009**. Le Cochon, histoire d'un cousin mal aimé. Gallimard, Paris, 160 pp.

**PATON DOMINGUEZ D. & ROSELLO IZQUIERDO E., 1994**. A computerized procedure for the classification of mugilid remains from archaeological sites. *Offa* 51 : 394-400.

**PATTERSON C., 1993**. An overview of early fossil record of acanthomorphs. *Bulletin of Marine Science* 52 : 29- 59.

**PAYNE S., 1969**. A metrical distinction between sheep and goat metacarpals *in* Veko P.-J. & Dimblebys G.-W. (eds.) : The domestication and exploitation of plants and animals, 295-305, Duckworth, London.

**PAYNE S., 1972**. Partial recovery and sample bias: the results of some sieving experiments *in* Higgs E. (ed.) : Papers in Economic Prehistory, 49-64, Cambridge University Press, Cambridge.

**PAYNE S., 1973**. Kill-off patterns in sheep and goats: the mandibules from Asvan Kale. *Anatolian Studies* 23 : 281-303.

**PAYNE S., 1975**. Partial recovery and sample bias *in* Clason A. T. (ed.) : Archaeozoological studies. Papers of the Archaeozoological Conference 1974, held at the Biologisch-Archaeologisch Instituut of the State University of Groningen, 7-17, North-Holland, Amsterdam.

**PAYNE S., 1985**. Morphological distinction between the mandibular teeth of young sheep, *Ovis*, and goat, *Capra*. *Journal of Archaeological Science* 12 : 139-147.

**PAYNE S., 1987**. Reference Codes for Wear States in the Mandibular Cheek Teeth of Sheep and Goats. *Journal of Archaeological Science* 14 : 609-614.

**PAYNE S. & BULL G., 1988**. Components of variation in measurements of pig bones and teeth, and the use of measurements to distinguish wild from domestic pig remains. *Archaeozoologia* 2 : 27 - 65.

**PELTIER P., 1984**. Étude ostéologique comparée du membre pelvien du lapin (*Oryctolagus cuniculus* L.) et du lièvre (*Lepus europaenus* L.). Application à la diagnose différentielle. Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire d'Alfort, 100 pp.

**PERDIKARIS S., HAMBRECHT G., BREWINGTON S. & MCGOVERN T., 2007**. Across the fish event horizon: a comparative approach *in* Hüster Plogmann H. (ed.) : The Role of Fish in Ancient Time. Proceedings of the 13th Meeting of the International Council for Archaeozoology (ICAZ) Fish Remains Working Group, October, Basel/Augst 2005, 51-62, Marie Leidorf GmbH, Rahden / Westf.

**PERENNOU J., 2008**. Étude de faisabilité de la réintroduction de l'Esturgeon européen (*Acipenser sturio* L. 1758) sur le bassin de la Loire. Mémoire pour l'obtention du Master 2 Géo-Hydrosystèmes Continentaux en Europe, Université François Rabelais de Tours, 50 pp.

**PÉRIQUET J.-C., 1992**. Les poules, oies et canards. Races. Soins. Élevage. Rustica, Paris, 160 pp.

**PÉRIQUET J.-C., 1996**. Faisans et Paons. Présentation, histoire, élevage de toutes les espèces. Rustica, Paris, 216 pp.

**PÉRIQUET J.-C., 1998**. Les coqs sauvages. *Ethnozootechnie* 61 : 61-69.

**PÉROUX R., 1995**. Le lièvre d'Europe. *Bulletin mensuel de l'Office National de la Chasse* 204 : 1-225.

**PERRIN de BRICHAMBAUT J., 1982**. Examen microscopique de la surface des coquilles d'oeufs d'oiseaux. *Alauda* 50 : 1-15.

**PERRIN J.-F., 2001a**. Famille des Cobitidae. Famille des Balitoridae. La Loche épineuse. La Loche d'étang. La loche franche *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 210-217, MNHN, Paris.

**PERRIN J.-F., 2001b**. Le Cristivomer. Le Huchon *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 256-259, MNHN, Paris.

**PERSAT H., 2001a**. Ordre des Cypriniformes. Famille des Cyprinidae *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 132-134, MNHN, Paris.

**PERSAT H., 2001b**. L'Ombre commun *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 260-262, MNHN, Paris.

**PERSAT H., 2001c**. Le Chabot commun *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 340-341, MNHN, Paris.

**PETER L., 2003**. Archéozoologie du site médiéval de Corné (fin XIIè- début XIIIè siècle) à l'Isle-Bouzon (Gers, France) : l'habitat. Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Toulouse, 87 pp.

**PETERS J., 1998**. Römische Tierhaltung und Tierzucht. Eine Synthese aus archäozoologischer Untersuchung und schriftlich-bildlicher Überlieferung. Passauer Universitätsschriften zur Archäologie, vol. 5, Marie Leidorf GmbH & Co., Rahden, 444 pp.

**PETERS J., HELMER D., DRIESCH A. (VON DEN) & SANA SEGUI M.**, 1999. Early Animal Husbandry in the Northern Levant. *Paléorient* 25 : 27-47.

**PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOM P. A. D. & GÉROUDET P., 2006** (13e édition). Guide Peterson des oiseaux de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 534 pp.

**PÉTREQUIN P., ARBOGAST R.-M., PÉTREQUIN A.-M., VAN WILLIGEN S. & BAILLY M., 2006**. Premiers chariots, Premiers araires. La diffusion de la traction animale en Europe pendant les IV$^{e}$ et III$^{e}$ millénaires avant notre ère. CNRS, Paris, 397 pp.

**PEYTREMANN E., 2003**. Archéologie de l'habitat rural dans le nord de la France du IV$^{e}$ au XII$^{e}$ siècle. Mémoires de l'Association Française d'Archéologie Mérovingienne (AFAM) 13, Saint-Germain-en-Laye, 2 vol. : 453 pp. et 442 pp.

**PEYTREMANN E., 2010**. L'archéologie de l'habitat rural du haut Moyen Âge dans le nord de la France : trente ans d'apprentissage *in* Chapelot J. (ed.) : Trente ans d'archéologie médiévale en France. Un bilan pour un avenir. Actes du IX$^{e}$ congrès international de la Société d'archéologie médiévale, Vincennes, juin 2006, 105-177, Centre de Rercherches Archéologiques et Historiques Médiévales (CRAHM), Caen.

**PFLEGER V., 1989**. Guide des coquillages et mollusques. Hatier, Fribourg, 191 pp.

**PHILLIPS S., 2007**. The pig in medieval iconography *in* Albarella U., Dobney K., Ervynck A. & Rowley-Conwy P. (eds.) : Pigs and Humans. 10,000 Years of Interaction, 373-387, Oxford University Press, New York.

**PICHON J., 1987**. L'oie à l'époque gauloise et au Moyen Âge. *Ethnozootechnie* 39 : 11-18.

**PICHON J., 1992**. Une fauconnerie royale *in* Monnet C. (ed.) : L'évacuation des déchets en milieu urbain au bas Moyen Âge. L'exemple des fosses à fond perdu de la Cour Napoléon du Louvre à Paris (XIII$^{e}$ - XV$^{e}$ siècles) et mesures diverses pour assainir les villes, 116-121, Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve.

**PIEPER H., 1982**. Probleme der Artbestimmung an Knochen des Extremitätenskelettes sowie Bemerkungen zur systematischen Gliederung der Gattung *Aythya* (Aves : Anatidae). *Schriften aus der Archäologisch-Zoologischen Arbeitsgruppe, Schleswig-Kiel* 6 : 63-95.

**PLUMETTAZ N., 2004**. Une pêcherie du XII$^{e}$ siècle à Marin-Pré de la Mottaz (Neuchâtel, Suisse) *in* Benoit P., Loridant F. & Mattéoni O. (eds.) : Pêche et pisciculture en eau douce : la rivière et l'étang au Moyen Âge. Actes des 1$^{ères}$ Rencontres Internationales de Liessies, avril 1998, 23 pp., Conseil Général du Nord, Lille.

**PLUSKOWSKI A., 2006**. Holy and Exalted Prey. Hunters and Deer in High Medieval Seigneurial Culture *in* Sidéra I., Vila E. & Erikson P. (eds.) : La chasse. Pratiques sociales et symboliques, 245-255, De Boccard, Paris.

**POLET C. & KATZENBERG M. A., 2002**. Comportements alimentaires de trois populations médiévales belges : apports de la biogéochimie isotopique *in* Polet C., Udrescu M. & Noël R. (eds.) : L'alimentation carnée aux époques historiques. Actes du XIV$^{e}$ Congrès de l'Union Internationale des Sciences préhistoriques et protohistoriques, Liège, septembre 2001. *Revue belge de Philologie et d'Histoire* 80 (4, Histoire Médiévale, Moderne et Contemporaine) : 1371-1391.

**POLET C., UDRESCU M. & NOËL R., 2002**. L'alimentation carnée aux époques historiques. Actes du XIV$^{e}$ Congrès de l'Union Internationale des Sciences préhistoriques et protohistoriques, Liège, septembre 2001. *Revue belge de Philologie et d'Histoire*, 80 (4, Histoire Médiévale, Moderne et Contemporaine) : 1351-1468.

**PONEL P. & YVINEC J.-H., 1997**. L'archéoentomologie en France. *Les Nouvelles de l'archéologie* 68 : 31-37.

**POPLIN F., 1976a**. À propos du nombre de restes et du nombre d'individus dans les échantillons d'ossements. *Cahiers du Centre de Recherches Préhistoriques* 5 : 61-74.

**POPLIN F., 1976b**. Remarques théoriques et pratiques sur les unités utilisées dans les études d'ostéologie quantitative, particulièrement en archéologie préhistorique *in* Barral L., Poplin F., Le Gouellec M., Massue M., Boissevain E. & Baity E. C. (eds.) : Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, IX$^{e}$ congrès. Thèmes spécialisés (prétirage). Thème Problèmes ethnographiques des vestiges osseux, 124-141, Université de Nice, Nice.

**POPLIN F., 1976c**. Origine du porc. *Ethnozootechnie* 16 : 6-13.

**POPLIN F., 1983**. Essai d'ostéologie quantitative sur l'estimation du nombre d'individus *in* Kölner Jahrbuch für Ur-and Frühgeschichte, Festschrift Hermann Schwabedissen, 1978-1979, vol. 16, 153-164.

**POPLIN F., 1987**. La découpe et le partage du Cerf en vénerie. *Anthropozoologica* premier n° spécial : 19-22.

**POPLIN F., 1993**. Que l'homme cultive aussi bien le sauvage que le domestique *in* Desse J. & Audoin-Rouzeau F. (eds.) : Exploitation des animaux sauvages à travers le temps. XIII$^{e}$ Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, IV$^{e}$ Colloque International de l'Homme et l'Animal, Société de Recherche Interdisciplinaire, 527-539, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Juan-les-Pins.

**POPLIN F., 1999**. Objets en os et en ivoire *in* Monnet C. (ed.) : La vie quotidienne dans une forteresse royale. La Grosse Tour de Bourges (fin XII$^{e}$ - milieu XVII$^{e}$ siècle), 285-293, Ville de Bourges, Service d'archéologie municipal, Bourges

**PORCHER J.-P. & BAGLINIÈRE J.-L., 2001**. Le Saumon atlantique *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 240-243, MNHN, Paris.

**PORT C., 1874-1878**. Dictionnaire historique, géographique et biographique de Maine-et-Loire. Angers, 3 tomes : t. 1 (1874), 812 pp. ; t. 2 (1876), 776 pp. ; t. 3 (1878), 761 pp.

**PRANGE H. D., ANDERSON J. F. & RAHN H., 1979**. Scaling of skeletal mass to body mass in birds and mammals. *American Naturalist* 113 : 103-122.

**PRENDA J., ARENAS M. P., FRAITAS D., SANTOS-REIS M. & COLLARES-PEREIRA M. J., 2002**. Bone Length of Iberian Freshwater Fish, as a Predictor of Length and Biomass of Prey Consumed by Piscivores. *Limnetica* 21 : 15-24.

**PRÉVOT B. & RIBÉMONT B., 1994**. Le cheval en France au Moyen Âge. Sa place dans le monde médiéval ; sa médecine : l'exemple d'un traité vétérinaire du XIV$^{e}$ siècle, la *Cirurgie des chevaux*. Medievalia, Paradigme, Orléans, 505 pp.

**PRIGENT D., 2008**. Les débuts du moyen appareil : l'exemple de l'Anjou-Tourraine (X$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles) *in* Blary F., Gély J.-P. & Lorenz J. (eds.) : Pierres du patrimoine européen. Économie de la pierre de l'Antiquité à la fin des Temps Modernes. Actes du colloque international de Château-Thierry, octobre 2005, 295-308, Comité des Travaux Historiques et Scientifiques (CTHS), Paris.

**PRIGNON C. & MICHA J.-C., 1996**. Effets du micromarquage magnétique nasal sur des juvéniles de Saumon atlantique (*Salmo salar*). *Aquatic Living Resources* 9 : 107-112.

**PROSSINAGG H., 1986**. Le sanglier sur la bordure orientale des Alpes *in* Symposium Sanglier du Conseil International de la Chasse et de la Conservation du Gibier, Chambord, 1984, 19-23, Paris.

**PROUZET P. & GAIGNON J.-L., 1981**. Production de saumon atlantique (*Salmo salar* L.) juvéniles et adultes sur un ruisseau pépinière de Bretagne Nord (France) à partir d'une souche irlandaise. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes* 45 : 155-174.

**PROVOST M., 1988a**. Carte archéologique de la Gaule. Le Maine-et-Loire. Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, Paris, 188 pp.

**PROVOST M., 1988b**. Carte archéologique de la Gaule. L'Indre-et-Loire. Académie des inscriptions et Belles-Lettres, Paris, 141 pp.

**PROVOST P. & MASSEZ G., 2008**. La migration prénuptiale du Butor étoilé *Botaurus stellaris* mise en évidence en France. *Ornithos* 15 : 181-186.

**PRUMMEL W., 1987**. Poultry and fowling at the roman castellum Velsen 1. *Palaeohistoria* 29 : 183-200.

**PRUMMEL W., 1993**. Birds from four coastal sites in the Netherlands. *Archaeofauna* 2 : 97-105.

**PRUMMEL W., 1997**. Evidence of Hawking (Falconry) from Bird and Mammal Bones. *International Journal of Osteoarchaeology* 7 : 333-338.

**PRUMMEL W. & FRISCH H.-J., 1986**. A Guide for the Distinction of Species, Sex and Body Side in Bones of Sheep and Goat. *Journal of Archaeological Science* 13 : 567-577.

**PUIGNERO V., 1992**. Détection des hybrides porc-sanglier par analyse caryotypique à partir de cultures cellulaires de membrane synoviale. Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Lyon, 94 pp.

**PUISSÉGUR J.-J., 1976**. Mollusques continentaux quaternaires de Bourgogne. Mémoires Géologiques de l'Université de Dijon, vol. 3, Doin, Dijon, 252 pp.

**PURDUE J. R., 1989**. Changes during the Holocene in the Size of White-Tailed Der (*Odocoileus virginianus*) from Central Illinois. *Quaternary Research* 32 : 307-316.

**PUTELAT O., 2002**. Quelques réflexions sur la mortalité en élevage ovin *in* Chenal-Vélardé I. (ed.) : La faune du site néolithique de Sion-Avenue Ritz (Valais, Suisse). Histoire d'un élevage villageois il y a 5000 ans, 105-115, British Archaeological Reports, International Series 1081, Oxford.

**PUTELAT O., 2007**. Le matériel faunique de l'habitat médiéval de Gurgy " Le Nouzeau " (X$^{e}$-XII$^{e}$ s., France, 89). Rapport d'analyse *in* Meunier K. (ed.) : Rapport final d'opération, 17 pp., Inrap Direction Interrégionale Grand-Est-Sud, Dijon.

**PUTELAT O., 2011**. La faune du site d'Alle Les Aiges (Jura, Suisse) *in* Demarez J. & Othenin-Girard B. (eds.) : Établissements ruraux de La Tène et de l'Époque romaine à Alle et à Porrentruy, Office du patrimoine historique et Société jurasienne d'émulation. Cahier d'Archéologie Jurasienne 28, Porrentruy.

**PUTELAT O., *in prép***. Les relations homme-animal dans le monde des vivants et le monde des morts, de la fin de l'Antiquité tardive au premier Moyen Âge. Mise en perspective et synthèse régionale des témoignages ostéo-zoologiques recueillis dans les établissements et les regroupements funéraires ruraux de l'Arc jurassien et du Rhin supérieur. Thèse de doctorat, Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne.

**QUÉRO J. C. & VAYNE J.-J., 1997**. Les poissons de mer des pêches françaises. Delachaux et Niestlé, Paris, 304 pp.

**QUERRIEN A., 2004**. Pêche et consommation du poisson en Berry au Moyen Âge *in* Benoit P., Loridant F. & Mattéoni O. (eds.) : Pêche et pisciculture en eau douce : la rivière et l'étang au Moyen Âge. Actes des 1$^{ères}$ Rencontres Internationales de Liessies, avril 1998, 23 pp., Conseil Général du Nord, Lille.

**QUITTET E., 1976** (2$^{ème}$ édition). Races ovines françaises. La Maison Rustique, Paris, 96 pp.

**QUITTET E. & ZERT P., 1971**. Races porcines. La maison rustique, Paris, 42 pp.

**RACINET P., 2002**. Le site castral et prioral de Boves du X$^{e}$ au XVII$^{e}$ siècle. Bilan des recherches 1996-2000. *Revue Archéologique de Picardie* numéro spécial 20, 124 pp.

**RACINET P., 2004**. La motte castrale de Boves. Résidence aristocratique et siège de pouvoir. *Archeologia* 414 : 36-49.

**RACINET P., 2010**. Dix ans de fouilles programmées à Boves (Somme) : autour d'un château (début X$^{e}$-fin XVI$^{e}$ siècle) *in* Chapelot J. (ed.) : Trente ans d'archéologie médiévale en France. Un bilan pour un avenir. Actes du IX$^{e}$ congrès international de la Société d'archéologie médiévale, Vincennes, juin 2006, 257-270, Centre de Rercherches Archéologiques et Historiques Médiévales (CRAHM), Caen.

**RADU V., 2003**. Exploitation des ressources aquatiques dans les cultures néolithiques et chalcolithiques de la Roumanie Méridionale. Thèse de Doctorat, Université de Provence Aix - Marseille, 436 pp.

**RADU V., 2005**. Atlas for the identification of bony fish bones from archaeological sites. *Studii de Preistorie*, supplementum 1 : 1-77.

**RAMADE F., 2009** (4$^{ème}$ édition). Éléments d'écologie. Écologie fondamentale. Dunod, Paris, 690 pp.

**RASSART-EECKHOUT E., 1997**. Le chat, animal de compagnie à la fin du Moyen Âge ? L'éclairage de la langue imagée *in* Bodson L. (ed.) : L'animal de compagnie : ses rôles et leurs motivations au regard de l'histoire, 95-118, Colloques d'histoire des connaissances zoologiques, vol. 8, Université de Liège, Liège.

**RAVENEAU A., 2004**. Le livre de la vache. Rustica, Paris, 143 pp.

**REGAUDIE R. & REVELEAU L., 1977** (2$^{ème}$ édition, mise à jour par R. Regaudie). Le mouton. J.-B. Baillière, Paris, 567 pp.

**REHAZEK A., 2000**. Poule au pot et cochon de lait rôti - Analyse archéozoologique des sites des X$^{e}$ au XII$^{e}$ siècle de la Suisse septentrionale et de la région Rhône-Alpes *in* Rippmann D. & Neumeister-Taroni B. (eds.) : Les mangeurs de l'an 1000. Archéologie et alimentation, 224-238, Fondation Alimentarium, Vevey.

**REITZ E. J., 1987**. Vertebrate Fauna and Socioeconomic Status *in* Spencer-Wood S. M. (ed.) : Consumer Choice in Historical Archaeology, 101-119, Plenum Press, New-York, London.

**REITZ E. J. & CORDIER D., 1983**. Use of allometry in zooarchaeological analysis *in* Grigson C. & Clutton-Brock J. (eds.) : Animals and Archaeology, vol. 2: Shell Middens, Fishes and Birds, 237-252, British Archaeological Reports, International Series 183, Oxford.

**REITZ E. J. & WING E. S., 1999**. Zooarchaeology. Cambridge University Press, Cambridge, 455 pp.

**REITZ E. J., QUITMYER I. R., HALE H. S., SCUDDER H. S. & WING E. S., 1987**. Application of allometry to zooarchaeology. *American Antiquity* 52 : 304-317.

**RENOUX A., 1975**. Recherches historiques et archéologiques sur le château de Fécamp, ancien palais des Ducs de Normandie. *Château Gaillard* 7 : 183-200.

**RENOUX A., 1979**. Le château des Ducs de Normandie à Fécamp (X$^{e}$-XII$^{e}$ s.). Quelques données archéologiques et topographiques. *Archéologie Médiévale* 9 : 5-35.

**RENOUX A., 1989**. Châteaux et résidences fortifiées des Ducs de Normandie aux X$^{e}$ et XI$^{e}$ siècles *in* Galinié H. (ed.) : Les Mondes Normands (VIII$^{e}$-XII$^{e}$ s.). Actes du deuxième congrès international d'archéologie médiévale, Caen, octobre 1987, 113-124, Société d'Archéologie Médiévale, Caen.

**RENOUX A., 2001**. "Aux marches du palais" : des mots, des concepts et des réalités fonctionnelles et structurelles *in* Renoux A. (ed.) : "Aux marches du palais" Qu'est-ce qu'un palais médiéval ? Actes du VII$^{e}$ Congrès International d'Archéologie Médiévale, Le Mans - Mayenne, septembre 1999, 9-20, Publications du Laboratoire d'Histoire et d'Archéologies Médiévales (LHAM), Université du Maine, Le Mans.

**RENOUX A., 2004**. Les mutations morphologiques et fonctionnelles de la basse-cour du château des comtes de Champagne à Montfélix (X$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles). *Château Gaillard* 21 : 259-270.

**RENOUX A., 2006**. Châteaux, palais et habitat aristocratiques fortifiés *in* Chapelot J. (ed.) : L'archéologie médiévale en France depuis 30 ans. *Dossiers d'Archéologie* 314, 72-77, Dijon.

**RENOUX A., 2010**. Châteaux, palais et habitats aristocratiques fortifiés et semi-fortifiés *in* Chapelot J. (ed.) : Trente ans d'archéologie médiévale en France. Un bilan pour un avenir. Actes du IX$^{e}$ congrès international de la Société d'archéologie médiévale, Vincennes, juin 2006, 239-256, Centre de Rercherches Archéologiques et Historiques Médiévales (CRAHM), Caen.

**RICK A. M., 1975**. Bird medullary bone: a seasonnal dating technique for faunal analysts. *Canadian Archaeological Association* 7 : 183-190.

**RICQLÈS A. (DE), 1992**. Os. Encyclopaedia Universalis, vol. 17, 160-168, Paris.

**RIGAUX T., 2006**. La nidification du Tadorne de Belon *Tadorna tadorna* en France hors de ses habitats littoraux. *Ornithos* 13 : 200-309.

**RIVIER B., 2001**. L'Omble de fontaine *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 254-255, MNHN, Paris.

**ROBIN J.-G., 1996**. Archéozoologie et environnement : Les oiseaux consommés à l'Abbaye de Fontevrault au XVI$^{ème}$ siècle. Travail d'Étude et de Recherche, Université de Nantes, 23 pp.

**ROBIN J.-G., 2004**. Étude archéo-ornithologique des niveaux N15, N9 et N7 des fouilles du château comtal de Montfélix (Chavot, Marne), 7 pp. (non publié).

**ROBIN J.-G. & GRUET Y., 2003**. Rapport sur les restes de cuisine du site de Montsoreau (XIe siècle). SADML, 9 pp.

**ROCHARD E., 2001a**. L'Esturgeon européen *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, 108-111, MNHN, Paris.

**ROCHARD E., 2001b**. Le Flet *in* Keith P. & Allardi J. (eds.) : Atlas des poissons d'eau douce de France, (339) 344- 345, MNHN, Paris.

**RODET-BELARBI I., 1993**. Deux activités artisanales d'un faubourg parisien des XV$^{eme}$ et XVI$^{eme}$ siècles d'après les ossements animaux. *Anthropozoologica* 17 : 11-20.

**RODET-BELARBI I., 1995**. Étude de faune *in* Duhamel F. (ed.) : L'Isle-Jourdain "La Gravette" (Gers), Document Final de Synthèse, SRA Midi-Pyrénées, Toulouse.

**RODET-BELARBI I., 1997a**. Étude de faune *in* Cazès J.-P. (ed.) : L'Isle-Jourdain "La Gravette", Document Final de Synthèse de sauvetage urgent 01/01/94 - 31/05/94, SRA Midi-Pyrénées, Toulouse.

**RODET-BELARBI I., 1997b**. Les hommes et les animaux aux époques médiévale et moderne d'après les ossements animaux. *Revue de Médecine Vétérinaire* 148 : 665-674.

**RODET-BELARBI I., 2003**. Répartition spatiale de dépotoirs de boucherie bovine dans les agglomérations gallo-romaines. Première approche *in* Ballet P., Cordier P. & Dieudonné-Glad N. (eds.) : La ville et ses déchets dans le monde romain : rebuts et recyclages. Actes du colloque de Poitiers, septembre 2002, 197-208, Monique mergoil, Montagnac.

**RODET-BELARBI I., 2009**. L'alimentation carnée et l'exploitation des animaux à Andone d'après les restes de mammifères et d'oiseaux *in* Bourgeois L. (ed.) : Une résidence des comtes d'Angoulême autour de l'an Mil : Le *castrum* d'Andone (Villejoubert, Charente). Publication des fouilles d'André Debord (1971-1995), 319-360, Centre de Recherches Archéologiques et Historiques Médiévales (CRAHM), Caen.

**RODET-BELARBI I. & FOREST V., 2009**. Alimentation carnée du XIV$^{e}$ au XVI$^{e}$ s. dans le sud de la France, d'après les sources archéozoologiques : la part des mammifères sauvages et des oiseaux *in* Ravoire F. & Dietricht A. (eds.) : La cuisine et la table dans la France de la fin du Moyen Âge, 125-146, Centre de Recherches Archéologiques et Historiques Médiévales (CRAHM), Caen.

**RODET-BELARBI I. & FOREST V., 2010a**. Les activités quotidiennes d'après les vestiges osseux *in* Chapelot J. (ed.) : Trente d'archéologie médiévale en France. Un bilan pour un avenir, 89-104, Centre de Recherches Archéologiques et Historiques Médiévales (CRAHM), Caen.

**RODET-BELARBI I. & FOREST V., 2010b**. Les chasses au Moyen Âge. Quelques aspects illustrés par l'archéozoologie en France méridionale. *Archéopages* 28 : 52-59.

**RODET-BELARBI I. & YVINEC J.-H., 1990**. Boucheries et dépotoirs de boucherie gallo-romains. *Anthropozoologica* 13 : 19-26.

**RODET-BELARBI I., OLIVE C. & FOREST V., 2002**. Dépôts archéologiques de pieds de mouton et de chèvre : s'agit-il toujours d'un artisanat de la peau ? *in* Audoin-Rouzeau F. & Beyries S. (eds.) : Le travail du cuir de la Préhistoire à nos jours. Actes des XXII^e^ Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, octobre 2001, 315-349, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Antibes.

**ROSELLO IZQUIERDO E. & BRINKHUIZEN D. C., 1994**. Laminak II / Spain: Alternative taxonomies as approaches to the interpretation of a fish fauna. *Offa* 51 : 401-409.

**ROSSET O., REVELEAU L. & GUINTARD C., 2002**. Population ovine landaise : historique, situation actuelle et caractérisation morpho-biométrique. *Ethnozootechnie* 69 : 75-142.

**ROWLEY-CONWY P., 1998**. Improved Separation of Neolithic Metapodials of Sheep (*Ovis*) and Goats (*Capra*) from Arene Candide Cave, Liguria, Italy. *Journal of Archaeological Science* 25 : 251-258.

**RUAS M.-P., 2002**. Productions agricoles, stockage et finage en Montagne Noire médiévale. Le grenier castral de Durfort (Tarn). Documents d'Archéologie Française vol. 93, Maison des Sciences de l'Homme, Paris, 231 pp.

**RUAS M.-P. & PRADAT B., 1997**. Rapport de l'analyse carpologique du site médiéval "Les Murailles" à Distré (Saumur, Mainet-et-Loire) *in* Valais A. (ed.) : Distré « Les Murailles ». Document Final de Synthèse de Sauvetage Urgent, AFAN, 128-145, Service Régional de l'Archéologie des Pays de la Loire, Nantes.

**SALY A., 1984**. Les oiseaux dans l'alimentation médiévale d'après le *Viandier* de Taillevent et le *Ménagier de Paris, in* : Manger et boire au Moyen Âge. Actes du colloque de Nice, octobre 1982, 173-179, Publication de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines. Centre d'études médiévales de Nice. Les Belles Lettres, Nice.

**SAURIAU P.-G., 1991**. Étude des populations de mulets dans l'estuaire de la Loire. Bilan des études 1989-1990, Laboratoire de Biologie Marine, Université de Nantes, 193 pp.

**SCHAUENBERG P., 1969**. L'identification du Chat forestier d'Europe *Felis s. silvestris* Schreber 1977 par une méthode ostéométrique. *Revue suisse de zoologie* 76 : 433-441.

**SCHMID E., 1972**. Atlas of animal bones for prehistorians, archaeologists and quaternary geologists. Elsevier, Amsterdam, London, New York, 159 pp.

**SCHMIDT-BURGER P., 1982**. Vergleichende morphologische Untersuchungen an Einzelknochen in Zentraleuropa Vorkommender mittelgrosser Accipitridae. II. Becken und Hinterextremität. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät, Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin, Ludwig-Maximilians-Universität München, 121 pp.

**SCOTT K. M., 1983**. Prediction of body weight of fossil Artiodactyla. *Zoological Journal of the Linnean Society* 77 : 199-215.

**SERJEANTSON D., 1989**. Animal remains and the tanning trade *in* Serjeantson D. & Waldron T. (eds.) : Diet and Crafts in Towns. The evidence of animal remains from the Roman to the Post-Medieval periods, 129-146, British Archaeological Reports, British Series 199, Oxford.

**SERJEANTSON D., 1998**. Birds: a Seasonal Ressouce. *Environmental Archaeology* 3 : 23-33.

**SERJEANTSON D., 2001**. A dainty dish: consumption of small birds in late medieval England *in* Buitenhuis H. & Prummel W. (eds.) : Animals and Man in the Past. Essays in honour of Dr. A. T. Clason emeritus professor of archaeozoology Rijksuniversiteit Groningen, the Netherlands, 263-274, ARC-Publicatie, Groningen.

**SERJEANTSON D., 2002**. Goose husbandry in Medieval England, and the problem of ageing goose bones. *Acta zoologica cracoviensia* 45 : 39-54.

**SERJEANTSON D., 2006**. Birds: Food and a Mark of Status *in* Woolgar C. M., Serjeantson D. & Waldron T. (eds.) : Food in Medieval England. Diet and Nutrition, 131-147, Oxford University Press, New York.

**SERJEANTSON D., 2009**. Birds. Cambridge University Press, Cambridge, 486 pp.

**SERJEANTSON D. & WOOLGAR C. M., 2006**. Fish Consumption in Medieval England *in* Woolgar C. M., Serjeantson D. & Waldron T. (eds.) : Food in Medieval England. Diet and Nutrition, 102-130, Oxford University Press, New York.

**SHAFFER B. S. & SANCHEZ J. L. J., 1994**. Comparison of 1/8"- and 1/4"-mesh recovery of controlled samples of small-to-medium-sized mammals. *American Antiquity* 59 : 525-530.

**SIDELL E. J., 1993a**. A methodology for the identification of archaeological eggshell. Museum Applied Science Center for Archaeology and Anthropology MASCA, supplement to vol. 10, University of Pennsylvania - Museum of Archaeology and Anthropology, Philadelphia, 45 pp.

**SIDELL E. J., 1993b**. A methodology for the identification of avian eggshell from archaeological sites. *Archaeofauna* 2 : 45-51.

**SIGAUT F., 1975**. Deux problèmes d'histoire des techniques d'élevage : l'engrais des bœufs et la castration des vaches. *Ethnozootechnie* 14 : 7-11.

**SIGAUT F., 1983**. Un tableau des produits animaux et deux hypothèses qui en découlent. *Les Nouvelles de l'archéologie* 11 : 45-50.

**SILVER I. E., 1969**. The ageing of domestic animals *in* Brothwell D. R. & Higgs E. S. (eds.) : Science and Archaeology. A survey of progress and research, 250-268, Thames and Hudson, London.

**SIMONDS J. B., 1854**. The Age of the Ox, Sheep, and Pig. W. S. Orr and Co., Royal Agricultural Society of England, London, 118 pp.

**SMETS A., 2000**. La traduction en moyen français des traités cynégétiques latins : le cas du *De Falconibus* d'Albert le Grand *in* Paravicini Bagliani A. & Van den Abeele B. (eds.) : La chasse au Moyen Âge. Sociétés, traités, symboles, Actes du colloque de Lausanne, 1999, 71-85, Brepols - Micrologus' Library, Tournhout.

**SMITH B. D., 1975**. Toward a more accurate estimation of the meat yield of animal species at archaeological sites *in* Clason A. T. (ed.) : Archaeozoological studies. Papers of the Archaeozoological Conference 1974, held at the Biologisch-Archaeologisch Instituut of the State University of Groningen, 99-106, North-Holland, Amsterdam.

**SMITH F. A., BETANCOURT J. L. & BROWN J. H., 1995**. Evolution of Body Size in the Woodrat over the Past 25,000 Years of Climate Change. *Science* 270 : 2012-2014.

**SMITH R. N., 1969**. Fusion of Ossification Centres in the Cat. *Journal of Small Animal Practice* 10 : 523-530.

**Société SiC iNFRA 49, 2000**. Montsoreau - 49. Château. Bâtiment d'accueil. Étude de faisabilité des ouvrages géotechniques n° 2919-2, 12 pp. et 15 planches.

**SOLAGES A. (DE), 1970**. Histoire mondiale de la chasse. Hachette, Paris, 347 pp.

**SOLAND A. (DE), 1869**. Étude sur les poissons de l'Anjou. *Annales de la Société Linéenne du département de Maine-et-Loire* 11 : 189-275.

**SPAHN N., 1978**. Untersuchungen an grossen Röhrrenknochen von Schafen und Ziegen aus der frühmittelalterlichen Siedlung Haithabu. Schriften aus der Archäologisch-Zoologischen Arbeitsgruppe, vol. 3, Kiel, 63 pp.

**SPILLMANN C.-J., 1989** (2ème édition). Poissons d'eau douce. Faune de France, vol. 65, Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, Paris, 304 pp.

**SPINDLER F., 2004**. Les trois âges de la production porcine en France au XXe siècle. *Ethnozootechnie* 74 : 7-26.

**STALLIBRASS S., 1990**. Canid Damage to Animal Bones: Two Current Lines of Research *in* Robinson D. E. (ed.) : Experimentation and Reconstruction in Environmental Archaeology. Symposia of the Association for Environmental Archaeology No. 9, Roskilde, Denmark, 1988, 151-165, Oxbow Books, Oxford.

**STEIN G. J., 1987**. Regional economic integration in early state societies: third millenium B.C. pastoral production et Gritille, southeast Turkey. *Paléorient* 13 : 101-111.

**STERNBERG M., 1994**. Le rôle de la pêche dans l'économie vivrière d'une société protohistorique du littoral méditerranéen français à travers l'étude de l'ichtyofaune. Proposition d'un modèle d'analyse : le cas du gisement de Lattes (Hérault) entre le début du IIIème s. av. n.-è. et la fin du Ier s. de n.-è. Thèse de doctorat, Université de Paris I - Panthéon-Sorbonne, 305 pp.

**STERNBERG M., 2000**. Étude des restes de poisson provenant du site des Tours-de-Castillon au Paradou *in* Leveau P. & Saquet J.-P. (eds.) : Milieu et sociétés dans la vallée des Baux. Colloque de Mouriès, mai 1996, 373-379, Travaux du Centre C. Julian, vol. 26. *Revue archéologique de Narbonnaise*, supplément 31, Montpellier.

**STEWART F. L. & STAHL P. W., 1977**. Cautionary Note on Edible Meat Poundage Figures. *American Antiquity* 42 : 267-270.

**STEWART J., 2001**. Wetland birds in the archaeological and recent palaeontological record of Britain and Europe *in* Coles B., Olivier A. & Bull D. (eds.) : The Heritage Management of Wetlands in Europe, 141-148, Wetland Archaeology Research Project (WARP) and Europae Archaeologiae Consilium (EAC), Brussels.

**STOUFF L., 1969**. La viande. Ravitaillement et consommation à Carpentras au XVe siècle. *Annales. Economies, Sociétés, Civilisations* 24 : 1431-1448.

**STUDER J., 2005**. Viande et Lait, Viande et Laine ? L'exploitation des chèvres et des moutons à l'âge du Bronze final (Hauterive-Champréveyres, Neuchâtel, Suisse). *Revue de Paléobiologie* volume spécial n°10 Hommage à Louis Chaix : 271-281.

**SUEUR F., 1994**. La nidification du Fuligule morillon *Aythya fuligula* en France. *Alauda* 62 : 105-112.

**SYMMONS R., 2005**. Bone Density Variation between Similar Animals and Density Variation in Early Life: Implications for Future Taphonomic Analysis *in* Rowley-Conwy P., Albarella U. & Dobney K. (eds.): Biosphere to Litosphere. New studies in vertebrate taphonomy. Proceedings of the 9th Conference of the International Council of Archaeozoology, Durham, August 2002, 86-93, Oxbow Books, Oxford.

**SYKES N. J., 2004**. The Dynamics of Status Symbols: Wildfowl Exploitation in England AD 450-1550. *The Archaeological Journal* 161 : 82-105.

**SYKES N. J., 2005a**. Zooarchaeology of the Norman Conquest. *Anglo-Norman Studies* 27 : 185-197.

**SYKES N. J., 2005b**. Hunting for the Anglo-Normans: Zooarchaeological Evidence for Medieval Identity *in* Pluskowski A. (ed.) : Just Skin and Bones? New Perspectives on Human-Animal Relations in the Historical Past, 71-78, British Archaeological Reports, International Series 1410, Oxford.

**SYKES N. J., 2007**. The Norman Conquest: A Zooarchaeological Perspective. British Archaeological Reports, International Series 1656, Archaeopress, Oxford, 175 pp.

**TANE F., 2004**. Montsoreau (Maine-et-Loire) de la fin du Xe à la première moitié du XIIe siècle. Témoignages des ossements animaux archéologiques. Rapport de stage de Laboratoire, DESS Métiers de l'Archéologie, Université de Nantes, 36 pp.

**TARRUS J., SANA M., CHINCHILLA J. & BOSCH A., 2006**. La Draga (Banyoles, Catalogne) : traction animale à la fin du VIe millénaire ? *in* Pétrequin P., Arbogast R.-M., Pétrequin A.-M., Van Willigen S. & Bailly M. (eds.) : Premiers chariots, Premiers araires. La diffusion de la traction animale en Europe pendant les IV$^{e}$ et III$^{e}$ millénaires avant notre ère, 25-30, CNRS, Paris.

**TEICHERT M., 1969** (correctifs 1990). Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung des Widerristhöhe bei vor- und frügeschichtlichen Schweinen. *Kühn-Archiv* 83 : 237-292.

**TEICHERT M., 1975**. Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei Schafen *in* Clason A. T. (ed.) : Archaeozoological studies. Papers of the Archaeozoological Conference 1974, Biologisch-Archaeologisch Instituut of the State University of Groningen, 51-98, North-Holland, Amsterdam.

**TEKKOUK F. & GUINTARD C., 2007**. Approche ostéométrique de la variabilité des métacarpes de bovins et recherche de modèles applicables pour l'archéozoologie : cas de races rustiques françaises, algériennes et espagnoles. *Revue de Médecine Vétérinaire* 158 : 388-396.

**THERY-PARISOT I., BRUGAL J.-P., COSTAMAGNO S. & GUILBERT R., 2004**. Conséquences taphonomiques de l'utilisation des ossements comme combustible : approche expérimentale. *Les Nouvelles de l'archéologie.* 95 : 19-22.

**THÉRY-PARISOT I., COSTAMAGNO S., BRUGAL J.-P., CASTEL J.-C., GERBE M., BOUBY L. & GUILBERT R., 2009**. La question des os brûlés dans les sites paléolithique. Un programme d'archéologie expérimentale en taphonomie. *Les Nouvelles de l'archéologie* 118 : 31-36.

**THIELIN C., 2001**. Correspondance entre pièces anatomiques et morceaux de boucherie chez le bœuf. Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Nantes, 150 pp.

**THOMAS R. M., 2007**. Food and the Maintenance of Social Boundaries in Medieval England *in* Twiss K. C. (ed.) : The Archaelogy of Food and Identity, 130-151, Center for Archaeological Investigations, Occasional Paper, vol. 34, Carbondale.

**THOMAS R., 2005**. Animals, Economy and Status: Integating Zooarchaeological and Historical Data in the Study of Dudley Castle, West Midlands (*c*. 1100-1750). British Archaeological Reports, British Series 392, Archaeopress, Oxford, 232 pp.

**TILLIER S., 1999**. Dictionnaire du règne animal. Larousse, Paris, 510 pp.

**TOMÉ C. & VIGNE J.-D., 2003**. Roe deer (*Capreolus capreolus*) age at death estimates: new methods and modern reference data for tooth eruption and wear, and for epiphyseal fusion. *Archaeofauna* 12 : 157-179.

**TOMEK T. & BOCHENSKI Z., 2000**. The comparative osteology of european corvids (Aves: Corvidae), with a key to the identification of their skeletal elements. Wydawnictwa Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierzat PAN, Krakow, 102 pp.

**TORT P., 1996**. Lyell C.A., p. 2724. Dictionnaire du darwinisme et de l'évolution. Presses Universitaires de France, Paris, 3 volumes : 4862 pp.

**TOUZALIN F., 2003**. Étude biogéographique des micromammifères de Loire-Atlantique à partir de l'analyse des pelotes de rejection de l'effraie des clochers, *Tyto alba* (Scopoli, 1769). Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Nantes, 127 pp.

**TROUBLEYN L., KINNAER F., ERVYNCK A., BEECKMANS L., CALUWÉ D., COOREMANS B., DE BUYSER F., DEFORCE K., DESENDER K., LENTACKER A., MOENS J., VAN BULCK G., VAN DIJCK M., VAN NEER W. & WOUTERS W., 2009**. Consumption patterns and living conditions inside Het Steen, the late medieval prison of Malines (Mechelen, Belgium). *Journal of Archaeology in the Low Countries* 1-2 : 5-47.

**UERPMANN P. H., 1995**. Domestication of the Horse - Where, When and Why? *in* Bodson L. (ed.) : Le cheval et les autres équidés : aspects de l'histoire de leur insertion dans les activités humaines, 16-29, Colloques d'histoire des connaissances zoologiques, vol. 6, Université de Liège, Liège.

**VADET A. & VILETTE P., 1986**. Les ossements animaux du puits S.14 à Douai. *Mémoires de la Société Académique du Boulonnais* 1 : 99-159.

**VAISSIER J.-M., 1980**. Le Chat Forestier d'Europe "*Felis Silvestris Silvestris* Schreber 1777". Thèse pour le diplôme d'État de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Toulouse, 147 pp.

**VALAIS A., 1997**. Distré « Les Murailles ». Document Final de Synthèse de Sauvetage Urgent, AFAN, SRA Pays de la Loire, Nantes, 3 tomes.

**VALAIS A., 1998**. L'habitat rural au Moyen Âge dans les Pays de la Loire. Projet Collectif de Recherche rapport n° 1, SRA Pays de la Loire, 80 pp.

**VALAIS A., avec la collaboration de DEVALS C., GUÉRIN F., MORÉNA I. & PÉTORIN N., 2006**. Les sites du haut Moyen Âge en Pays de la Loire. Premiers résultats du PCR "Habitat rural au Moyen Âge en Pays de la Loire et dans les Deux-Sèvres" *in* Verslype L. (ed.) : Villes et campagnes en Neustrie. Sociétés - économies - territoires - christianisation. Actes des XXV^e^ journées internationales d'archéologie mérovingienne, Tournai, juin 2004, 191-204, Association Française d'Archéologie Mérovingienne, Montagnac.

**VAN DEN ABEELE B., 1993**. Aux origines du chaperon : les instruments du fauconnier d'après les traités médiévaux *in* Durand R. (ed.) : L'homme, l'animal domestique et l'environnement du Moyen Âge au XVIIIe siècle, 279-290, Ouest Éditions, Nantes.

**VAN DEN ABEELE B., 2000**. Le faucon sur la main. Un parcours iconographique médiéval *in* Paravicini Bagliani A. & Van den Abeele B. (eds.) : La chasse au Moyen Âge. Sociétés, traités, symboles, Actes du colloque de Lausanne, 1999, 87-109, Brepols - Micrologus' Library, Tournhout.

**VAN DEN ABEELE B., 2005**. The Medieval Roots of Modern Falconry *in* Falconry: a World Heritage. A symposium supported by the Government of the United Arab Emirates, 21-22, http://www.falconryheritage.org/uploads/2353/Abu%20Dhabi%20Presentations.pdf.

**VAN NEER W., 1986**. Some notes on the fish remains from Wadi Kubbaniya (Upper Egypt, Late Palaeolithic) *in* Brinkhuizen D. C. & Clason A. T. (eds.) : Fish and Archaeology. Studies in osteometry, taphonomy, seasonality and fishing methods, 103-113, British Archaeological Reports, International Series 294, Oxford.

**VAN NEER W., 1995**. L'apport de l'archéozoologie à la connaissance des animaux de traction durant l'Antiquité et le Moyen Âge en Europe occidentale *in* Raepsaet G. & Rommelaere C. (eds.) : Brancards et transport attelé entre Seine et Rhin de l'Antiquité au Moyen Âge. Aspects archéologiques, économiques et techniques. Actes du colloque de Bruxelles et Treignes, octobre 1993, 31-44, DIRE, Treignes.

**VAN NEER W. & ERVYNCK A., 2003**. Remains of traded fish in archaeological sites: indicators of status, or bulk food? *in* Jones O'Day S., Van Neer W. & Ervynck A. (eds.) : Behavior Behind Bones. The zooarchaeology of ritual, religion, status and identity. Proceedings of the 9th Conference of the International Council of Archaeozoology, Durham, August 2002, 202-214, Oxbow Books, Oxford.

**VAN NEER W. & ERVYNCK A., 2004**. Apport de l'archéozoologie à la connaissance de l'exploitation de l'eau douce au Moyen Âge et à l'Époque Moderne en Belgique *in* Benoit P., Loridant F. & Mattéoni O. (eds.) : Pêche et pisciculture en eau douce : la rivière et l'étang au Moyen Âge. Actes des 1ères Rencontres Internationales de Liessies, avril 1998, 22 pp., Conseil Général du Nord, Lille.

**VAN NEER W. & LENTACKER A., 1996**. Restes fauniques provenant de trois fosses d'aisances du Grognon à Namur (XIIème, XVème-XVIème et XVIIème siècles) *in* Plumier J. & Corbiau M.H. (eds.) : Actes de la quatrième Journée d'Archéologie Namuroise, 89-104, Namur.

**VAN NEER W. & MORALES MUNIZ A., 1992**. "Fish Middens": Anthropogenic Accumulations of Fish Remains and Their Bearing on Archaeoichthyological Analysis. *Journal of Archaeological Science* 19 : 683-695.

**VAN NEER W., ERVYNCK A., BOLLE L. J., MILLNER R. S. & RIJNSDORP A. D., 2002a**. Fish Otoliths and their Relevance to Archaeology: An Analysis of Medieval, Post-Medieval, and Recent Material of Plaice, Cod and Haddock from the North Sea. *Environmental Archaeology* 7 : 61-76.

**VAN NEER W., NOYEN K., DE CUPERE B. & BEULS I., 2002b**. On the Use of Endosteal Layers and Medullary Bone from Domestic Fowl in Archaeological Studies. *Journal of Archaeological Science* 29 : 123-134.

**VANSTEENWEGEN C., 1998**. L'histoire des oiseaux de France, Suisse et Belgique. L'évolution des populations, le statut des espèces. Delachaux et Niestlé, Paris, 336 pp.

**VARIN E., 1977**. Sangliers : l'âge d'après les dents. *Revue nationale de la chasse* : 55-60.

**VIGNE J.-D., 1988**. Les mammifères post-glaciaires de Corse. Étude archéozoologique. *Gallia Préhistoire*, XXVI$^{ème}$ supplément, CNRS, Paris, 336 pp.

**VIGNE J.-D., 1991**. The meat and offal weight (MOW) method and the relative proportion of ovicaprines in some ancient meat diets of the north-western Mediterranean. *Rivisita di Studi Liguri, A* LVII : 21-47.

**VIGNE J.-D., 1995**. Détermination ostéologique des principaux éléments du squelette appendiculaire d'*Arvicola*, d'*Eliomys*, de *Glis* et de *Rattus*. Fiches d'ostéologie Animale pour l'Archéologie, Série B : Mammifères, vol. 6, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Juan-les-Pins, 12 pp.

**VIGNE J.-D., 2000**. Les débuts néolithiques de l'élevage des ongulés au Proche Orient et en Méditérranée : acquis récents et questions *in* Guilaine J. (ed.) : Premiers paysans du monde, Naissance des agricultures, 143 - 168, Errance, Paris.

**VIGNE J.-D., 2003**. Où, quand, pourquoi a-t-on domestiqué ? Le point des connaissances. *Ethnozootechnie* 71 : 11-14.

**VIGNE J.-D., 2004**. Les débuts de l'élevage. Le Pommier - Cité des sciences et de l'industrie, Paris, 187 pp.

**VIGNE J.-D. & HELMER D., 1999**. Nouvelles analyses sur les débuts de l'élevage dans le Centre et l'ouest méditérranéens *in* : Le Néolithique du Nord-Ouest méditérranéen. XXIV$^{e}$ Congrès Préhistorique de France, Carcassonne, septembre 1994, 129-146, Société Préhistorique Française, Paris.

**VIGNE J.-D. & MARINVAL-VIGNE M.-C., 1983**. Méthode pour la mise en évidence de la consommation du petit gibier *in* Clutton-Brock J. & Grigson C. (eds.) : Animals and Archaeology, vol. 1: Hunters and their prey, 239-243, British Archaeological Reports, International Series 163, Oxford.

**VIGNE J.-D. & MARINVAL-VIGNE M.-C., 1989**. Faune *in* Pergola P. & Vismara C. (eds.) : Castellu (Haute-Corse). Un établissement rural de l'Antiquité tardive - Fouilles récentes (1981-1985), 115-147, DAF, Paris.

**VIRÉ F., 1977**. Essai de détermination des oiseaux-de-vol mentionnés dans les principaux manuscrits arabes médiévaux sur la fauconnerie. *Arabica* 24 : 138-149.

**VIRÉ F., 1980**. La fauconnerie dans l'islam médiéval (d'après les manuscrits arabes, du VIIIème au XIVème siècle) *in* : La chasse au Moyen Âge, Actes du colloque de Nice, juin 1979, 189-197, Publications de la faculté des lettres et des sciences humaines de Nice, vol. 20, Nice.

**VISSET L., PONT C., CARCAUD N., BERNARD J. & VIOLOT J.-M., 1999**. Étude paléoenvironnementale de la vallée du Lane du Néolithique au Moyen Âge, Saint Nicolas de Bourgeuil (Indre-et-Loire), la prairie du Cassoir. *Quaternaire* 10 : 247-261.

**WARD J. & MAINLAND I. L., 1999**. Microwear in Modern Rooting and Stall-fed Pigs: the Potential of Dental Microwear Analysis for Exploring Pig Diet and Management in the Past. *Environmental Archaeology* 4 : 25-32.

**WATSON J. P. N., 1979**. The Estimation of the Relative Frequencies of Mammalian Species: Khirokita 1972. *Journal of Archaeological Science* 6 : 127-137.

**WEST B., 1982**. Spur development: recocognizing caponized fowl in archaeological material *in* Wilson B., Grigson C. & Payne S. (eds.) : Ageing and sexing animal bones from archaeological sites, 255-261, British Archaeological Reports, British Series 109, Oxford.

**WEST B. & ZHOU B.-X., 1988**. Did Chickens Go North? New Evidence for Domestication. *Journal of Archaeological Science* 15 : 515-533.

**WHEELER A. & JONES A. K. J., 2009** (2ème édition). Fishes. Cambridge University Press, Cambridge, 210 pp.

**WHITE T. E., 1953**. A Method of Calculating the Dietary Percentage of Various Food Animals Utilized by Aboriginal Peoples. *American Antiquity* 18 : 396-398.

**WHITEHEAD C. C., 2004**. Skeletal disorders in laying hens: the problem of osteoporosis and bone fractures *in* Perry G. C. (ed.) : Welfare of the Laying Hen, 259-278, CAB (Carfax Publishing Company) International, Oxfordshire.

**WILKIE T., MAINLAND I., ALBARELLA U., DOBNEY K. & ROWLEY-CONWY P., 2007**. A dental microwear study of pig diet and management in Iron Age, Romano-British, Anglo-Scandinavian, and medieval contexts in England *in* Albarella U., Dobney K., Ervynck A. & Rowley-Conwy P. (eds.) : Pigs and Humans. 10,000 Years of Interaction, 241-254, Oxford University Press, New York.

**WILLIS L. M., EREN M. I. & RICK T. C., 2008**. Does butchering fish leave cut marks? *Journal of Archaeological Science* 35 : 1438-1444.

**WOELFLE E., 1967**. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skelettes in Mitteleuropa vorkommender Enten, Halbgänse und Säger. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät, Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin, Ludwig-Maximilians-Universität München, 256 pp.

**WOJCIK J., 2002**. The comparative osteology of the humerus in European thrushes (Aves: *Turdus*) including a comparison with other similarly sized genera of passerine birds - preliminary results. *Acta zoologica cracoviensia* 45 : 369-381.

**WOLFF P., HERZIG-STRACHIL B. & BAUER K., 1980**. *Rattus rattus* (Linné 1758) und *Rattus norvegicus* (Berkenhout 1769) in Österreich und deren Unterscheidung an Schädel und postcranialem Skelett. *Mitteilungen der Abteilung für Zoologie am Landesmuseum Joanneum* 9 : 141-188.

**YALDEN D. W. & ALBARELLA U., 2009**. The History of British Birds. Oxford University Press, Oxford.

**YEATMAN L. J., 1971**. Histoire des oiseaux d'Europe. Étude des variations de l'avifaune depuis un siècle. Bordas, Paris, 363 pp.

**YEATMAN-BERTHELOT D., 1991**. Atlas des oiseaux de France en hiver. Société Ornithologique de France, 575 pp.

**YVINEC J.-H., 1988**. L'élevage et la chasse - L'alimentation d'origine animale *in* Cuisenier J. & Guadagnin R. (eds.) : Un village au temps de Charlemagne. Moines et paysans de l'abbaye de Saint-Denis du VII$^{e}$ siècle à l'An Mil, 226-236, Réunion des musées nationaux, Paris.

**YVINEC J.-H., 1993**. La part du gibier dans l'alimentation du haut Moyen Âge *in* Desse J. & Audoin-Rouzeau F. (eds.) : Exploitation des animaux sauvages à travers le temps. XIII$^{e}$ Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, IV$^{e}$ Colloque International de l'Homme et l'Animal, Société de Recherche Interdisciplinaire, 491-504, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA), Juan-les-Pins.

**YVINEC J.-H., 1996**. Éléments de synthèse sur l'alimentation carnée durant le haut Moyen Âge dans le Douaisis *in* Colardelle M. (ed.) : L'homme et la nature au Moyen Âge. Paléoenvironnement des sociétés occidentales, 30-35, Errance, Paris.

**YVINEC J.-H., 1997a**. Étude archéozoologique du site de la place des Halettes à Compiègne (Oise) du Haut Moyen Âge au XIIe siècle. *Revue archéologique de Picardie* 13 : 171-210.

**YVINEC J.-H., 1997b**. L'élevage au haut Moyen Âge en France du nord et de l'est. Témoignages archéozoologiques. *Ethnozootechnie* 59 : 79-86.

**YVINEC J.-H., 1997c**. Étude archéozoologique du site de Distré "Les Murailles" Haut Moyen Âge, 27 pp. (non publié).

**YVINEC J.-H., 1999**. Étude archéozoologique du site de Dury « Le Moulin » (Somme). *Revue Archéologique de Picardie* 1/2 : 247-256.

**ZADORA-RIO E., 1972**. L'enceinte fortifiée du Plessis-Grimoult, résidence seigneuriale du XI$^{è}$ siècle. *Château Gaillard* 5 : 227-239.

**ZADORA-RIO E., 1974**. L'enceinte fortifiée du Plessis Grimoult (Calvados). Contribution à l'étude historique et archéologique de l'habitat seigneurial au XI$^{e}$ siècle. *Archéologie Médiévale* 3-4 : 111-243.

**ZADORA-RIO E., 1979**. Construction de Châteaux et fondations de paroisses en Anjou aux XI$^{e}$-XII$^{e}$ siècles. *Archéologie Médiévale* 9 : 116-125.

**ZADORA-RIO E., 1985**. Les essais de typologie des fortifications de terre médiévales en Europe : bilan et perspectives. *Archéologie Médiévale* 15 : 191-196.

**ZADORA-RIO E., 1986a**. Parcs à gibier et garennes à lapins : contribution à une étude archéologique des territoires de chasse dans le paysage médiéval. *Hommes et Terres du Nord* 2-3 : 133-139.

**ZADORA-RIO E., 1986b**. Viviers et parcs à gibier en Anjou. *Dossiers Histoire et Archéologie* 106 : 74-76.

**ZADORA-RIO E., 2003**. L'habitat rural du Haut Moyen Âge (dossier proposé par). *Les Nouvelles de l'archéologie* 92 : 5-33

**ZEDER M. A., 2006**. Reconciling Rates of Long Bone Fusion and Tooth Eruption and Wear in Sheep (*Ovis*) and Goat (*Capra*) *in* Ruscillo D. (ed.) : Recent Advances in Ageing and Sexing Animal Bones, 87-118, Oxbow Books, Oxford.

**ZEIN-EL-DEIN A., MÉRAT P. & BORDAS A., 1984**. Composition corporelle de poulets "Cou nu" ou normalement emplumés selon le taux protéique de la ration. *Genetics Selection Evoution* 16 : 491-502.

**ZOHAR I. & BELMAKER M., 2005**. Size does matter: methodological comments on sieve size and species richness in fishbone assemblages. *Journal of Archaeological Science* 32 : 635-641.

# LISTE DES TABLEAUX


**Chapitre 3 : Matériel faunique**

Tabl. 3.1 : nature et description des US/Str. postérieures au XI$^{e}$ siècle (documentation SADML). La localisation (cour sud, châtelet cour ouest, château XV$^{e}$ siècle) n'est précisée que lorsque les US/Str. ne sont pas situées dans le rempart sud (cf. fig. 2.4 du chapitre précédent).

Tabl. 3.2 : estimation du volume total en mètres cubes des US/Str. ayant fait l'objet d'un prélèvement de sédiments, et volume de ce prélèvement en litres de sédiments, soit le volume « restant » une fois extrait tout le matériel archéologique macroscopique comme la grande faune, la céramique, etc.

**Chapitre 4 : Méthodes**

Tabl. 4.1 : classes d'âge pour le Bœuf, les Caprinés et le Porc (Forest 1997).

**Présentation générale du corpus faunique**

Tabl. 1 : nombre total de restes et proportion relative (%) par taxon (les valeurs soulignées sont estimées ; (1) : sans les coquilles d'œufs, (2) : sans les écailles).

Tabl. 2 : nombre de restes déterminés et proportion relative (%) par taxon (les valeurs soulignées sont estimées ; (1) : sans les coquilles d'œufs, (2) : sans les écailles).

**Chapitre 5 : Importance du tamisage**

Tabl. 5.1 : nombre total de restes, récoltés « à vue » ou grâce au tamisage des sédiments, pour les trois principaux groupes de Vertébrés rencontrés à Montsoreau, pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle (les valeurs soulignées sont estimées).

Tabl. 5.2 : nombre total de restes déterminés, récoltés « à vue » ou grâce au tamisage des sédiments, pour les trois principaux groupes de Vertébrés rencontrés à Montsoreau, pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle.

Tabl. 5.3 : corpus de Mammifères, Oiseaux et « poissons », déterminés et indéterminés, en nombre de restes (NR), masse des restes (MR en grammes) et masse moyenne (MM en gramme/reste) récoltés par tamisage des sédiments.

Tabl. 5.4 : fréquences absolues et relatives (%) des restes (NR) de Mammifères, déterminés et totaux, récoltés manuellement ou grâce au tamisage, et taux de détermination.

Tabl. 5.5 : restes des Mammifères répartis en groupes de taille, récoltés manuellement et par tamisage, et proportions relatives (%).

Tabl. 5.6 : différences entre ramassage manuel et tamisage pour les Mammifères : représentation des taxons et des parties du squelette.

Tabl. 5.7 : fréquences absolues et relatives (%) des restes (NR) d'Oiseaux, déterminés et totaux, récoltés manuellement ou grâce au tamisage, et taux de détermination.

Tabl. 5.8 : restes d'Oiseaux regroupés en cinq catégories, récoltés manuellement et par tamisage, et proportions relatives (%).

Tabl. 5.9 : différences entre ramassage manuel et tamisage pour les Oiseaux : représentation des taxons et des parties du squelette.

Tabl. 5.10 : fréquences absolues et relatives (%) des restes (NR) de « poissons », déterminés et totaux, récoltés manuellement ou grâce au tamisage, et taux de détermination.

**Chapitre 6 : Les Mammifères**

Tabl. 6.1 : principales caractéristiques de l'échantillon de Mammifères, avec NR : nombre de restes, MR : masse des restes en grammes, MM : masse moyenne en grammes/reste (les valeurs soulignées sont estimées).

Tabl. 6.2 : nombre de restes de Mammifères, déterminés et indéterminés, par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472 ; les valeurs soulignées sont estimées).

Tabl. 6.3 : masse en grammes des restes de Mammifères, déterminés et indéterminés, par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).

Tabl. 6.4 : longueurs (L) supérieure (sup.) et inférieure (inf.), hauteur (H) des os lacrymaux des Suidés de Montsoreau (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle).

Tabl. 6.5 : variations en millimètres de la largeur du col de la scapula (SLC) des Suidés de Montsoreau comparées aux données (NR : nombre de restes) de Montfort (Borvon 2010), Andone (Rodet-Belarbi 2009), Troclar (Dereclenne 2001), Corné (Peter 2003) et aux valeurs minimum (min), maximum (max) et moyenne (moy) des sites de Rochefort en Valdaine, Lyon Sainte-Croix et Décines (Forest 1987), Charavines (Olive 1993), Haithabu (Becker 1980). La valeur minimale proposée pour le Sanglier provient de cette dernière étude.

Tabl. 6.6 : variations en millimètres de la largeur de l'extrémité distale (Bd) de l'humérus des Suidés de Montsoreau comparées aux données (NR : nombre de restes) d'Andone (Rodet-Belarbi 2009), la Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983), Corné (Peter 2003) et aux valeurs minimum (min), maximum (max) et moyenne (moy) des sites de Lyon Sainte-Croix (Forest 1987), Charavines (Olive 1993), Haithabu (Becker 1980). La valeur minimale proposée pour le Sanglier provient de cette dernière étude.

Tabl. 6.7 : variations en millimètres de la largeur de l'extrémité proximale (Bp) du radius des Suidés de Montsoreau comparées aux données (NR : nombre de restes) de Montfort (Borvon 2010), Andone (Rodet-Belarbi 2009), Corné (Peter 2003), Blois (Mela 2005), Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a) et aux valeurs minimum (min), maximum (max) et moyenne (moy) des sites de Lyon Sainte-Croix (Forest 1987), Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983), Charavines (Olive 1993), Haithabu (Becker 1980). La valeur minimale proposée pour le Sanglier provient de cette dernière étude.

Tabl. 6.8 : variations en millimètres de la largeur de l'extrémité distale (Bd) du tibia des Suidés de Montsoreau comparées aux données (NR : nombre de restes) de Montfort (Borvon 2010), Andone (Rodet-Belarbi 2009), Corné (Peter 2003), Blois (Mela 2005), et aux valeurs minimum (min), maximum (max) et moyenne (moy) des sites de Lyon Sainte-Croix (Forest 1987) et Haithabu (Becker 1980). La valeur minimale proposée pour le Sanglier provient de cette dernière étude.

Tabl. 6.9 : variations en millimètres de la grande longueur (GL) du métacarpe III des Suidés de Montsoreau comparées aux données (NR : nombre de restes) de Montfort (Borvon 2010), Andone (Rodet-Belarbi 2009), l'Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Décines (Forest 1987), et aux valeurs minimum (min), maximum (max) et moyenne (moy) des sites de Lyon Sainte-Croix (Forest 1987), la Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983), Charavines (Olive 1993), Haithabu (Becker 1980). La valeur minimale proposée pour le Sanglier provient de cette dernière étude.

Tabl. 6.10 : variations en millimètres de la largeur distale (Bd) du métacarpe III des Suidés de Montsoreau comparées aux données (NR : nombre de restes) de Montfort (Borvon 2010), Andone (Rodet-Belarbi 2009), l'Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Décines (Forest 1987) et aux valeurs minimum (min), maximum (max) et moyenne (moy) des sites de Lyon Sainte-Croix (Forest 1987), la Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983), Charavines (Olive 1993), Haithabu (Becker 1980).

Tabl. 6.11 : variations en millimètres de la grande longueur latérale (GLl) du talus des Suidés de Montsoreau comparées aux données (NR : nombre de restes) de Montfort (Borvon 2010), Andone (Rodet-Belarbi 2009), Troclar (Dereclenne 2001), Corné (Peter 2003) et aux valeurs minimum (min), maximum (max) et moyenne (moy) des sites de Rochefort en Valdaine et Lyon Sainte-Croix (Forest 1987), la Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983), Charavines (Olive 1993), Haithabu (Becker 1980). La valeur minimale proposée pour le Sanglier provient de cette dernière étude.

Tabl. 6.12 : restes de Sangliers reconnus par l'ostéométrie à Montsoreau (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle).

Tabl. 6.13 : hauteurs au garrot estimées (en centimètres) des Porcs de Montsoreau d'après les coefficients de M. Teichert (1969, correctifs 1990), avec MC : métacarpe, MT : métatarse, n : nombre de valeur, min : valeur minimale et max : maximale (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle).

Tabl. 6.14 : répartition anatomique des restes de Porc par US/Str. de la première moitié du XI$^{e}$ siècle ($^{1}$ : segments proximaux ; $^{2}$ : extrémités des membres).

Tabl. 6.15 : répartition anatomique des restes de Porc de la première moitié du XI$^{e}$ siècle regroupés en grands ensembles anatomiques ($^{1}$ : segments proximaux ; $^{2}$ : extrémités des membres), pour les US/Str. ayant livré plus de 50 restes.

Tabl. 6.16 : répartition anatomique des restes de Porc de la première moitié du XI$^{e}$ siècle regroupés en grands ensembles anatomiques ($^{1}$ : segments proximaux ; $^{2}$ : extrémités des membres), pour les US/Str. ayant livré moins de 50 restes.

Tabl. 6.17 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Porc du remplissage 33 de la structure 473 (XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.

Tabl. 6.18 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Porc de la fosse dépotoir 334-354-359 (XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.

Tabl. 6.19 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Porc du silo 418 (XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.

Tabl. 6.20 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Porc de la fosse 419 (XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.

Tabl. 6.21 : répartition anatomique des restes de Porc du milieu du XI$^{e}$ siècle ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres).

Tabl. 6.22 : répartition anatomique des restes de Porc du milieu du XI$^{e}$ siècle regroupés en grands ensembles anatomiques ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres).

Tabl. 6.23 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Porc du remblai 400 (mil. XI), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.

Tabl. 6.24 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Porc du remblai 363/411 (mil. XI), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.

Tabl. 6.25 : répartition anatomique des restes de Porc de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres ; [3] : US/Str. comprenant moins de dix restes, cf. tabl. 6.26 suivant).

Tabl. 6.26 : répartition anatomique des restes de Porc de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle pour les 26 US/Str. comprenant moins de dix restes ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres).

Tabl. 6.27 : répartition anatomique des restes de Porc de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle regroupés en grands ensembles anatomiques ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres), pour les US/Str. présentant plus de 50 restes.

Tabl. 6.28 : répartition anatomique des restes de Porc de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle regroupés en grands ensembles anatomiques ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres), pour les US/Str. présentant moins de 50 restes (la catégorie « autres » comprend le regroupement des US/Str. de moins de dix restes).

Tabl. 6.29 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Porc du remblai 237 (XIB), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.

Tabl. 6.30 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Porc de la fosse 276 (XIB), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.

Tabl. 6.31 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Porc du remblai 392 (XIB), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.

Tabl. 6.32 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Porc du remplissage 36 (Str. 472, XI), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.

Tabl. 6.33 : répartition anatomique des restes de Porc pour les XII$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres).

Tabl. 6.34 : répartition anatomique des restes de Porc pour les XVI$^{e}$-XX$^{e}$ siècles ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres).

Tabl. 6.35 : âge d'éruptions des dents de Porc et de Sanglier en mois d'après les données de la littérature (avec I : incisive, C : canine, Pm : prémolaire, M : molaire).

Tabl. 6.36 : groupes d'âges réalisés d'après les données bibliographiques du tableau 6.35, avec description de l'état d'éruption des dents jugales (pm/Pm : prémolaires et M : molaires) et des dents labiales (i/I : incisives et c/C : canines). Les informations concernant la dentition lactéale sont en italique.

Tabl. 6.37 : répartition des restes dentaires inférieurs et supérieurs de Porcs (ND : nombre de dents) par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).

Tabl. 6.38 : répartition des dents inférieures et supérieures (en nombre de dents) de Porcs par groupes d'âge (définis dans le tabl. 6.36 ; A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle).

Tabl. 6.39 : nombre minimum d'individus de Porcs établis sur les dents inférieures et supérieures, par groupes d'âge (définis dans le tabl. 6.36 ; A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle).

Tabl. 6.40 : nombre de dents (ND) inférieures (inf.) et supérieures (sup.) de Porcs par groupes d'âge (définis dans le tabl. 6.36), et nombre minimum d'individus (NMI) pour les phases chronologiques comportant peu de dents (XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).

Tabl. 6.41 : dates de soudure des épiphyses (prox. : épiphyse proximale et dist. : distale) du Porc (sauf Lesbre 1897 *in* Bull & Payne 1982 : Porc et Sanglier), d'après les données de la littérature (avec : (1) citant les travaux de Lesbre 1897 et Payton 1933, (2) citant Zietzschmann & Krölling 1955, (3) citant Cornawall 1956, Habermehl 1961, Wolf-Heidegger 1961). Les âges en italique sont ceux qui s'écartent le plus des données des autres travaux (par exemple Barone 1999 est le seul auteur à indiquer un âge de fusion de 13 mois pour l'épiphyse proximale de la phalange proximale).

Tabl. 6.42 : stade d'épiphysation (S : épiphyse soudée, NS : non soudé ; prox. : extrémité proximale, dist. : distale) des os de Porcs, classés par ordre chronologique de fusion des épiphyses (groupe I : soudure autour de 1 an, groupe II : vers 2-2,5 ans, groupe III : vers 3-3,5 ans, groupe IV : plus de 4 ans ; groupes définis dans le tabl. 6.41), pour chaque contexte du XI$^{e}$ siècle (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).

Tabl. 6.43 : stade d'épiphysation (S : épiphyse soudée et NS : non soudée, prox. : extrémité proximale et dist. : distale) des os de Porcs de Montsoreau, postérieurs au XI$^{e}$ siècle, classés par ordre chronologique de fusion des épiphyses.

Tabl. 6.44 : répartition anatomique des restes de Sanglier (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle).

Tabl. 6.45 : répartition anatomique des restes de Caprinés de la première moitié du XI$^{e}$ siècle ($^{1}$ : segments proximaux ; $^{2}$ : extrémités des membres).

Tabl. 6.46 : répartition anatomique des restes de Caprinés pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, regroupés en grands ensembles anatomiques ($^{1}$ : segments proximaux ; $^{2}$ : extrémités des membres) pour les US/Str. livrant plus de 50 restes.

Tabl. 6.47 : répartition anatomique des restes de Caprinés pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, regroupés en grands ensembles anatomiques ($^{1}$ : segments proximaux ; $^{2}$ : extrémités des membres) pour les US/Str. livrant moins de 50 restes.

Tabl. 6.48 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Caprinés pour le remplissage 33 (Str. 473, XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.

Tabl. 6.49 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Caprinés de la fosse 334-354-359 (XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.

Tabl. 6.50 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Caprinés de la couche 44 (XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.

Tabl. 6.51 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Caprinés du silo 418 (XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.

Tabl. 6.52 : répartition anatomique des restes de Caprinés datés du milieu du XI$^{e}$ siècle (mil. XI) et du XI$^{e}$ siècle (remplissage 36 de la structure 472) [$^{1}$ : segments proximaux ; $^{2}$ : extrémités des membres].

Tabl. 6.53 : répartition anatomique des restes de Caprinés de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ($^{1}$ : segments proximaux ; $^{2}$ : extrémités des membres ; $^{3}$ : US/Str. comprenant moins de dix restes, cf. tabl. 6.54).

Tabl. 6.54 : répartition anatomique des restes de Caprinés de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle pour les 23 US/Str. comportant moins de dix restes ($^{1}$ : segments proximaux ; $^{2}$ : extrémités des membres).

Tabl. 6.55 : répartition anatomique des restes de Caprinés pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, regroupés en grandes catégories anatomiques ($^{1}$ : segments proximaux ; $^{2}$ : extrémités des membres ; NR : nombre de restes).

Tabl. 6.56 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Caprinés de la fosse 276 (XIB), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.

Tabl. 6.57 : répartition anatomique des restes de Caprinés des XII$^{e}$-XIV$^{e}$ siècles ($^{1}$ : segments proximaux ; $^{2}$ : extrémités des membres).

Tabl. 6.58 : répartition anatomique des restes de Caprinés des XV$^{e}$-XX$^{e}$ siècles ($^{1}$ : segments proximaux ; $^{2}$ : extrémités des membres).

Tabl. 6.59 : nombre de restes de Caprinés, répartis par groupes morphologiques (n.d. : non déterminé spécifiquement ) et par phases chronologiques (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).

Tabl. 6.60 : détermination spécifique des Caprinés de Montsoreau, détaillée par partie du squelette ($^{1}$ : tête osseuse sans les mandibules).

Tabl. 6.61 : âge d'éruption, en mois, des dents définitives du Mouton et de la Chèvre d'après différents auteurs (* : canine incisiforme, également appelée coin, parfois indiquée I4).

Tabl. 6.62 : restes dentaires inférieurs de Caprinés recueillis à Montsoreau et propositions d'âge (md : mandibule, D : côté droit, G : côté gauche, mf. : morphotype, b.d. : bourgeon dentaire de la P4, visible sous la pm4 ; A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).

Tabl. 6.63 : restes dentaires supérieurs de Caprinés de Montsoreau et propositions d'âge (mx : maxillaire, D : côté droit, G : côté gauche, + : dent présente, mf. Mouton : le maxillaire est plus proche morphologiquement du Mouton que de la Chèvre ; * : l'usure des dents des individus en 36, 31 et 47 est comparable à celles provenant de 33 et 334 ; A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).

Tabl. 6.64 : dates de soudure des épiphyses (prox. : épiphyse proximale et dist. : distale) des os de Caprinés d'après les données de la littérature (avec : (1) citant les travaux de Lesbre 1897 et Todd & Todd 1938, (2) citant Cornawall 1956, Habermehl 1961 et Wolf-Heidegger 1961, (3) citant Duerst 1926). Les âges en italique sont ceux qui s'écartent le plus des données des autres auteurs (par exemple Barone 1999 indique des âges beaucoup plus précoces pour la plupart des os du groupe III).

Tabl. 6.65 : stade d'épiphysation (S : épiphyse soudée et NS : non soudée, prox. : extrémité proximale et dist. : distale) des os de Caprinés (Mouton principalement) à Montsoreau au XI$^{e}$ siècle (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472), classés par ordre chronologique de fusion des épiphyses (groupe I : soudure avant 1 an, groupe II : entre 1 et 2 ans, groupe III : entre 2 et 4 ans et groupe IV : à plus de 4 ans).

Tabl. 6.66 : stade d'épiphysation (S : épiphyse soudée et NS : non soudé, prox. : extrémité proximale et dist. : distale) des os de Caprinés (Mouton principalement) du XII$^{e}$ au XX$^{e}$ siècle à Montsoreau, classés par ordre chronologique de fusion des épiphyses (groupe I : soudure avant 1 an ; groupe II : entre 1 et 2 ans ; groupe III : entre 2 et 4 ans, et groupe IV : à plus de 4 ans).

Tabl. 6.67 : hauteurs au garrot (en centimètres) estimées des Moutons de Montsoreau, d'après les coefficients de M. Teichert (1975) [A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle].

Tabl. 6.68 : variations en millimètres de la largeur minimale du col (SLC) de la scapula des Moutons de Montsoreau comparées aux Moutons et/ou Chèvres de Blois (Mela 2005), Troclar (Dereclenne 2001), Montfort (Borvon 2010), Lyon Sainte Croix, Décines (Forest 1987), Andone (Rodet-Belarbi 2009), Niozelles (Leguilloux 2008), Charavines (Olive 1993), Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a) et Corné (Peter 2003) [NR : nombre de restes, o : ovin, c : caprin].

Tabl. 6.69 : variations en millimètres de la largeur de l'extrémité distale (Bd) de l'humérus des Moutons de Montsoreau comparées aux Moutons et/ou Chèvres de Blois (Mela 2005), Lyon Sainte Croix, Rochefort en Valdaine (Forest 1987), Montfort (Borvon 2010), Andone (Rodet-Belarbi 2009), Niozelles (Leguilloux 2008), Charavines (Olive 1993), Corné (Peter 2003) [NR : nombre de restes, o : ovin, c : caprin].

Tabl. 6.70 : variations en millimètres de la largeur de l'extrémité proximale (Bp) du radius des Moutons de Montsoreau comparées aux Moutons et/ou Chèvres de Blois (Mela 2005), Troclar (Dereclenne 2001), Lyon Sainte Croix (Forest 1987), Montfort (Borvon 2010), Andone (Rodet-Belarbi 2009), Charavines (Olive 1993), Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983), Corné (Peter 2003) [NR : nombre de restes, o : ovin, c : caprin].

Tabl. 6.71 : variations en millimètres de la largeur de l'extrémité distale (Bd) du tibia des Moutons de Montsoreau comparées aux Moutons et/ou Chèvres de Blois (Mela 2005), Troclar (Dereclenne 2001), Lyon Sainte-Croix, Décines (Forest 1987), Montfort (Borvon 2010), Andone (Rodet-Belarbi 2009), Niozelles (Leguilloux 2008), Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1983), Béziers, Toulouse (*in* Rodet-Belarbi 2009), Corné (Peter 2003) [NR : nombre de restes, o : ovin, c : caprin].

Tabl. 6.72 : variations en millimètres de la largeur de la grande longueur latérale (GLl) du talus des Moutons de Montsoreau comparées aux Moutons et/ou Chèvres de Troclar (Dereclenne 2001), Lyon Sainte-Croix, Rochefort-en-Valdaine, Décines (Forest 1987), Blois (Mela 2005), Montfort (Borvon 2010), Andone, Béziers, Toulouse (Rodet-Belarbi 2009), Charavines (Olive 1993), Niozelles (Leguilloux 2008) [NR : nombre de restes, o : ovin, c : caprin].

Tabl. 6.73 : répartition anatomique des restes de Bœuf de la première moitié du XI$^{e}$ siècle ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres).

Tabl. 6.74 : répartition anatomique des restes de Bœuf de la première moitié du XI$^{e}$ siècle, regroupés en grands ensembles anatomiques ([1] : segments proximaux ; [2] : extrémités des membres) pour les US/Str. livrant plus de 50 restes.

Tabl. 6.75 : répartition anatomique des restes de Bœuf de la première moitié du XI$^{e}$ siècle, regroupés en grands ensembles anatomiques ($^{1}$ : segments proximaux ; $^{2}$ : extrémités des membres) pour les US/Str. livrant moins de 50 restes.

Tabl. 6.76 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Bœuf du remplissage 33 (Str. 473, XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.

Tabl. 6.77 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Bœuf de la fosse 334-354-359 (XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.

Tabl. 6.78 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Bœuf du remblai 371 (XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.

Tabl. 6.79 : répartition anatomique des restes de Bœuf du milieu du XI$^{e}$ siècle ($^{1}$ : segments proximaux, $^{2}$ : extrémités des membres).

Tabl. 6.80 : répartition anatomique des restes de Bœuf pour le milieu du XI$^{e}$ siècle, regroupés en grands ensembles anatomiques ($^{1}$ : segments proximaux, $^{2}$ : extrémités des membres).

Tabl. 6.81 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de Bœuf du remblai 363-411 (mil. XI), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence.

Tabl. 6.82 : répartition anatomique des restes de Bœuf datés de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ($^{1}$ : segments proximaux, $^{2}$ : extrémités des membres, autre* : US/Str. comportant moins de cinq restes, cf. tabl. 6.83).

Tabl. 6.83 : répartition anatomique des restes de Bœuf de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle pour les 25 US/Str. comprenant moins de cinq restes ($^{1}$ : segments proximaux, $^{2}$ : extrémités des membres).

Tabl. 6.84 : répartition anatomique des restes de Bœuf de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle regroupés en grandes catégories anatomiques ($^{1}$ : segments proximaux, $^{2}$ : extrémités des membres).

Tabl. 6.85 : répartition anatomique des restes de Bœuf datés des XII$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles ($^{1}$ : segments proximaux, $^{2}$ : extrémités des membres).

Tabl. 6.86 : répartition anatomique des restes de Bœuf datés des XVI$^{e}$-XX$^{e}$ siècles ($^{1}$ : segments proximaux, $^{2}$ : extrémités des membres).

Tabl. 6.87 : âge d'éruption des dents de Bœuf en mois d'après quelques auteurs (Cornevin & Lesbre 1894 *in* Meitinger 1983) [C* : canine incisiforme, également appelée coin, parfois indiquée I4].

Tabl. 6.88 : restes dentaires de Bœuf recueillis à Montsoreau pour le XI$^{e}$ siècle et estimations d'âge (la I3 est également dénommée deuxième mitoyenne).

Tabl. 6.89 : restes dentaires de Bœuf recueillis à Montsoreau pour les XVII$^{e}$-XVIII$^{e}$ siècles et estimations d'âge (la I2 est également dénommée première mitoyenne, et la I3, deuxième mitoyenne).

Tabl. 6.90 : dates de soudure des épiphyses (prox. : épiphyse proximale et dist. : distale) des os du Bœuf d'après les donnés de la littérature (avec : (1) citant les travaux de Lesbre 1897 ; (2) citant Zietzschmann & Krölling 1955 ; (3) citant Cornawall 1956, Habermehl 1961, Wolf-Heidegger 1961).

Tabl. 6.91 : stade d'épiphysation (S : épiphyse soudée et NS : non soudé, prox. : extrémité proximale et dist. : distale) des os de Bœuf au XI$^{e}$ siècle à Montsoreau, classés par ordre chronologique de fusion des épiphyses, avec, groupe I : soudure avant 2 ans, groupe II : entre 2 et 4 ans, groupe III à plus de 4 ans.

Tabl. 6.92 : stade d'épiphysation (S : épiphyse soudée et NS : non soudé, prox. : extrémité proximale et dist. : distale) des os de bovins de Montsoreau postérieurs au XI$^{e}$ siècle, classés par ordre chronologique de fusion des épiphyses.

Tabl. 6.93 : hauteurs au garrot (en mètre) estimées des bovins de Montsoreau (d'après les coefficients de Matolcsi 1970).

Tabl. 6.94 : variations en millimètres de la largueur minimale du col de la scapula (SLC) des bovins de Montsoreau comparées aux corpus d'Andone (1 : Grenouilloux 1989, et 2 : Rodet-Belarbi 2009), de Charavines (Olive 1993), et aux données régionales synthétisées par Forest & Rodet-Belarbi (2000, modifié) [NR : nombre de restes, min : valeur minimale, moy : moyenne, max : maximale].

Tabl. 6.95 : variations en millimètres de la largueur de l'extrémité proximale (Bp) du radius des bovins de Montsoreau comparées au corpus d'Andone (1 : Grenouilloux 1989, et 2 : Rodet-Belarbi 2009), Corné (Peter 2003), Charavines (Olive 1993), et aux données régionales synthétisées par Forest & Rodet-Belarbi (2000, modifié) [NR : nombre de restes, min : valeur minimale, moy : moyenne, max : maximale].

Tabl. 6.96 : variations en millimètres de la largueur de l'extrémité distale (Bd) du tibia des bovins de Montsoreau comparées au corpus d'Andone (1 : Grenouilloux 1989, et 2 : Rodet-Belarbi 2009), Corné (Peter 2003), Charavines (Olive 1993), Montfort (Borvon 2010) et aux données régionales synthétisées par

Forest & Rodet-Belarbi (2000, modifié) [NR : nombre de restes, min : valeur minimale, moy : moyenne, max : maximale].
Tabl. 6.97 : variations en millimètres de la grande longueur (GL) du calcanéum des bovins de Montsoreau comparées au corpus d'Andone (1 : Grenouilloux 1989, et 2 : Rodet-Belarbi 2009), Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Charavines (Olive 1993), Saint-Avit-Sénieur (Gautier 1972), Montfort (Borvon 2010) et aux données synthétisées par Forest & Rodet-Belarbi (2000, modifié) [NR : nombre de restes, min : valeur minimale, moy : moyenne, max : maximale].
Tabl. 6.98 : variations en millimètres de la grande longueur latérale (GLl) du talus des bovins de Montsoreau comparées au corpus d'Andone (1 : Grenouilloux 1989, et 2 : Rodet-Belarbi 2009), Charavines (Olive 1993), Corné (Peter 2003), et aux données régionales synthétisées par Forest & Rodet-Belarbi (2000, modifié) [NR : nombre de restes, min : valeur minimale, moy : moyenne, max : maximale].
Tabl. 6.99 : nombre de restes d'Équidés de Montsoreau, répartis par taxons et par phases chronologiques (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 6.100 : détails de l'âge des Équidés retrouvés à Montsoreau d'après les éruptions et usures dentaires et/ou les soudures épiphysaires qui sont indiquées en italique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 6.101 : estimation des hauteurs au garrot (HG en centimètres) des Équidés à partir des grandes longueurs (GL) et longueurs latérales (Ll) des os en centimètres, d'après les coefficients de I. Kiesewalter (1888 *in* Chaix & Méniel 2001) [A : première moitié et B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle].
Tabl. 6.102 : répartition anatomique des restes de Cerf (* : fragments hors comptage ; A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle).
Tabl. 6.103 : répartition anatomique des restes de Chevreuil (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle).
Tabl. 6.104 : répartition par phase chronologique des restes de Lapin, de Lièvre et de Léporidés indéterminés (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 6.105 : répartition anatomique en nombre de restes des vestiges de Lièvre (* : tête osseuse sans les mandibules ; A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 6.106 : répartition des restes de petits Mammifères par US/Str. au sein des phases chronologiques (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).

## Chapitre 7 : Les Oiseaux

Tabl. 7.1 : principales caractéristiques de l'échantillon d'Oiseaux, avec NR : nombre de restes, MR : masse des restes en grammes, MM : masse moyenne des restes en g/reste (les valeurs soulignées sont estimées).
Tabl. 7.2 : nombre de restes d'Oiseaux, déterminés et indéterminés, par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472 ; post : niveaux postérieurs au XI$^{e}$ siècle ; les valeurs soulignées sont estimées).
Tabl. 7.3 : masse en grammes des restes d'Oiseaux, déterminés et indéterminés, par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472 ; post : niveaux postérieurs au XI$^{e}$ siècle).
Tabl. 7.4 : répartition anatomique des restes de Poules, adultes (A) et juvéniles (J) en nombre de restes pour les US/Str. de la première moitié du XI$^{e}$ siècle (autre : fibula, os du carpe et du tarse, phalanges aile/pied).
Tabl. 7.5 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) droit (D) et gauche (G) de Poule au sein du remplissage 33 de la structure 473 (XIA), avec A : adulte, J : juvénile, p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organe pondéré, TPp : taux pondéré de présence, autre : fibula, os du carpe et du tarse, phalanges aile/pied.
Tabl. 7.6 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) droit (D) et gauche (G) de Poule au sein du silo 418 (XIA), avec A : adulte, J : juvénile, p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organe pondéré, TPp : taux pondéré de présence, autre : fibula, os du carpe et du tarse, phalanges aile/pied.
Tabl. 7.7 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) droit (D) et gauche (G) de Poule au sein de la fosse 419 (XIA), avec A : adulte, J : juvénile, p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organe pondéré, TPp : taux pondéré de présence, autre : fibula, os du carpe et du tarse, phalanges aile/pied.
Tabl. 7.8 : répartition anatomique des restes de Poules adultes (A) et juvéniles (J), en nombre de restes pour les US/Str. du milieu du XI$^{e}$ siècle.

Tabl. 7.9 : répartition anatomique des restes de Poules adultes (A) et juvéniles (J) en nombre de restes pour les US/Str. de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (avec CMC : carpométacarpe, TMT : tarsométatarse, autre : fibula, os du carpe et du tarse, phalanges aile/pied).

Tabl. 7.10 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) droit (D) et gauche (G) de Poule dans la fosse 276 (XIB), avec A : adulte, J : juvénile, p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organe pondéré, TPp : taux pondéré de présence, autre : fibula, os du carpe et du tarse, phalanges aile/pied.

Tabl. 7.11 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) droit (D) et gauche (G) de Poule du remplissage 36 de la structure 472 (XI), avec A : adulte, J : juvénile, p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organe pondéré, TPp : taux pondéré de présence, autre : fibula, os du carpe et du tarse, phalanges aile/pied.

Tabl. 7.12 : répartition anatomique des restes de Poules adultes (A) et juvéniles (J) en nombre de restes pour les US/Str. postérieures au XI$^{e}$ siècle.

Tabl. 7.13 : corpus de tarsométatarses « sexables » en nombre de restes (NR) et en nombre minimum d'individus (NMI) par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).

Tabl. 7.14 : longueurs en centimètres des tarsométatarses (moyenne, valeur minimum et maximum, variabilité maximale de la mesure) d'une race de Poule actuelle, la Gournay, dans différents types d'élevage (sélection ou non sur la masse à 7 semaines), d'après les données de J. Marguerie (2002, avec n : nombre de mesures) [Il semblerait qu'il y ait une erreur pour les femelles « sélectionnées » pour les valeurs minimum et maximum et/ou la moyenne].

Tabl. 7.15 : longueurs en centimètres des tarsométatarses (moyenne, valeur minimum et maximum, variabilité maximale de la mesure) d'une race de Poule actuelle, la Noire de Challans, dans différents types d'élevage, d'après les données de A. Lelièvre (2005, avec n : nombre de mesures).

Tabl. 7.16 : longueurs en centimètres des tarsométatarses (n : nombre de mesures, moyenne, valeur minimum et maximum, variabilité maximale de la mesure) des Poules de Montsoreau pour le XI$^{e}$ siècle (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).

Tabl. 7.17 : variabilité maximale de la grande longueur des tarsométatarses pour la Gournay, la Noire de Challans et les Poules de Montsoreau pour le XI$^{e}$ siècle (avec n : nombre de mesures, ergot présent : e+, absent : e-).

Tabl. 7.18 : variations de la largeur de l'extrémité proximale (Bp) en millimètres des tarsométatarses des Poules de Montsoreau, comparées aux données (NR : nombre de restes) d'Andone (Rodet-Belarbi 2009), Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Montfélix (Robin 2004) et Montfort (Borvon 2010) [avec : min : minimum, moy : moyenne, max : maximum, e- : absence d'ergot, e+ : présence d'un ergot, p : protubérance osseuse en lien d'ergot].

Tabl. 7.19 : variations de la grande longueur (GL) en millimètres des tarsométatarses des Poules de Montsoreau, comparées aux données (NR : nombre de restes) de Charavines (Olive 1993), Saint-Avit-Sénieur (Gautier 1972), Bourges (Callou & Marinval-Vigne 1999), Troclar (Dereclenne 2001), Andone, Castelnau d'Estrefonds, Aimargues, Béziers, Toulouse et Beauvais (Rodet-Belarbi 2009), l'Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Montfélix (Robin 2004), Montfort (Borvon 2010) [avec : min : minimum, moy : moyenne, max : maximum, e- : absence d'ergot, e+ : présence d'un ergot, p : protubérance osseuse en lien d'ergot].

Tabl. 7.20 : proportion des os adultes présentant un dépôt minéral pour l'ensemble des restes de Poules de Montsoreau (NR : nombre de restes ; A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472, post : niveaux postérieurs au XI$^{e}$ siècle).

Tabl. 7.21 : nombre de restes (NR) de Poules présentant de l'os médullaire, pour les organes fragmentés adultes (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472, post : niveaux postérieurs au XI$^{e}$ siècle).

Tabl. 7.22 : ensemble des fémurs de Poules adultes, fragmentés ou entiers, présents à Montsoreau, comportant ou non, un dépôt minéral de calcium (NR : nombre de restes).

Tabl. 7.23 : ensemble des fémurs de Poules adultes de Montsoreau comportant un dépôt minéral de calcium (dm), détaillé en nombre de restes (NR) et en nombre minimum d'individus (NMI), par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472 ; post : niveaux postérieurs au XI$^{e}$ siècle).

Tabl. 7.24 : détail des observations des fémurs présentant un dépôt minéral (dm) à l'intérieur de leur diaphyse, par observation directe et par radiographie, avec vérification par une fente (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).

Tabl. 7.25 : proportions estimées de femelles abattues en période de ponte (5), en nombre de restes (NR) et en nombre minimum d'individus (NMI), par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472 ; post : niveaux postérieurs au XI$^{e}$ siècle). Le ratio (5) est calculé à partir des observations d'os médullaire dans les fémurs (1, 4) et des proportions de femelles sexées sur les tarsométatarses (TMT) qui ne présentent pas d'ergot (2) [calcul de (3) : (1) x (2) / 100].

Tabl. 7.26 : variations de la grande longueur (GL) en millimètres des coracoïdes des Poules de Montsoreau, comparées aux données (NR : nombre de restes) de Troclar (Dereclenne 2001), Andone IRB (Rodet-Belarbi 2009), Andone RG (Gilles 1991), Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Montfélix (Robin 2004) et Montfort (Borvon 2010).

Tabl. 7.27 : variations de la grande longueur (GL) en millimètres des humérus des Poules de Montsoreau, comparées aux données (NR : nombre de restes) de Troclar (Dereclenne 2001), Andone IRB (Rodet-Belarbi 2009), Andone RG (Gilles 1991), Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Montfélix (Robin 2004) et Fontevraud (Robin 1996).

Tabl. 7.28 : variations de la grande longueur (GL) en millimètres des ulnas des Poules de Montsoreau, comparées aux données (NR : nombre de restes) de Troclar (Dereclenne 2001), Castelnau d'Estrefonds, Toulouse, Beauvais et Andone IRB (Rodet-Belarbi 2009), Andone RG (Gilles 1991), Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Lyon Sainte-Croix (Forest 1987), Montfélix (Robin 2004), Fontevraud (Robin 1996).

Tabl. 7.29 : variations de la grande longueur (GL) en millimètres des fémurs de Poules de Montsoreau, comparées aux données (NR : nombre de restes) de Troclar (Dereclenne 2001), Saint-Avit-Sénieur (Gautier 1972), Castelnau d'Estrefonds, Béziers, Beauvais et Andone (Rodet-Belarbi 2009), Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), Lyon Sainte-Croix (Forest 1987), Montfélix (Robin 2004), Fontevraud (Robin 1996).

Tabl. 7.30 : nombre de Poules (en nombre minimum d'individus : NMI) adultes (A) et juvéniles (J) pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).

Tabl. 7.31 : détermination anatomique et spécifique des restes de Perdrix (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).

Tabl. 7.32 : répartition anatomiques des restes d'Oies en nombre de restes pour les US/Str. de la première moitié du XI$^{e}$ siècle (phalange aile : phalange proximale du doigt principal de l'aile).

Tabl. 7.33 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) droit (D) et gauche (G) d'Oies du silo 418 (XIA), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organe pondéré, TPp : taux pondéré de présence, phalange aile : phalange proximale du doigt principal de l'aile.

Tabl. 7.34 : répartition anatomique des restes d'Oies en nombre de restes pour les US/Str. du milieu du XI$^{e}$ siècle.

Tabl. 7.35 : répartition anatomique des restes d'Oies par US/Str. pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, avec distinction des adultes (A) et des sub-adultes (SA) pour le remblai 237 et la fosse 276 (phalange aile : phalange proximale du doigt principal de l'aile).

Tabl. 7.36 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) droit (D) et gauche (G) d'Oies adultes dans la fosse 276 (XIB), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence, phalange aile : phalange proximale du doigt principal de l'aile.

Tabl. 7.37 : répartition anatomique des restes d'Oies du remplissage 36 de la structure 472 (XI$^{e}$ siècle), avec distinction des adultes (A) et des sub-adultes (SA) [phalange aile : phalange proximale du doigt principal de l'aile].

Tabl. 7.38 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) droit (D) et (G) d'Oies adultes du remplissage 36 (Str. 472, XI$^{e}$ siècle), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence, phalange aile : phalange proximale du doigt principal de l'aile.

Tabl. 7.39 : répartition anatomique des restes d'Oies pour les XII$^{e}$-XVIII$^{e}$ siècles (avec A : adulte et SA : subadulte, phalange aile : phalange proximale du doigt principal de l'aile ; la catégorie « autre » comprend les os du carpe et du tarse).

Tabl. 7.40 : répartition anatomique des restes de Canards par US/Str. au sein de différentes phases chronologiques du XI$^{e}$ siècle (A : première moitié, mil. : milieu du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472 ; phalange aile : phalange proximale du doigt principal de l'aile).

Tabl. 7.41 : répartition anatomique des restes de Canards par US/Str. pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (XIB).

Tabl. 7.42 : répartition anatomique des restes de Canards pour les US/Str. postérieures au XI$^{e}$ siècle.

Tabl. 7.43 : restes de Canards répartis par taxon et par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472 ; post : niveaux postérieurs au XI$^{e}$ siècle).
Tabl. 7.44 : détermination des Canards sur les coracoïdes et les humérus (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 7.45 : identification des Canards sur les ulnas (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 7.46 : détermination des Canards sur les fémurs, les tibiotarses et les tarsométatarses (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 7.47 : nombre minimum d'individus détaillés par taxon et par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 7.48 : répartition anatomique des restes de petits passereaux par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472 ; seules les US/Str. 321, 237 et 308 n'ont pas fait l'objet d'un prélèvement de sédiments et donc de tamisage) [phalange aile : phalange proximale du doigt principal de l'aile].
Tabl. 7.49 : nombre de restes (NR) et nombre minimum d'organes (NMO) de petits passereaux de la fosse 276 (XIB), avec p : nombre d'organe(s) dans un demi-squelette, NMOp : nombre minimum d'organes pondéré, TPp : taux pondéré de présence, phalange aile : phalange proximale du doigt principal de l'aile.
Tabl. 7.50 : détermination des passereaux présents à Montsoreau grâce aux parties anatomiques permettant une diagnose jusqu'au niveau des familles et des genres (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 7.51 : grandes longueurs (GL) en millimètres des humérus retrouvés à Montsoreau comparées aux données ostéométriques de D. Janossy (1983) et E. Moreno (1985) pour le Moineau friquet *Passer montanus* et le Moineau domestique *P. domesticus* (min : minimum, max : maximum).
Tabl. 7.52 : répartition anatomique des restes de Bécasse des bois par US/Str (A : première moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 7.53 : répartition anatomique des restes de Butor étoilé *Botaurus stellaris* par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle).
Tabl. 7.55 : nombre (les valeurs soulignées sont estimées) et masse en grammes des fragments de coquilles d'œufs récoltés à Montsoreau, ainsi que le volume prélevé et étudié (en litres) et la densité des fragments (nombre de fragments par litre) par US/Str.
Tabl. 7.56 : fréquences absolues et relatives des épaisseurs des fragments de coquilles d'œufs mesurés provenant de différentes US/Str.

**Chapitre 8 : Les « poissons »**

Tabl. 8.1 : terminologie ostéologique utilisée dans cette étude pour désigner les différents éléments du squelette des Ostéichthyens (poissons osseux).
Tabl. 8.2 : principales caractéristiques de l'échantillon, avec NR : nombre de restes, MR : masse des restes en grammes, MM : masse moyenne des restes en gramme/reste (les valeurs soulignées sont estimées).
Tabl. 8.3 : nombre de restes de « poissons », déterminés et indéterminés (les valeurs soulignées sont estimées ; les écailles sont comptabilisées à part), par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 8.4 : masses en grammes des restes de « poissons », déterminés et indéterminés (les écailles sont comptabilisées à part), par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 8.5 : répartition anatomique des restes de Cyprinidés pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle.
Tabl. 8.6 : répartition anatomique des restes de Cyprinidés pour le milieu du XI$^{e}$ siècle (mil. XI), la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (XIB) et le remplissage 36 de la structure 472 (XI$^{e}$ siècle).
Tabl. 8.7 : répartition anatomique des restes de Cyprinidés pour les US/Str. postérieures au XI$^{e}$ siècle.
Tabl. 8.8 : nombre de restes de Cyprinidés déterminés spécifiquement, par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472 ; post : niveaux postérieurs au XI$^{e}$ siècle).
Tabl. 8.9 : détermination spécifique des Cyprinidés d'après les basioccipitaux (en nombre de restes) par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 8.10 : détermination spécifique des Cyprinidés d'après les dents pharyngiennes (en nombre de restes) par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).

Tabl. 8.11 : détermination des Cyprinidés d'après les maxillaires (en nombre de restes) par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 8.12 : détermination spécifique des Cyprinidés d'après les dentaires (en nombre de restes) par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 8.13 : répartition anatomique des restes d'Ablette par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 8.14 : répartition anatomique des restes de Barbeau fluviatile par US/Str. et par phase chronologique (B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 8.15 : répartition anatomique des restes de Brème bordelière par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 8.16 : répartition anatomique des restes de Brème commune par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle).
Tabl. 8.17 : répartition anatomique des restes de Chevaine par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 8.18 : répartition anatomique des restes de Tanche par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 8.19 : tailles estimées en centimètres et nombre minimum de Tanches par phases chronologiques (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 8.20 : répartition anatomique des restes de Brochets par US/Str. pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle.
Tabl. 8.21 : répartition anatomique des restes de Brochets par US/Str. pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (XIB) et le remplissage 36 de la structure 472 (XI$^{e}$ siècle).
Tabl. 8.22 : répartition anatomique des restes de Brochets pour les US/Str. postérieures au XI$^{e}$ siècle.
Tabl. 8.23 : fréquence relative des parties du squelette des Brochets regroupées en grands ensembles anatomiques en nombre de restes (% NR), en nombre de restes pondérés par le nombre d'éléments identifiables (% NRp) et différence (diff.) entre les deux pourcentages (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 8.24 : répartition anatomique des restes de Perches par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 8.25 : tailles estimées des Perches en centimètres (données en annexe 7.3) et nombre minimum d'individus par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 8.26 : répartition anatomique des restes d'Ombres par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 8.27 : répartition anatomique des restes de Loches par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 8.28 : répartition anatomique des restes de Chabot par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 8.29 : répartition anatomique des restes de Gastérostéidés par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 8.30 : estimation de la longueur en centimètres des Épinoches et Épinochettes à partir des mesures en millimètres des basiptérygiums (fig. 8.24), d'après la formule de R.-M. Libois *et al.* 1987 : LT = (7,692*L(os)-2 ,538)/10 ; r = 0,975.
Tabl. 8.31 : répartition anatomique des restes d'Anguille par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 8.32 : répartition anatomique, en nombre de restes et en fréquence relative (%), des os d'Anguilles regroupés en grands ensembles anatomiques pour les US/Str. comprenant plus de 100 restes (33, 44 et 334 : XIA, première moitié du XI$^{e}$ siècle ; 276 et 392 : XIB, seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; 36 : XI$^{e}$ siècle).
Tabl. 8.33 : longueurs estimées en centimètres et nombre d'Anguilles par classes de taille pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle.
Tabl. 8.34 : répartition des Flets par classe de taille (en centimètres) et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 8.35 : répartition anatomique des restes de Flet par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).

Tabl. 8.36 : répartition anatomique des restes d'Aloses par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle).
Tabl. 8.37 : répartition anatomique des restes de Mulets par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle).
Tabl. 8.38 : répartition anatomique des restes de Harengs par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).

## Chapitre 9 : Les autres taxons

Tabl. 9.1 : détermination et parties du squelette des Lissamphibiens Anoures de Montsoreau, par US/Str. et par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 9.2 : familles et espèces de Mollusques Gastéropodes et de Mollusques Bivalves présentes à Montsoreau et indication du groupe écologique, défini par Puisségur (1976), auquel les espèces appartiennent (gr. 1 : forestières, gr. 2 : semi-forestières, gr. 4 : steppiques, gr. 5 : de terrains découverts, gr. 7 : mésophiles, gr. 7' : Limacidés, Arionidés, Milacidés, gr. 9 : palustres, gr. 10, A1 : eaux stagnantes riches en plantes, A2 : marécages périodiques, A3 : eaux stagnantes de toutes sortes, A4 : eaux courantes, A5 : sources ; les groupes non représentés sont le gr. 3 : forestier très hygrophile, le gr. 6 : xérothermique et le gr. 8 : hygrophile).
Tabl. 9.3 : nombre de (fragments de) coquilles de Mollusques par US/Str. pour la première (XIA), la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (XIB) et le remplissage 36 de la structure 472 (XI$^{e}$ siècle).
Tabl. 9.4 : nombre de (fragments de) coquilles de Mollusques par US/Str. pour les niveaux postérieurs au XI$^{e}$ siècle.
Tabl. 9.5 : nombre de (fragments de) coquilles de Mollusques par groupe écologique (Puisségur 1976) et par ensemble chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Tabl. 9.6 : nombre (de fragments) d'Euarthropodes récoltés à Montsoreau (les valeurs soulignées sont estimées).

## Chapitre 11 : Approche quantitative de l'alimentation carnée

Tabl. 11.1 : paramètres des relations allométriques d'E. J. Reitz & D. Cordier (1983) et E. J. Reitz *et al.* (1987), utilisés à Montsoreau, avec n : nombre d'observations, a : constante, b : taux de croissance relative, $r^2$ : coefficient de corrélation.
Tabl. 11.2 : fréquences absolues et relatives des Mammifères domestiques et sauvages consommés, en nombre de restes (NR), en masse des restes (MR) en grammes, en nombre minimum d'individus (NMI), pour les différentes phases chronologiques du XI$^{e}$ siècle (XIA et XIB, respectivement première et seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, mil. XI : milieu du XI$^{e}$ siècle).
Tabl. 11.3 : classes et propositions d'âges associées, pour les espèces de la triade domestique (pour les détails chap. 6 : Mammifères, pour le Porc : II/2.4.2, les Caprinés : III/5.2, le Bœuf : IV/3.2).
Tabl. 11.4 (page suivante) : estimation de la contribution des taxons de la triade domestique à l'alimentation carnée par phase chronologique (mil. : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 du puits 472), à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal, en kilogrammes). Le nombre de restes est présenté à titre informatif. Les fréquences relatives sont exprimées en fonction du total pour chaque paramètre de quantification.
Tabl. 11.5 : estimation de la contribution des différentes espèces de Mammifères sauvages à l'alimentation carnée par phase chronologique (mil. : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la Str. 472), à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal, en kilogrammes). Le nombre de restes (NR) est présenté à titre informatif.
Tabl. 11.6 : fréquences absolues et relatives des Oiseaux domestiques et sauvages consommés, en nombre de restes (NR), masse des restes (MR) en grammes, et nombre minimum d'individus (NMI), pour les différentes phases chronologiques du XI$^{e}$ siècle (XIA et XIB, respectivement première et seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, mil XI : milieu du XI$^{e}$ siècle).
Tabl. 11.7 : estimation de la contribution de la Poule et de l'Oie à l'alimentation carnée, par phase chronologique (mil. : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 du puits 472), à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal, en kilogrammes).

Le nombre de restes est présenté à titre informatif. Les fréquences relatives sont exprimées en fonction du total pour chaque paramètre de quantification.

Tabl. 11.8 : estimation de la contribution des Oiseaux sauvages (détail par taxon dans le tabl. 11.9) à l'alimentation carnée pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal, en kilogrammes). Le nombre de restes est présenté à titre informatif. Les fréquences relatives sont exprimées en fonction du total pour chaque paramètre de quantification.

Tabl. 11.9 : détail de l'estimation de la contribution de chaque taxon sauvage à l'alimentation carnée pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal, en kilogrammes).

Tabl. 11.10 : estimation de la contribution des Oiseaux sauvages (détail pour les Canards dans le tabl. 11.11) à l'alimentation carnée pour le milieu du XI$^{e}$ siècle, à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal, en kilogrammes). Le nombre de restes est présenté à titre informatif, de même que les fréquences relatives, exprimées en fonction du total pour chaque paramètre de quantification.

Tabl. 11.11 : détail de l'estimation de la contribution des Canards à l'alimentation carnée pour le milieu du XI$^{e}$ siècle, à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal kilogrammes).

Tabl. 11.12 : estimation de la contribution des Oiseaux sauvages (détail par taxon dans le tabl. 11.13) à l'alimentation carnée pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal, en kilogrammes). Le nombre de restes est présenté à titre informatif. Les fréquences relatives sont exprimées en fonction du total pour chaque paramètre de quantification.

Tabl. 11.13 : détail de l'estimation de la contribution de chaque taxon sauvage à l'alimentation carnée pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal, en kilogrammes).

Tabl. 11.14 : estimation de la contribution des Oiseaux sauvages (détail par taxon dans le tabl. 11.15) à l'alimentation carnée pour le remplissage 36 (Str. 472, XI), à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal, en kilogrammes). Le nombre de restes est présenté à titre informatif. Les fréquences relatives sont exprimées en fonction du total pour chaque paramètre de quantification.

Tabl. 11.15 : détail de l'estimation de la contribution de chaque taxon sauvage à l'alimentation carnée pour le remplissage 36 (Str. 472, XI), à partir du nombre minimum d'individus (NMI, avec PV min : poids vif minimal, PV max : poids vif maximal, en kilogrammes).

Tabl. 11.16 : estimation de la contribution des « poissons » dulçaquicoles, migrateurs et marins (détail par taxon dans le tabl. 11.17) à l'alimentation carnée pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI). Le nombre de restes est présenté à titre informatif. Les fréquences relatives sont exprimées en fonction du total pour chaque paramètre de quantification.

Tabl. 11.17 : détail de l'estimation de la contribution des différentes espèces ou familles de « poissons » à l'alimentation carnée pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes) et à partir du nombre minimum d'individus (NMI). Le nombre de restes est présenté à titre informatif.

Tabl. 11.18 : estimation de la contribution des « poissons » dulçaquicoles et migrateurs à l'alimentation carnée pour le milieu du XI$^{e}$ siècle, à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI). Le nombre de restes est présenté à titre informatif.

Tabl. 11.19 : estimation de la contribution des « poissons » dulçaquicoles, migrateurs et marins (détail par taxon dans le tabl. 11.20) à l'alimentation carnée pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI). Le nombre de restes est présenté à titre informatif. Les fréquences relatives sont exprimées en fonction du total pour chaque paramètre de quantification.

Tabl. 11.20 : détail de l'estimation de la contribution des différentes espèces ou familles de « poissons » à l'alimentation carnée pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (XIB), à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes) et à partir du nombre minimum d'individus (NMI). Le nombre de restes est présenté à titre informatif.

Tabl. 11.21 : estimation de la contribution des « poissons » dulçaquicoles, migrateurs et marins (détail par taxon dans le tabl. 11.22) à l'alimentation carnée pour le remplissage 36 (Str. 472, XI), à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI). Le nombre de

restes est présenté à titre informatif. Les fréquences relatives sont exprimées en fonction du total pour chaque paramètre de quantification.

Tabl. 11.22 : détail de l'estimation de la contribution des différentes espèces ou familles de « poissons » à l'alimentation carnée pour le remplissage 36 (Str. 472, XI), à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes) et à partir du nombre minimum d'individus (NMI). Le nombre de restes est présenté à titre informatif.

Tabl. 11.23 : estimation de la contribution à l'alimentation carnée des Mammifères, des Oiseaux et des « poissons », par phase chronologique (mil. : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 du puits 472), à partir de la masse des restes (MR en kilogrammes), et à partir du nombre minimum d'individus (NMI). Le nombre de restes est présenté à titre informatif. Les fréquences relatives sont exprimées en fonction du total pour chaque paramètre de quantification.

Tabl. 11.24 : fréquence relative (en %) des trois groupes zoologiques en masse consommable estimée à partir de la masse des restes (en kilogrammes) pour l'ensemble de la première (XIA) et de la seconde (XIB) moitié du XI$^{e}$ siècle, et ce pour :
- l'ensemble des vestiges fauniques (colonne 'toutes les US/Str.') ;
- pour les US/Str. ayant fait l'objet d'un tamisage et où les vestiges fauniques sont relativement abondants (colonne 'sans ramassage différentiel') ;
- pour les US/Str. où les fréquences relatives se distinguent de l'ensemble (XIA : couche 44 et silo 418 ; XIB : fosse 276 et 278).

## Chapitre 12 : Caractérisation des dépôts, analyse spatiale et temporelle

Tabl. 12.1 : nature archéologique des ensembles ayant livré des restes fauniques au sein des contextes de la première moitié du XI$^{e}$ siècle, et indication de la présence ou non des trois principaux groupes zoologiques rencontrés, avec précision quant au tamisage.

Tabl. 12.2 : nombre de restes de Mammifères, déterminés (dét.), indéterminés (indét.) et total (les valeurs soulignées sont estimées), et masse des restes déterminés et indéterminés en gramme/reste, au sein des US/Str. de la première moitié du XI$^{e}$ siècle (en italique les US/Str. avec un nombre de restes déterminés < 20 (limite arbitraire), en gras ≥ 20).

Tabl. 12.3 : nombre, proportion (%) et masse moyenne (MM, en gramme/reste) des vestiges de Bœuf, Caprinés et Porc par US/Str. de la première moitié du XI$^{e}$ siècle (avec NR3 : nombre de restes des trois taxons cités ; en italique les US/Str. avec un nombre de restes déterminés < 20 (limite arbitraire), en gras ≥ 20).

Tabl. 12.4 : principales informations concernant les Mammifères sauvages consommés au sein des US/Str. dans lesquelles ils ont été rencontrés pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle.

Tabl. 12.5 : nombre de restes d'Oiseaux, déterminés (dét.), indéterminés (indét.) et total (les valeurs soulignées sont estimées), et masse des restes déterminés et indéterminés en gramme/reste, au sein des US/Str. de la première moitié du XI$^{e}$ siècle (en italique les US/Str. avec un nombre de restes déterminés < 20 (limite arbitraire), en gras ≥ 20).

Tabl. 12.6 : nombre, proportion (%) et masse moyenne (MM, en gramme/reste) des vestiges de Poule et d'Oie par US/Str. de la première moitié du XI$^{e}$ siècle (avec NR2 : nombre de restes des deux espèces citées ; en italique les US/Str. avec un nombre de restes déterminés < 20 (limite arbitraire), en gras ≥ 20).

Tabl. 12.7 : nombre de restes de « poissons », déterminés (dét.), indéterminés (indét.) et total (les valeurs soulignées sont estimées), et masse des restes déterminés et indéterminés en gramme/reste, au sein des US/Str. de la première moitié du XI$^{e}$ siècle (en italique les US/Str. avec un nombre de restes déterminés < 20 (limite arbitraire), en gras ≥ 20).

Tabl. 12.8 : nombre total de restes de « poissons » déterminés, nombre de restes et proportions relatives (%) des Cyprinidés et des autres espèces sédentaires, de l'Anguille et des autres espèces migratrices, au sein des US/Str. de la première moitié du XI$^{e}$ siècle.

Tabl. 12.9 : nature archéologique des contextes du milieu du XI$^{e}$ siècle ayant livré des restes fauniques et indication de la présence ou non des trois principaux groupes zoologiques rencontrés.

Tabl. 12.10 : nombre de restes de Mammifères, déterminés (dét.), indéterminés (indét.) et total, et masse de ces restes en gramme/reste, pour les contextes du milieu du XI$^{e}$ siècle.

Tabl. 12.11 : nombre, proportion (%) et masse moyenne (MM en gramme/reste) des vestiges de Bœuf, de Caprinés et de Porc par contextes du milieu du XI$^{e}$ siècle (avec NR3 : nombre de restes des trois espèces citées).

Tabl. 12.12 : nombre de restes de Mammifères sauvages consommés, fréquence relative par rapport au total des Mammifères consommés et espèces présentes par US/Str. du milieu du XI$^{e}$ siècle.

Tabl. 12.13 : nombre de restes d'Oiseaux, déterminés (dét.), indéterminés (indét.) et total, masse moyenne de ces restes déterminés et indéterminés en gramme/reste, pour les contextes du milieu du XI$^{e}$ siècle.
Tabl. 12.14 : nombre, proportion (%) et masse moyenne (MM, en gramme/reste) des vestiges de Poule et d'Oie par US/Str. du milieu du XI$^{e}$ siècle (avec NR2 : nombre de restes des deux espèces citées).
Tabl. 12.15 : nature archéologique des ensembles ayant livré des restes fauniques au sein des contextes et espaces de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, et indication de la présence ou non des trois principaux groupes zoologiques rencontrés, avec précision quant au tamisage.
Tabl. 12.16 : nombre de restes de Mammifères, déterminés (dét.), indéterminés (indét.) et total (les valeurs soulignées sont estimées), masse moyenne des restes déterminés et indéterminés en grammes/reste, au sein des différents contextes et espaces de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (en italique les US/Str. avec un nombre de restes déterminés < 20 (limite arbitraire), en gras ≥ 20).
Tabl. 12.17 : nombre, proportion et masse moyenne (en grammes/reste) des vestiges de Bœuf, Caprinés et Porc au sein des différents contextes et espaces de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (avec NR3 : nombre de restes pour les trois espèces citées ; en italique les US/Str. avec un nombre de restes déterminés < 20 (limite arbitraire), en gras ≥ 20).
Tabl. 12.18 : principales informations concernant les Mammifères sauvages consommés au sein des différents espaces de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle. Les pourcentages sont calculés par rapport au nombre total de restes des taxons consommés, sauvages et domestiques.
Tabl. 12.19 : nombre de restes d'Oiseaux, déterminés (dét.), indéterminés (indét.) et total (les valeurs soulignées sont estimées), et masse moyenne des restes déterminés et indéterminés en gramme/reste, au sein des différents contextes et espaces de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (en italique les US/Str. avec un nombre de restes déterminés < 20 (limite arbitraire), en gras ≥ 20).
Tabl. 12.20 : nombre, proportion et masse moyenne (en grammes/reste) des vestiges de Poule et d'Oie au sein des différents contextes et espaces de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (avec NR2 : nombre de restes pour les deux espèces citées ; en italique les US/Str. avec un nombre de restes déterminés < 20 (limite arbitraire), en gras ≥ 20).
Tabl. 12.21 : nombre de restes de « poissons » déterminés (dét.), indéterminés (indét.) et total (les valeurs soulignées sont estimées), ainsi que leurs masses moyennes en gramme/reste, au sein des différents contextes et espaces de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle.
Tabl. 12.22 : nombre total de restes de « poissons » déterminés, nombre de restes et proportions relatives (%) des Cyprinidés et des autres espèces sédentaires, de l'Anguille et des autres espèces migratrices. au sein des différents contextes et espaces de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle.
Tabl. 12.23 : principales caractéristiques des trois niveaux chronologiques du XI$^{e}$ siècle (XIA : première moitié, mil. XI : milieu, XIB : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle) et du remplissage 36 de la structure 472 (XI$^{e}$ siècle), avec NR : nombre de restes.
Tabl. 12.25 : nombre de restes et proportions relatives (%) des Mammifères domestiques et sauvages consommés (XIA : première moitié et XIB : deuxième moitié du XI$^{e}$ siècle).
Tabl. 12.26 : nombre de restes Mammifères sauvages consommés (XIA : première moitié et XIB : deuxième moitié du XI$^{e}$ siècle, n.d. : non déterminé spécifiquement).
Tabl. 12.27 : nombre de restes des taxons aviaires du groupe « autres » (hors Poule, Oie, Paon, Canards et petits passereaux), identifiés dans les deux phases d'occupation du XI$^{e}$ siècle (XIA : première moitié et XIB : seconde moitié).
Tabl. 12.28 : nombre de restes et proportions relatives (%) des restes de « poissons » déterminés, répartis en quatre groupes principaux (XIA : première moitié et XIB : deuxième moitié du XI$^{e}$ siècle).

### Chapitre 13 : Les ressources carnées : de l'approvisionnement aux territoires exploités

Tabl. 13.1 : milieux fréquentés par les espèces aviaires et mammaliennes rencontrées à Montsoreau. Le gris foncé indique l'habitat où la probabilité de rencontrer l'espèce est la plus forte. À l'opposé, le blanc indique un milieu rarement, voire jamais, fréquenté (les références bibliographiques sont citées dans le texte).

### Chapitre 14 : Comparaison à d'autres sites et indicateurs de statut social

Tabl. 14.1 : liste par ordre alphabétique des sites de comparaison, avec R/U/P : rural / urbain / péri-urbain ou pré-urbain, L/E : laïc / ecclésiastique, EL/N : élitaire / non élitaire.
Tabl. 14.2 : nombre de restes déterminés de Mammifères et d'Oiseaux (NR dét. M + O), nombre de restes et proportion relative (%) des espèces ou taxons consommés (NR conso), avec C. Hallettes : Compiègne les Hallettes, prob. : probable, dbt : début, mil : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié.

Tabl. 14.3 : nombre de restes déterminés de Mammifères (NR dét.), nombre de restes et proportion relative (%) des espèces ou taxons consommés (NR conso).

Tabl. 14.4 : nombre de restes de Mammifères et d'Oiseaux consommés (NR conso) et proportions relatives (%) de ces espèces suivant que les espèces ou taxons sont domestiques ou sauvages (avec C. Hallettes : Compiègne les Hallettes, prob. : probable, dbt : début, mil : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié).

Tabl. 14.5 : nombre de restes attribués à la triade domestique (Porc, Bœuf, Caprinés) et proportions relatives (%) des trois taxons (avec C. Hallettes : Compiègne les Hallettes, prob. : probable, dbt : début, mil : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié).

Tabl. 14.6 : nombre de restes aviaires consommés (NR conso Oiseaux) et proportions relatives (%) de la Poule, de l'Oie et des autres espèces (avec C. Hallettes : Compiègne les Hallettes, prob. : probable, dbt : début, mil : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié ; en italique les sites avec moins de 50 restes déterminés).

Tabl. 14.7 : nombre de restes des espèces ou taxons consommés (NR conso.), classés par ordre croissant de la part relative des restes de Mammifères sauvages (% Mamm. sauvages) [avec C. Hallettes : Compiègne les Hallettes, prob. : probable, dbt : début, mil : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié].

Tabl. 14.8 : liste des espèces mises au jour à Montsoreau et sur différents sites contemporains, classés par ordre chronologique.

Tabl. 14.9 : vestiges ichthyologiques identifiés sur des sites du Bassin de la Seine et du Nord de la France (les références bibliographiques sont citées dans le texte).

Tabl. 14.10 : vestiges ichthyologiques identifiés sur des sites du Bassin de la Loire (les références bibliographiques sont citées dans le texte ; avec dbt : début, mil : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié).

# LISTE DES FIGURES


**Chapitre 2 : Le site de Montsoreau**

Fig. 2.1 : localisation du site de Montsoreau (traits noirs : limites départementales, traits gris : réseau hydrographique ; carte M.-P. Buscail, UMR 7041CNRS).

Fig. 2.2 : façade nord du château actuel vu depuis la Loire (cliché B. Rousseau, Service Départemental de l'Inventaire, Maine-et-Loire).

Fig. 2.3 : restitution générale des différentes composantes du site actuel, avec : 1 : basse-cour ; 2 et 3 : dépendances ; 4 : chapelle Saint-Michel ; 5 : cour ; 6 : corps de logis ; 7 : talus de terre ; 8 : châtelet ; 9 : tour est ; 10 : accès aux berges ; 11 : fossés ; 12 : fleuve ; 13 : halles (d'après Litoux *et al*. 2003).

Fig. 2.4 : plan des secteurs de fouilles du site de Montsoreau (documentation SADML).

Fig. 2.5 : coupe nord-sud à travers le fossé. Le trait dans le talus indique le deuxième état du XI$^{e}$ siècle (documentation SADML).

Fig. 2.6 : plan du premier état du site de Montsoreau (fin du X$^{e}$ - milieu du XI$^{e}$ siècle). Les coupes stratigraphiques sont en annexe 1 (documentation SDAML).

Fig. 2.7 : plan de la seconde phase d'occupation du site de Montsoreau (milieu du XI$^{e}$ siècle - début du XII$^{e}$ siècle), avec localisation des espaces (1 : murs conservés, 2 : parties restituées, 3 : niveaux de sols mis au jour) [documentation SADML].

**Chapitre 3 : Matériel faunique**

Fig. 3.1 : localisation et description des US/Str. de la première moitié du XI$^{e}$ siècle (documentation SADML).

Fig. 3.2 : localisation et description des US/Str. du milieu du XI$^{e}$ siècle (documentation SADML).

Fig. 3.3 : localisation et description des US/Str. de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (documentation SADML).

**Chapitre 4 : Méthodes**

Fig. 4.1 : chaîne opératoire du tri des vestiges retrouvés dans les sédiments archéologiques tamisés (le groupe des Squamates comprend les Lézards et les Serpents).

Fig. 4.2 : schéma d'enregistrement des organes squelettiques. Exemple des ulnas de Poule pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (les numéros indiqués au dessus des ulnas sont ceux des US/Str.).

**Chapitre 5 : Importance du tamisage**

Fig. 5.1 : part relative des restes de Mammifères, Oiseaux et « poissons », récoltés « à vue » et provenant du tamisage des sédiments pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle.

Fig. 5.2 : part relative des restes déterminés de Mammifères, Oiseaux et « poissons », récoltés « à vue » et provenant du tamisage des sédiments pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle.

Fig. 5.3 : proportion au sein de chaque groupe de taille de Mammifères des vestiges récoltés manuellement et par tamisage (données du tabl. 5.5).

Fig. 5.4 : proportion au sein de chaque catégorie d'Oiseaux, des vestiges récoltés manuellement et par tamisage (données du tabl. 5.8).

**Chapitre 6 : Les Mammifères**

Fig. 6.1 : longueurs (L) et largeurs antérieures (WA) en millimètres des molaires inférieures des Suidés de Montsoreau (M1 : n = 67 ; M2 : n = 38 ; M3 : n = 15), suivant les données d'âges (groupe 0 : avant le stade a de Grant (1982) ; groupe 1 : stade a, b et c de Grant (1982) ; groupe 2 : stades d, e et f ; groupe 3 : g, h et i ; groupe 4 : k et plus) et de sexe (n.c. : non connu), comparées aux Sangliers (n = 11) des collections de référence (ENVN-Oniris et MHNN).

Fig. 6.2 : longueurs (L) et largeurs antérieures (WA) en millimètres des molaires supérieures des Suidés de Montsoreau (M1 : n = 57 ; M2 : n = 36 ; M3 : n = 14), suivant les données d'âges adaptées de Grant (1982) [groupe 0 : avant le stade a ; groupe 1 : stade a, b et c ; groupe 2 : stades d, e et f ; groupe 3 : g, h et i ; groupe 4 : k et plus], et de sexe (n.c. : non connu), comparées aux Sangliers (n = 11) des collections de référence (ENVN-Oniris et MHNN).

Fig. 6.3 : usures relatives d'après le code numérique de Grant (1982) des molaires inférieures de Montsoreau (points noirs, n = 51) comparées à des Sangliers actuels de référence (carrés, n = 9) de la collection de

l'ENVN-Oniris et du MHNN, et de Porcs domestiques (triangles, n = 11) de la collection de l'ENVN-Oniris (individus Landrace, de race inconnue, et pentahybrides provenant d'un troupeau expérimental tchèque).
Fig. 6.4 : largeurs en millimètres du col (SLC) et de la cavité glénoïde (BG) de la scapulas des Suidés de Montsoreau comparées aux spécimens d'Andone (Rodet-Belarbi 2009).
Fig. 6.5 : largeurs en millimètres de l'extrémité distale (Bd) et de la diaphyse (SD) de l'humérus des Suidés de Montsoreau comparées aux spécimens d'Andone (Rodet-Belarbi 2009).
Fig. 6.6 : largeurs en millimètres de l'extrémité proximale (Bp) et de la diaphyse (SD) du radius des Suidés de Montsoreau comparées aux spécimens d'Andone (Rodet-Belarbi 2009).
Fig. 6.7 : largeurs en millimètres de l'extrémité distale (Bd) et de la diaphyse (SD) du tibia des Suidés de Montsoreau comparées aux spécimens d'Andone (Rodet-Belarbi 2009).
Fig. 6.8 : grande longueur (GL) et largeur de l'extrémité distale (Bd) en millimètres du métacarpe III des Suidés de Montsoreau comparées aux spécimens d'Andone (Rodet-Belarbi 2009) et de l'Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a).
Fig. 6.9 : grandes longueurs latérale (GLl) et médiale (GLm) en millimètres du talus des Suidés de Montsoreau comparées aux spécimens d'Andone (Rodet-Belarbi 2009), Troclar (Dereclenne 2001) et Corné (Peter 2003).
Fig. 6.10 : grande longueur (GLpe) et largeur proximale (Bp) en millimètres des phalanges proximales des Suidés de Montsoreau (S : épiphyse proximale soudée à la diaphyse, SV : soudure encore visible) comparées aux spécimens de Troclar (Dereclenne 2001), Corné (Peter 2003), et Montfort (Borvon 2010) [pour Montfort, les huit phalanges appartiennent à un seul individu].
Fig. 6.11 : grande longueur de la face solaire (DLS) et longueur du bord dorsal (Ld) en millimètres des phalanges distales des Suidés de Montsoreau comparées aux spécimens de Corné (Peter 2003) et Montfort (Borvon 2010) [pour Montfort, les huit phalanges appartiennent à un seul individu].
Fig. 6.12 : fréquence relative des parties du squelette de Porc regroupées par grandes catégories anatomiques pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle.
Fig. 6.13 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Porc du remplissage 33 de la structure 473 (XIA) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].
Fig. 6.14 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Porc de la fosse 334-354-359 (XIA) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].
Fig. 6.15 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Porc du silo 418 (XIA) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].
Fig. 6.16 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Porc de la fosse 419 (XIA) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].
Fig. 6.17 : fréquence relative des parties du squelette de Porc regroupées par grandes catégories anatomiques pour le milieu du XI$^{e}$ siècle.
Fig. 6.18 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Porc du remblai 400 (mil. XI) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].
Fig. 6.19 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Porc du remblai 363/411 (mil. XI) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].
Fig. 6.20 : fréquence relative des parties du squelette de Porc regroupées par grandes catégories anatomiques pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle.
Fig. 6.21 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Porc du remblai 237 (XIB) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].
Fig. 6.22 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Porc de la fosse 276 (XIB) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].
Fig. 6.23 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Porc du remblai 392 (XIB) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].
Fig. 6.24 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Porc du remplissage 36 (Str. 472, XI) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].
Fig. 6.25 : mandibules droites de jeunes Suidés (fosse 334, XIA) présentant des éruptions et usures dentaires presque identiques, mais des tailles différentes.
Fig. 6.26 : hauteur des mandibules (h.m., en millimètres) en fonction des usures relatives (code numérique Grant 1982) des pm4, M1, M2 et M3 des Suidés de Montsoreau (points noirs, n = 45) comparées à des Sangliers actuels de référence (carrés, n = 11) de la collection de l'ENVN-Oniris et du MHNN, et de Porcs (triangles, n = 12) de la collection de l'ENVN-Oniris (individus Landrace, de race inconnue, et pentahybrides provenant d'un troupeau expérimental tchèque).
Fig. 6.27 : fréquences absolues (histogrammes de gauche) et relatives (histogrammes empilés de droite) en nombre de dents (ND) de Porcs par groupe d'âge (définis dans le tabl. 6.36 ; inf : dents inférieures, sup : dents supérieures ; A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle).

Fig. 6.28 : fréquences absolues (histogrammes de gauche) et relatives (histogrammes empilés de droite) en nombre minimum d'individus (NMI) de Porcs par groupe d'âge (définis dans le tabl. 6.36 ; inf : dents inférieures, sup : dents supérieures ; A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle).
Fig. 6.29 : comparaison des fréquences relatives en nombre de dents (ND) et en nombre minimum d'individus (NMI) des Porcs répartis par groupe d'âge (définis dans le tabl. 6.36) pour chaque phase chronologique (A : première moitié, mil. : milieu, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle).
Fig. 6.30 : pourcentages des épiphyses soudées (S) et non soudées (NS) à leur diaphyse des os de Porcs de Montsoreau pour le XI$^{e}$ siècle (nombre total d'observations pour le groupe I : n = 296, groupe II : n = 405, groupe III : n = 248, groupe IV : n = 200).
Fig. 6.31 : mandibule gauche de Porc (fosse 346, XIB) présentant un cal osseux, probablement consécutif à un choc.
Fig. 6.32 : clichés de scapulas de Porc (fosse 334, XIA), à gauche, saine, et à droite, présentant un cal osseux de fracture (radiographie : S. Madec, Service d'Imagerie Médicale, ENVN-Oniris).
Fig. 6.33 : clichés d'ulnas de Porc (remplissage 33, Str. 473, XIA), à droite, saine, et à gauche, présentant un cal osseux au niveau de l'olécrâne, avec report d'insertion musculaire (radiographie : S. Madec, Service d'Imagerie Médicale, ENVN-Oniris).
Fig. 6.34 : fréquence relative des parties du squelette de Caprinés regroupés par grandes catégories anatomiques pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle.
Fig. 6.35 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Caprinés du remplissage 33 de la structure 473 (XIA) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].
Fig. 6.36 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Caprinés de la fosse 334-354-359 (XIA) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].
Fig. 6.37 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Caprinés de la couche 44 (XIA) [schémas du squelette d'après Barone 1999, modifié].
Fig. 6.38 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Caprinés du silo 418 (XIA) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].
Fig. 6.39 : fréquence relative des parties du squelette de Caprinés regroupés par grandes catégories anatomiques pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle.
Fig. 6.40 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Caprinés de la fosse 276 (XIB) [schémas du squelette d'après Barone 1999, modifié].
Fig. 6.41 : pourcentages des épiphyses (prox. : proximale, dist. : distale) soudées (S) et non soudées (NS) à leur diaphyse des os de Caprinés (Mouton principalement) de Montsoreau pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle, pour les parties du squelette présentant un nombre d'observations supérieur à dix (tabl. 6.65).
Fig. 6.42 : pourcentages des épiphyses soudées (S) et non soudées (NS) à leur diaphyse des os de Caprinés (Mouton principalement) de Montsoreau pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle, avec un nombre total d'observations pour le groupe I : n = 232, groupe II : n = 45, groupe III : n = 197, groupe IV : n = 195.
Fig. 6.43 : largeurs en millimètres du col (SLC) et de la cavité glénoïde (BG) de la scapula des Moutons de Montsoreau, comparées aux bêtes d'Andone (Rodet-Belarbi 2009), de l'Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), de Montfort (Borvon 2010) et de Niozelles (Leguilloux 2008).
Fig. 6.44 : largeurs en millimètres de l'extrémité distale (Bd) et de la diaphyse (SD) de l'humérus des Moutons de Montsoreau, comparées aux bêtes d'Andone (Rodet-Belarbi 2009), de Montfort (Borvon 2010) et de Niozelles (Leguilloux 2008).
Fig. 6.45 : largeurs en millimètres de l'extrémité proximale (Bp) et de la diaphyse (SD) du radius des Moutons de Montsoreau, comparées aux Moutons de Montfort (Borvon 2010).
Fig. 6.46 : largeurs en millimètres de l'extrémité distale (Bd) et de la diaphyse (SD) du tibia des Moutons de Montsoreau, comparées aux bêtes de Montfort (Borvon 2010) et de Niozelles (Leguilloux 2008).
Fig. 6.47 : grandes longueurs latérales (GLl) et médiales (GLm) en millimètres du talus des Moutons de Montsoreau, comparées aux bêtes de Montfort (Borvon 2010), Troclar (Dereclenne 2001), et Niozelles (Leguilloux 2008).
Fig. 6.48 : fréquence relative des parties du squelette de Bœuf regroupées par grandes catégories anatomiques pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle.
Fig. 6.49 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Bœuf du remplissage 33 (Str. 473, XIA) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].
Fig. 6.50 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Bœuf de la fosse 334-354-359 (XIA) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].
Fig. 6.51 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Bœuf du remblai 371 (XIA) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].
Fig. 6.52 : portion de membre postérieur droit de Bœuf, provenant du remblai 402 (milieu du XI$^{e}$ siècle).

Fig. 6.53 : fréquence relative des parties du squelette de Bœuf regroupées en grands ensembles anatomiques pour le milieu du XI$^{e}$ siècle ([1] : segments proximaux, [2] : extrémités des membres).
Fig. 6.54 : répartition relative en taux pondéré de présence (TPp) des organes squelettiques de Bœuf du remblai 363-411 (mil. XI) [schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié].
Fig. 6.55 : fréquence relative des parties du squelette de Bœuf regroupées par grandes catégories anatomiques pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle.
Fig. 6.56 : pourcentages des épiphyses (prox. : proximale, dist. : distale) soudées (S) et non soudées (NS) à leur diaphyse des os de bovins de Montsoreau pour le XI$^{e}$ siècle, pour les parties du squelette présentant un nombre d'observation supérieur à dix (tabl. 6.91).
Fig. 6.57 : pourcentages des épiphyses soudées (S) et non soudées (NS) à leur diaphyse des os de bovins de Montsoreau pour le XI$^{e}$ siècle (nombre total d'observations pour le groupe I : n = 99, groupe II : n = 201, groupe III : n = 64).
Fig. 6.58 : largeurs en millimètres du col (SLC) et de la cavité glénoïde (BG) de la scapula des bovins de Montsoreau comparées à celles des bovins d'Andone (Rodet-Belarbi 2009).
Fig. 6.59 : largeurs en millimètres de l'extrémité proximale (Bp) et de la diaphyse (SD) du radius des bovins de Montsoreau comparées à celles des bovins d'Andone (Rodet-Belarbi 2009).
Fig. 6.60 : largeurs en millimètres de l'extrémité distale (Bd) et de la diaphyse (SD) du tibia des bovins de Montsoreau comparées à celles des bovins d'Andone (Rodet-Belarbi 2009).
Fig. 6.61 : grandes longueurs latérales (GLl) et médiales (GLm) en millimètres du talus des bovins de Montsoreau comparées à celles des bovins d'Andone (Rodet-Belarbi 2009).
Fig. 6.62 : répartition anatomique des os du Chat provenant du comblement 71 du puits 68 daté des XII$^{e}$-XIII$^{e}$ siècles. Seuls les fragments de côtes ne sont pas figurés (schéma du squelette d'après Barone 1999, modifié).
Fig. 6.63 : mensurations en millimètres des os coxaux (grande longueur GL et longueur de l'acétabulum LA), des fémurs et des tibias (grande longueur GL et largeur de l'extrémité proximale Bp) des Rats noirs de Montsoreau, comparées aux spécimens d'Andone (Grenouilloux *comm. pers.*), de Bourges (Callou & Marinval-Vigne 1999), d'Orléans (Marinval *comm. pers.*) et de Montfort (Borvon 2010).

## Chapitre 7 : Les Oiseaux

Fig 7.1 : distribution de fréquence des grandes longueurs des coracoïdes de Poules (N = 50) adultes (n = 34) et juvéniles (n = 16) pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle (classes de taille en millimètres : pour 30, lire [30-35[).
Fig 7.2 : distribution de fréquence des grandes longueurs des tarsométatarses de Poules (N = 58) adultes (n = 37) et juvéniles (épiphyse proximale non soudée, n = 21) pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle (classes de taille en millimètres : pour 40, lire [40-45[).
Fig. 7.3 : répartition relative en taux pondéré de présence des organes squelettiques pour les Poules adultes et juvéniles du remplissage 33 de la structure 473 (XIA) [schéma du squelette d'après Ghetie *et al.* 1981, modifié].
Fig. 7.4 : répartition relative en taux pondéré de présence des organes squelettiques pour les Poules adultes et juvéniles du silo 418 (XIA) [schéma du squelette d'après Ghetie *et al.* 1981, modifié].
Fig. 7.5 : répartition relative en taux pondéré de présence des organes squelettiques pour les Poules adultes et juvéniles de la fosse 419 (XIA) [schéma du squelette d'après Ghetie *et al.* 1981, modifié].
Fig. 7.6 : répartition relative en taux pondéré de présence des organes squelettiques pour les Poules adultes et juvéniles de la fosse 276 (XIB) [schéma du squelette d'après Ghetie *et al.* 1981, modifié].
Fig. 7.7 : répartition relative en taux pondéré de présence des organes squelettiques pour les Poules adultes et juvéniles du remplissage 36 de la structure 472 (XI) [schéma du squelette d'après Ghetie *et al.* 1981, modifié].
Fig. 7.8 : dimensions en millimètres (grande longueur GL et largeur de l'extrémité proximale Bp) des tarsométatarses de Poules (n = 37) pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle, avec ergot présent : e+, ergot cassé : e ?, absent : e-, protubérance : p.
Fig. 7.9 : dépôt d'os médullaire à l'intérieur d'un fémur de Poule (remblai 10, XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles), caractéristique d'une femelle en période de ponte.
Fig. 7.10 : radiographie des fémurs de Poules du silo 418 (XIA) [cliché S. Madec, Service d'Imagerie Médicale, ENVN-Oniris].
Fig. 7.11 : exemple de fente réalisée par T. Boisgard (MHNN) pour vérifier la présence (à droite) ou non (à gauche) d'os médullaire dans la diaphyse des fémurs de Poules.
Fig. 7.12 : radiographie des fémurs de Poule de différentes US/Str. du site de Montsoreau (cliché S. Madec, Service d'Imagerie Médicale, ENVN-Oniris).

Fig. 7.13 : dimensions (grande longueur GL et largeur distale Bd) en millimètres des fémurs de Poules présentant ou non un dépôt minéral (dm) pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle (n = 36).
Fig. 7.14 : dimensions en millimètres des humérus (grande longueur GL et largeur de l'extrémité proximale Bp) de Poules de Montsoreau comparées à celles d'Andone (Rodet-Belarbi 2009), de l'Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a), et de Montfélix (Robin 2004).
Fig. 7.15 : dimensions en millimètres des fémurs (grande longueur GL et largeur de l'extrémité proximale Bp) de Poules de Montsoreau comparées à celles d'Andone (Rodet-Belarbi 2009, Gilles 1991), de l'Isle-Jourdain (Rodet-Belarbi 1995, 1997a) et de Montfélix (Robin 2004).
Fig. 7.16 : clichés de tarsométatarses de juvéniles de Poules (silo 418, XIA), à droite, sain, et à gauche, présentant une déviation de la diaphyse avec cal osseux, consécutif à une fracture ou à une fêlure de l'os (radiographie S. Madec, Service d'Imagerie Médicale, ENVN-Oniris).
Fig. 7.17 : tibiotarses (à gauche) et tarsométatarses (à droite) de Caille des blés (couche 44, XIA).
Fig. 7.18 : tarsométatarses d'Oies, adulte à gauche, et juvéniles (épiphyses proximales non soudées) à droite (comblement 36 de la structure 472, XI$^{e}$ siècle).
Fig. 7.19 : syrinx de Canard mâle (fosse 276, XIB).
Fig. 7.20 : répartition anatomique en taux pondéré de présence des os de petits passereaux retrouvés dans la fosse 276 (XIB) [schéma de squelette d'après le Chocard des Alpes, planche 157 d'A. Milne-Edwards 1867-1871, modifié].
Fig. 7.21 : dimensions en millimètres des carpométacarpes de passereaux (n = 55) retrouvés à Montsoreau (382 : première moitié du XI$^{e}$ siècle ; 278, 276 et 392 : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle), comparées à quelques espèces de la collection de référence de l'ENVN-Oniris (Grive musicienne *Turdus philomelos*, Moineau domestique *Passer domesticus*, Pinson des arbres *Fringilla coelebs*, Verdier d'Europe *Carduelis chloris*, Bouvreuil pivoine *Pyrrhula pyrrhula*, Mésange charbonnière *Parus major* et Accenteur mouchet *Prunella modularis*). Les mesures a et e, proposées par T. Tomek & Z. Bochenski (2000), sont figurées sur le schéma à côté de la légende (modifié, d'après les mêmes auteurs).
Fig. 7.22 : humérus gauche de Grue cendrée montrant une section au niveau de son extrémité proximale (*Caput humeri,* Baumel *et al*. 1993) [remblai 402, milieu du XI$^{e}$ siècle].
Fig. 7.23 : vue interne des mammilles d'un fragment de coquille d'œuf de Poule retrouvé à Montsoreau (cliché A. Barreau, Ingénieur du Microscope Électronique à Balayage, Université de Nantes).
Fig. 7.24 : épaisseurs en microns d'une coquille d'œuf de Poule du commerce selon la région de l'œuf, de son extrémité obtuse (I) à sa pointe effilée (VIII), avec 685 mesures pour un œuf de 6,1 cm de long (données Y. Gruet).
Fig. 7.25 : épaisseurs en microns des coquilles d'œufs de Poules actuelles : Barbarie (7 œufs, 571 valeurs), Tête de nègre (2 œufs, 137 valeurs) et pondeuses du commerce (16 œufs et 1010 valeurs), de Canes (7 œufs, 386 valeurs) et d'Oies (7 œufs, 711 valeurs), d'après les données de Y. Gruet et J.-G. Robin, et position des épaisseurs mesurées de Montsoreau (1341 valeurs).
Fig. 7.26 : fréquences relatives des épaisseurs en microns des coquilles d'œufs de Montsoreau (1341 valeurs) [A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle].

**Chapitre 8 : Les « poissons »**

Fig. 8.1 : os pharyngiens droits de Tanche (Cyprinidés ; remblai 392, XIB).
Fig. 8.2 : neurocrâne de Moronidé (Acanthomorphes) [Cannon 1987, d'après Starks 1901, modifié].
Fig. 8.3 : squelette axial de Moronidé (Acanthomorphes) en vue latérale (Cannon 1987, d'après Starks 1901, modifié).
Fig. 8.4 : éléments du squelette céphalique de Moronidé (Acanthomorphes) en vue latérale externe (Cannon 1987, d'après Starks 1901, modifié).
Fig. 8.5 : ceintures de Moronidé (Acanthomorphes) en vue latérale externe (Cannon 1987, d'après Starks 1901, modifié).
Fig. 8.6 : schéma en vue latérale de l'appareil de Weber des Cypriniformes (d'après Fink & Fink 1981, modifié).
Fig. 8.7 : radiographies de vertèbres de Téléostéens de la collection de référence (Brème, Tanche, Brochet, Barbeau, Carpe et Saumon) et de spécimens archéologiques (vertèbres thoraciques de Cyprinidés, silo 418, XIA) [clichés S. Madec, Service d'Imagerie Médicale, ENVN-Oniris].
Fig. 8.8 : écaille cténoïde de Perche à gauche, écaille cycloïde de Rotengle à droite, d'après F. Angel (1948).
Fig. 8.9 : fréquence relative des parties du squelette des Cyprinidés regroupées en grands ensembles anatomiques pour les différentes phases chronologiques du XI$^{e}$ siècle pour les US/Str. comprenant plus de 100 restes (33, 44, 334, 347 et 418 : première moitié du XI$^{e}$ siècle ; 276, 278 et 392 : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; 36 : XI$^{e}$ siècle).
Fig. 8.10 : fréquence relative des parties du squelette des Cyprinidés pondérées par le nombre d'éléments identifiables pour chaque grand ensemble anatomique pour les US/Str. comprenant plus de 100 restes

(33, 44, 334, 347 et 418 : première moitié du XI$^{e}$ siècle ; 276, 278 et 392 : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; 36 : XI$^{e}$ siècle).
Fig. 8.11 : mesures en millimètres de la hauteur (M1) et de la largeur (M2) de la face postérieure des basioccipitaux des Cyprinidés de Montsoreau (en noir), et de quelques spécimens de la collection de référence (triangles gris).
Fig. 8.12 : distribution de fréquence des tailles estimées (en centimètres) à partir des mesures des basioccipitaux (en millimètres) des Cyprinidés de Montsoreau (les mesures brutes et les longueurs estimées sont en annexe 7.1).
Fig. 8.13 : distribution de fréquence des tailles estimées en centimètres des Chevaines pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle.
Fig. 8.14 : distribution de fréquence de la hauteur du massif antérieur en millimètres des dentaires de Gardons (n = 27) pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle (en gris foncé : dentaires de la structure 472).
Fig. 8.15 : distribution de fréquence de la hauteur de l'apophyse articulaire en millimètres des maxillaires gauches de Gardons (n = 20) pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle (en gris foncé, maxillaires de la structure 472).
Fig. 8.16 : distribution de fréquence des tailles estimées en centimètres des Goujons pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle.
Fig. 8.17 : distribution de fréquence des tailles estimées en centimètres des Cyprinidés de Montsoreau.
Fig. 8.18 : fréquence relative des parties du squelette des Brochets regroupées en grands ensembles anatomiques pour les US/Str. comprenant plus de 100 restes (418 : première moitié du XI$^{e}$ siècle ; 276 et 392 : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; remplissage 36 (Str. 472) : XI$^{e}$ siècle).
Fig. 8.19 : fréquence relative des parties du squelette des Brochets pondérées par le nombre d'éléments identifiables pour chaque grand ensemble anatomique, pour les US/Str. comprenant plus de 100 restes (418 : première moitié du XI$^{e}$ siècle ; 276 et 392 : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; remplissage 36 (Str. 472) : XI$^{e}$ siècle).
Fig. 8.20 : dentaire droit de Brochet (remblai 237, XIB) présentant une trace de découpe.
Fig. 8.21 : distribution de fréquence des tailles estimées en centimètres des Brochets (n = 42) d'après les cleithrums pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle.
Fig. 8.22 : distribution de fréquence des tailles estimées en centimètres des Brochets (n = 48) pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle.
Fig. 8.23 : distribution de fréquence des longueurs en millimètres des hyomandibulaires de Loches pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle (D : côté droit, G : côté gauche).
Fig. 8.24 : basiptérygiums et épines d'Épinochettes (A, C) et d'Épinoches (B, D), d'après R.-M. Libois *et al.* (1987).
Fig. 8.25 : fréquence relative des parties du squelette des Anguilles regroupées en grands ensembles anatomiques pour les US/Str. comprenant plus de 100 restes (33, 44 et 334 : XIA, première moitié du XI$^{e}$ siècle ; 276 et 392 : XIB, seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; 36 : XI$^{e}$ siècle).
Fig. 8.26 : fréquence relative des parties du squelette des Anguilles pondérées par le nombre d'éléments identifiables pour chaque grand ensemble anatomique, pour les US/Str. comprenant plus de 100 restes (33, 44 et 334 : XIA, première moitié du XI$^{e}$ siècle ; 276 et 392 : XIB, seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; 36 : XI$^{e}$ siècle).
Fig. 8.27 : distribution de fréquence des tailles estimées en centimètres des Anguilles (n = 62) pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle.
Fig. 8.28 : dentaires droits d'Anguille (remblai 392, XIB), en bas, sain, et en haut, présentant une déformation, peut-être consécutivement à un choc.
Fig. 8.29 : plaque osseuse d'Esturgeon (remplissage 33, Str. 473, XIA).
Fig. 8.30 : premier rayon de nageoire pectorale d'Esturgeon (fosse 334, XIA).
Fig. 8.31 : mesures du premier rayon de la nageoire pectorale de l'Esturgeon de Montsoreau, d'après le référentiel de N. Desse-Berset (1994b).

**Chapitre 9 : Les autres taxons**

Fig. 9.1 : fréquence relative des groupes écologiques (Puisségur 1976), les groupes de moins de 1% exclus (cf. tabl. 9.5) par ensemble chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 de la structure 472).
Fig. 9.2 : larves et pupes (principalement) de mouches (Diptères brachycères) du remplissage 36 du puits 472 (XI$^{e}$ siècle).
Fig. 9.3 : fragments de Cloportes du remplissage 31 de la structure 37 + 140 (XV$^{e}$-XVI$^{e}$ siècles).

**Chapitre 11 : Approche quantitative de l'alimentation carnée**

Fig. 11.1 : proportions relatives des taxons de la triade domestique pour chaque paramètre de quantification (données du tabl. 11.4), par phases chronologiques (mil. : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 du puits 472), avec :
- NR : nombre de restes,
- MR : masse des restes en kilogrammes,
- masse (MR) consommable, en kilogrammes : masse de viande consommable estimée à partir de la masse des restes archéologiques (MR),
- NMI : nombre minimum d'individus,
- masse (NMI) consommable, en kilogrammes : masse consommable estimée à partir du NMI (masse (NMI) consommable moyenne, les parts relatives entre l'estimation minimale et maximale sont très peu différentes).

Fig. 11.2 : proportions relatives des espèces mammaliennes sauvages pour chaque paramètre de quantification, pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle, avec
- NR : nombre de restes,
- MR : masse des restes en kilogrammes,
- masse (MR) consommable, en kilogrammes : masse carnée consommable de viande estimée à partir de la masse des restes archéologiques (MR),
- NMI : nombre minimum d'individus,
- masse (NMI) consommable, en kilogrammes : masse consommable estimée à partir du NMI (masse (NMI) consommable moyenne, les parts relatives entre l'estimation minimale et maximale sont très peu différentes).

Fig. 11.3 : fréquence relative des Oiseaux domestiques et sauvages, en nombre de restes (NR), masse des restes (MR) en grammes et nombre minimum d'individus (NMI) pour l'ensemble des phases chronologiques du XI$^{e}$ siècle.

Fig. 11.4 : proportions relatives de la Poule et de l'Oie pour chaque paramètre de quantification (données du tabl. 11.7), par phases chronologiques (mil. : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 du puits 472), avec :
- NR : nombre de restes ;
- MR : masse des restes en kilogrammes ; 'masse (MR) consommable', en kilogrammes : masse consommable de viande estimée à partir de la masse des restes archéologiques (MR) ;
- NMI : nombre minimum d'individus ; 'masse (NMI) consommable', en kilogrammes : masse consommable estimée à partir du NMI (masse (NMI) consommable moyenne, les parts relatives entre l'estimation minimale et maximale sont très peu différentes).

Fig. 11.5 : proportions relatives des trois groupes de taxons sauvages pour chaque paramètre de quantification (données des tabl. 11.8, 11.10, 11.12, 11.14), par phases chronologiques (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 du puits 472 ; le milieu du XI$^{e}$ siècle n'est pas figuré), avec :
- NR : nombre de restes,
- MR : masse des restes en kilogrammes,
- masse (MR) consommable, en kilogrammes : masse consommable de viande estimée à partir de la masse des restes archéologiques (MR),
- NMI : nombre minimum d'individus,
- masse (NMI) consommable, en kilogrammes : masse consommable estimée à partir du NMI (masse (NMI) consommable moyenne entre l'estimation minimale et maximale).

Fig. 11.6 : proportions relatives des « poissons » dulçaquicoles, migrateurs et marins, pour chaque paramètre de quantification (données des tabl. 11.16, 11.19, 11.21), par phases chronologiques (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 du puits 472 ; le milieu du XI$^{e}$ siècle n'est pas figuré), avec :
- NR : nombre de restes,
- MR : masse des restes en kilogrammes,
- masse (MR) consommable, en kilogrammes : masse consommable de viande estimée à partir de la masse des restes archéologiques (MR),
- NMI : nombre minimum d'individus,
- masse (NMI) consommable, en kilogrammes : masse consommable estimée à partir du NMI.

Fig. 11.7 : proportions relatives des Mammifères, des Oiseaux et des « poissons », pour chaque paramètre de quantification (données du tabl. 11.23), par phase chronologique (A : première moitié, B : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ; XI sans précision : remplissage 36 du puits 472), avec :
- NR : nombre de restes,
- MR : masse des restes en kilogrammes,

- masse (MR) consommable, en kilogrammes : masse consommable de viande estimée à partir de la masse des restes archéologiques (MR),
- NMI : nombre minimum d'individus,
- masse (NMI) consommable, en kilogrammes : masse consommable estimée à partir du NMI.

Fig. 11.8 : proportions relatives des Mammifères, des Oiseaux et des « poissons », pour chaque paramètre de quantification, pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle, avec :
- NR : nombre de restes ;
- MR : masse des restes en kilogrammes, et 'masse (MR) consommable', en kilogrammes : masse consommable de viande estimée à partir de la masse des restes archéologiques (MR) ;
- NMI : nombre minimum d'individus, et 'masse (NMI) consommable', en kilogrammes : masse consommable estimée à partir du NMI.

Fig. 11.9 : proportions relatives des taxons élevés d'une part et des taxons chassés et pêchés d'autre part, pour chaque paramètre de quantification, et pour l'ensemble du XI$^{e}$ siècle, avec :
- NR : nombre de restes ;
- MR : masse des restes en kilogrammes, et 'masse (MR) consommable', en kilogrammes : masse consommable de viande estimée à partir de la masse des restes archéologiques (MR) ;
- NMI : nombre minimum d'individus, et 'masse (NMI) consommable', en kilogrammes : masse consommable estimée à partir du NMI.

## Chapitre 12 : Caractérisation des dépôts, analyse spatiale et temporelle

Fig. 12.1 : nombre de restes de Mammifères pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle. L'astérisque * indique les US/Str. avec tamisage, les points noirs : 100 restes déterminés, les points blancs : 100 restes indéterminés ; pas de mention lorsque que les restes sont peu nombreux (cf. tabl. 12.2).

Fig. 12.2 : fréquence relative des restes de Mammifères sauvages pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique plus de 10 restes déterminés ; le Lièvre n'est mentionné que lorsque plus de cinq restes sont présents.

Fig. 12.3 : nombre de restes d'Oiseaux pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de restes aviaires, * : tamisage, points noirs : 100 restes déterminés, points blancs : 100 restes indéterminés, pas de mention lorsque que les restes sont peu nombreux (cf. tabl. 12.5).

Fig. 12.4 : nombre de restes déterminés (NR dét.) d'Oiseaux et proportions relatives des différents taxons pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de restes aviaires, * : tamisage.

Fig. 12.5 : nombre de restes de « poissons » pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de restes ichthyologiques, * : tamisage, points noirs : 100 restes déterminés, points blancs : 100 restes indéterminés, pas de mention lorsque que les restes sont peu nombreux (cf. tabl. 12.7).

Fig. 12.6 : fréquence relative des restes de « poissons » pour la première moitié du XI$^{e}$ siècle, classés en quatre groupes : Cyprinidés et autres espèces dulçaquicoles, Anguille et autres migrateurs, et indication du nombre de restes lorsqu'ils sont peu sont nombreux. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de restes ichthyologiques, * : tamisage.

Fig. 12.7 : nombre de restes de Mammifères pour le milieu du XI$^{e}$ siècle. Les points noirs indiquent plus de 100 restes déterminés, les points blancs, 100 restes indéterminés ; pas de mention lorsque que les restes sont peu nombreux (cf. tabl. 12.10).

Fig. 12.8 : fréquence relative des restes de Mammifères sauvages pour le milieu du XI$^{e}$ siècle. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence des espèces mentionnées.

Fig. 12.9 : nombre de restes déterminés (NR dét.) d'Oiseaux et espèces identifiées pour le milieu du XI$^{e}$ siècle. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de restes aviaires.

Fig. 12.10 : nombre de restes de « poissons » et taxons identifiés pour le milieu du XI$^{e}$ siècle. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de restes ichthyologiques.

Fig. 12.11 : espaces définis par les archéologues pour le niveau d'occupation de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (documentation SADML).

Fig. 12.12 : fréquence relative de la longueur des restes indéterminés suivant leur nombre (limite arbitraire) dans les US/Str. de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle (moins de 20 restes : n = 34 US/Str., entre 20 et 60 : n = 7, et entre 100 et 600 : n = 4).

Fig. 12.13 : nombre de restes de Mammifères pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle. L'astérisque * indique les US/Str. avec tamisage, les points noirs : 100 restes déterminés, les points blancs : 100 restes indéterminés ; pas de mention lorsque que les restes sont peu nombreux (cf. tabl. 12.16).

Fig. 12.14 : fréquence relative des restes de Mammifères sauvages pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle par espace, avec mention des espèces identifiées. Un cercle autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de taxons sauvages ; le Lièvre n'est mentionné que lorsque plus de cinq restes sont présents.
Fig. 12.15 : nombre de restes d'Oiseaux pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de restes aviaires, * : tamisage, points noirs : 100 restes déterminés, points blancs : 100 restes indéterminés, pas de mention lorsque que les restes sont peu nombreux (cf. tabl. 12.19).
Fig. 12.16 : nombre de restes déterminés d'Oiseaux et proportions relatives des différents taxons pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle par espace. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de restes aviaires, * : tamisage.
Fig. 12.17 : nombre de restes de « poissons » pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de restes ichthyologiques, * : tamisage, points noirs : 100 restes déterminés, points blancs : 100 restes indéterminés, pas de mention lorsque que les restes sont peu nombreux (cf. tabl. 12.21).
Fig. 12.18 : fréquence relative des restes de « poissons » pour la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle, classés en quatre groupes : Cyprinidés et autres espèces dulçaquicoles, Anguille et autres migrateurs, et mention du nombre de restes lorsqu'ils sont peu sont nombreux. Un cadre autour d'un numéro d'US/Str. indique la présence de restes ichthyologiques, * : tamisage.
Fig. 12.19 : proportions relatives des restes de Mammifères sauvages consommés (XIA : première moitié et XIB : deuxième moitié du XI$^{e}$ siècle).
Fig. 12.20 : proportions relatives des restes déterminés de « poissons » répartis en quatre groupes principaux (XIA : première moitié et XIB : deuxième moitié du XI$^{e}$ siècle).

**Chapitre 13 : Les ressources carnées : de l'approvisionnement aux territoires exploités**

Fig. 13.1 : périodes des naissances et d'abattages des Porcs, avec I : hypothèse d'une seule saison de naissances, II : hypothèse de deux saisons de naissances, l'une précoce (IIa), l'autre tardive (IIb) [J, F, M, etc. : mois de janvier, février, mars, etc. ; en noir : naissances, en gris : classes d'âge, en mois].

**Chapitre 14 : Comparaison à d'autres sites et indicateurs de statut social**

Fig. 14.1 : proportions relatives du nombre de restes des taxons domestiques et sauvages, aviaires et mammaliens, contribuant à l'alimentation carnée dans différents sites de comparaison, classés par ordre chronologique (avec C. Hallettes : Compiègne les Hallettes, prob. : probable, dbt : début, mil : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié).
Fig. 14.2 : proportions relatives du nombre de restes des trois taxons domestiques, le Porc, le Bœuf et les Caprinés, classés par fréquence relative croissante du nombre de restes de Porc (avec C. Hallettes : Compiègne les Hallettes, prob. : probable, dbt : début, mil : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié).
Fig. 14.3 : proportions relatives du nombre de restes de Poule, d'Oie et des autres espèces, classés par ordre alphabétique des sites (avec C. Hallettes : Compiègne les Hallettes, prob. : probable, dbt : début, mil : milieu, A : première moitié, B : seconde moitié).
Fig. 14.4 : nombre de restes de Mammifères sauvages dans les différents contextes du XI$^{e}$ siècle à Montsoreau.
Fig. 14.5 : part relative (%) des restes de Léporidés et des Cervidés + Sanglier, pour les sites avec plus de 10 restes de Mammifères sauvages.

# LISTE DES ANNEXES

**Annexe 1 : Montsoreau, diagrammes et coupes stratigraphiques.**
Annexe 1.1 : Montsoreau, diagramme stratigraphique, rempart sud (documentation SADML ; secteurs de fouilles : chap.2, fig. 2.4).
Annexe 1.2 : Montsoreau, diagramme stratigraphique, cour sud (documentation SADML ; secteurs de fouilles : chap.2, fig. 2.4).
Annexe 1.3 : Montsoreau, diagramme stratigraphique, châtelet (documentation SADML ; secteurs de fouilles : chap.2, fig. 2.4).
Annexe 1.4 : Montsoreau, coupes stratigraphiques (documentation SADML ; localisation des coupes : chap.2, fig. 2.6).

**Annexe 2 : convention interne ENVN-Oniris : Centre de Soin de la Faune Sauvage - Service d'Anatomie Comparée.**
Annexe 2.1 : convention interne entre le Centre Vétérinaire de la Faune Sauvage et des Écosystèmes, et l'Unité d'Anatomie des Animaux Domestiques - Ethnozootechnie, École Nationale Vétérinaire de Nantes.
Annexe 2.2 : arrêté préfectoral n°2008/BE/008 du 21 janvier 2008.

**Annexe 3 : vestiges fauniques par US/Str. et par phase chronologique.**
Annexe 3.1 : première moitié du XI$^{e}$ siècle.
Annexe 3.2 : remplissage 36 du puits 472 (XI$^{e}$ siècle).
Annexe 3.3 : milieu du XI$^{e}$ siècle.
Annexe 3.4 : seconde moitié du XI$^{e}$ siècle.
Annexe 3.5 : XII$^{e}$ - XIV$^{e}$ siècles.
Annexe 3.6 : XV$^{e}$ - XX$^{e}$ siècles.

**Annexe 4 : enregistrement des éruptions et des usures dentaires des Suidés.**
Annexe 4.1 : le Porc *Sus scrofa* f. *domesticus*, dents inférieures.
Annexe 4.2 : le Porc *Sus scrofa* f. *domesticus*, dents supérieures.
Annexe 4.3 : le Sanglier *Sus scrofa scrofa.*

**Annexe 5 : ostéométrie des Mammifères.**
Annexe 5.1 : erreur sur la mesure.
Annexe 5.2 : ostéométrie du Porc *Sus scrofa* f. *domesticus.*
Annexe 5.3 : ostéométrie des Caprinés, Mouton *Ovis aries* et Chèvre *Capra hircus.*
Annexe 5.4 : ostéométrie du Bœuf *Bos taurus.*
Annexe 5.5 : ostéométrie des Équidés, Cheval *Equus caballus*, Âne *E. asinus,* et leurs possibles hybrides.
Annexe 5.6 : ostéométrie du Chat *Felis catus.*
Annexe 5.7 : ostéométrie du Cerf *Cervus elaphus.*
Annexe 5.8 : ostéométrie du Chevreuil *Capreolus capreolus.*
Annexe 5.9 : ostéométrie du Sanglier *Sus scrofa scrofa.*
Annexe 5.10 : ostéométrie du Lapin *Oryctolagus cuniculus.*
Annexe 5.11 : ostéométrie du Lièvre *Lepus europaeus.*
Annexe 5.12 : ostéométrie du Renard *Vulpes vulpes.*
Annexe 5.13 : ostéométrie du Rat noir *Rattus rattus.*

**Annexe 6 : ostéométrie des Oiseaux.**
Annexe 6.1 : mesures réalisées sur les os d'Oiseaux d'après les recommandations de C. Mourer-Chauviré (1975).
Annexe 6.2 : ostéométrie de la Poule *Gallus gallus.*
Annexe 6.3 : ostéométrie de l'Oie.
Annexe 6.4 : ostéométrie des Canards.

Annexe 6.5 : ostéométrie des Phasianidés (autres que la Poule : Perdrix, Caille des blés *Coturnix coturnix*, Paon *Pavo cristatus*).
Annexe 6.6 : ostéométrie de la Grue cendrée *Grus grus* (Gruidés).
Annexe 6.7 : ostéométrie de l'Oedicnème criard *Burhinus oedicnemus* (Burhinidés).
Annexe 6.8 : ostéométrie du Vanneau huppé *Vanellus vanellus* (Charadriidés).
Annexe 6.9 : ostéométrie des Scolopacidés (Courlis cendré *Numenius arquata*, Bécassine des marais *Gallinago gallinago*, Chevalier guignette *Actitis hypoleucos*, Bécasse des bois *Scolopax rusticola*).
Annexe 6.10 : ostéométrie des Ardéidés (Héron cendré *Ardea cinerea*, Butor étoilé *Botaurus stellaris).*
Annexe 6.11 : ostéométrie de la Spatule blanche *Platelea leucoradia* (Treskiornithidés).
Annexe 6.12 : ostéométrie des Columbidés.
Annexe 6.13 : ostéométrie des Accipitridés (Épervier d'Europe *Accipiter nisus*, Pygargue à queue blanche *Haliaeetus albicilla*).
Annexe 6.14 : ostéométrie des petits passereaux.

**Annexe 7 : ostéométrie des « poissons ».**
Annexe 7.1 : ostéométrie des Cyprinidés.
Annexe 7.2 : ostéométrie du Brochet *Esox lucius*.
Annexe 7.3 : ostéométrie de la Perche *Perca fluviatilis.*
Annexe 7.4 : ostéométrie de l'Anguille *Anguilla anguilla.*
Annexe 7.5 : ostéométrie de la Loche.
Annexe 7.6 : estimation de la masse des « poissons » de Montsoreau à partir de leur longueur totale.

# TABLE DES MATIÈRES

**Remerciements** ..... **5**

**Sommaire** ..... **11**

**Introduction** ..... **15**

**PARTIE 1 : PRÉSENTATION**

**Chapitre 1 : Vestiges fauniques, des marqueurs sociaux ? : une question à approfondir** ..... **21**
I/ Une question d'histoire ? ..... 21
1. Contexte historique ..... 21
2. Noblesse, aristocratie ou élite(s) ? : une terminologie indécise ..... 22
II/ État des lieux ..... 22
1. Les recherches sur les habitats élitaires en archéologie ..... 22
2. Caractérisation des élites et de leur habitat : identification à partir des structures construites et des artefacts ..... 23
III/ La problématique : caractérisation des élites laïques et de leurs pratiques alimentaires ..... 25
IV/ Méthodologie ..... 27
1. De l'obtention des résultats… ..... 27
2. … à l'interprétation des résultats ..... 27
2.1. Nature des restes, statut des espèces ..... 28
2.2. Approche quantitative de l'alimentation carnée ..... 29
2.3. Caractérisation des dépôts, analyse spatiale et comparaison temporelle ..... 29
2.4. Les ressources carnées : de l'approvisionnement aux territoires exploités ..... 31

**Chapitre 2 : Le site de Montsoreau** ..... **35**
I/ Situation géographique, contexte topographique et géologique ..... 35
II/ Le site à travers la documentation écrite, données historiques ..... 36
III/ Contexte de l'intervention ..... 38
IV/ Le site à travers la documentation archéologique ..... 40
1. Les éléments antiques ..... 40
2. L'implantation du XI$^{e}$ siècle ..... 40
2.1. Datations et durée d'occupation ..... 41
2.2. Les remblais et fossés ..... 41
2.3. Les cavités ..... 42
3. La première implantation (fin du X$^{e}$, début du XI$^{e}$ siècle) ..... 42
4. La phase d'occupation de la seconde moitié du XI$^{e}$ siècle ..... 43
4.1. Le mur d'enceinte ..... 44
4.2. Une tour porche ? ..... 44
4.3. La construction des bâtiments intérieurs ..... 45
5. À partir du XII$^{e}$ siècle ..... 46
V/ Le mobilier ..... 47
1. Le mobilier archéologique ..... 47
2. Les données botaniques ..... 47
2.1. Anthracologie ..... 47
2.2. Carpologie ..... 48
VI/ Conclusion ..... 48

**Chapitre 3 : Matériel faunique** ..... **49**
I/ Origine du matériel, nature et localisation des contextes ..... 49
II/ Les méthodes de collecte des vestiges fauniques lors des fouilles archéologiques ..... 52
III/ Les études antérieures ..... 54

**Chapitre 4 : Méthodes** ..... **55**
I/ Traitement du matériel ..... 55
II/ Classification et nomenclature utilisées ..... 56
1. Classification ..... 56
2. Nomenclature ..... 57
III/ Identification anatomique et taxinomique des vestiges fauniques ..... 58
IV/ Quantification ..... 59
1. Le nombre de restes ..... 59
2. Le nombre minimum d'individus ..... 60
3. Les parties du squelette et les distributions anatomiques ..... 61
4. La masse des restes ..... 62
V/ Âge ..... 62
1. Mammifères ..... 62
2. Oiseaux ..... 63
VI/ Sexe ..... 64
VII/ Ostéométrie ..... 64
1. Mammifères et Oiseaux ..... 64
2. « poissons » ..... 65
VIII/ Observation des traces ..... 66
1. Traces d'outils ..... 66
2. Marques de dents et les traces de brûlures ..... 69
IX/ Affections osseuses ..... 70
X/ Utilisation des tests statistiques ..... 70

## PARTIE 2 : RÉSULTATS

**Présentation générale du corpus faunique** ..... **75**

**Chapitre 5 : Importance du tamisage** ..... **77**
I/ Nombre total de restes, nombre de restes déterminés ..... 77
II/ Liste taxinomique et parties du squelette pour chaque groupe de Vertébrés ..... 79
1. Mammifères ..... 79
2. Oiseaux ..... 81
3. « poissons » ..... 83
III/ Conclusion ..... 84

**Chapitre 6 : Les Mammifères** ..... **85**
I/ Présentation du corpus mammalien ..... 85
II/ Les Suidés ..... 87
1. La distinction du Porc et du Sanglier ..... 87
1.1. Problématique ..... 87
1.2. Méthodologie ..... 87
1.3. Résultats ..... 88
1.3.1. L'os lacrymal ..... 88
1.3.2. Les dents jugales ..... 89
1.3.2.1. Les dimensions des dents ..... 89
1.3.2.1. Les usures dentaires ..... 95
1.3.2.1. Les rangées dentaires ..... 96
1.3.3. Le squelette post-crânien ..... 96
1.3.4. Conclusion ..... 101

2. Le Porc....102
2.1. Ostéométrie et hauteur au garrot....102
2.2. Représentation des parties du squelette....103
2.3. Traces....121
2.3.1. Traces d'outils et découpe....121
2.3.2. Autres traces....123
2.4. Les âges de mortalité des Porcs....123
2.4.1. Les âges estimés d'après les dents....123
2.4.1.1. Les méthodes d'estimation de l'âge sur les dents....123
2.4.1.2. Le corpus dentaire des Porcs de Montsoreau....127
2.4.1.3. La répartition des restes dentaires dans les groupes d'âge....129
2.4.2. Les âges estimés d'après les soudures épiphysaires....135
2.4.3. Conclusion....138
2.5. La sexe-ratio....138
2.6. Affections osseuses....139
2.7. Conclusion....141
3. Le Sanglier....142
III/ Les Caprinés....143
1. Représentation des parties du squelette....143
2. Traces....154
2.1. Traces d'outils et découpe....154
2.2. Autres traces....155
3. Détermination spécifique....156
4. Sexe....158
5. Estimation des âges de mortalité....158
5.1. Les âges estimés d'après les dents....158
5.2. Les âges estimés d'après les soudures épiphysaires....161
6. Ostéométrie et hauteur au garrot....165
7. Affections osseuses....171
8. Conclusion....171
IV/ Le Bœuf....172
1. Représentation des parties du squelette....172
2. Traces....183
2.1. Traces d'outils et découpe....183
2.2. Autres traces....185
3. Estimation des âges de mortalité....185
3.1. Les âges estimés d'après les dents....185
3.2. Les âges estimés d'après les soudures épiphysaires....187
4. Sexe....190
5. Ostéométrie et hauteur au garrot....190
6. Affections osseuses....194
7. Conclusion....196
V/ Les Équidés....196
VI/ Les Cervidés....201
1. Le Cerf....201
2. Le Chevreuil....203
VII/ Les Léporidés....204
1. Le Lapin....205
2. Le Lièvre....206
VIII/ Les Carnivores....207
1. Le Chien....207
2. Le Renard....207
3. Le Chat....208
IX/ Les « petits » Mammifères....209
X / Conclusion....212

**Chapitre 7 : Les Oiseaux** ..... **215**
I/ Détermination et spécificité des restes aviaires ..... 215
II/ Le corpus aviaire étudié : présentation générale ..... 215
III/ Les espèces présentes ..... 217
1. Les Phasianidés ..... 217
1.1. La Poule ..... 217
1.1.1. Âge, parties du squelette et nombre minimum d'individus ..... 218
1.1.2. Traces ..... 227
1.1.3. Sexe ..... 228
1.1.3.1. Les tarsométatarses ..... 228
1.1.3.2. Les dépôts minéraux de calcium dans les os longs ..... 235
1.1.4. Ostéométrie ..... 241
1.1.5. Affections osseuses ..... 245
1.1.6. Conclusion ..... 246
1.2. Les autres Phasianidés ..... 246
1.2.1. Le Paon ..... 246
1.2.2. Les Perdrix ..... 247
1.2.3. La Caille des blés ..... 248
2. Les Anatidés ..... 248
2.1. L'Oie ..... 248
2.1.1. Détermination des genres et des espèces ..... 249
2.1.2. Âge ..... 251
2.1.3. Parties du squelette et nombre minimum d'individus ..... 252
2.1.4. Traces ..... 256
2.1.5. Conclusion ..... 257
2.2. Les Canards ..... 257
2.2.1. Parties du squelette ..... 257
2.2.2. Traces ..... 259
2.2.3. Détermination des genres et des espèces ..... 259
2.2.4. Conclusion ..... 263
3. Les passereaux ..... 263
3.1. Parties du squelette ..... 263
3.2. Traces ..... 265
3.3. Détermination des espèces ..... 265
3.4. Conclusion ..... 270
4. Les autres taxons ..... 271
4.1. Les Gruidés : la Grue cendrée ..... 271
4.2. Les limicoles : les Burhinidés, les Charadriidés, les Scolopacidés ..... 271
4.3. Les Ciconiidés : la Cigogne blanche ..... 273
4.4. Les Ardéidés : le Héron cendré et le Butor étoilé ..... 273
4.5. Les Threskiornithidés : la Spatule blanche ..... 274
4.6. Les Columbidés : les Pigeons et la Tourterelle des bois ..... 275
4.7. Les Accipitridés : le Pygargue à queue blanche et l'Épervier d'Europe ..... 276
IV/ Les coquilles d'œufs ..... 277
1. Le corpus ..... 277
2. Les méthodes d'identification (principe général) ..... 278
3. Les résultats ..... 278
3.1. Observation de la morphologie au Microscope Électronique à Balayage ..... 278
3.2. Les épaisseurs des coquilles ..... 279
4. Conclusion ..... 281
V/ Conclusion ..... 282

**Chapitre 8 : Les « poissons »** ..... **283**
I/ Spécificité des restes osseux de « poissons » ..... 283
1. Influence du mode de collecte ..... 283

2. Éléments d'anatomie et de nomenclature ostéologique....284
II/ Présentation du corpus ichthyologique....292
III/ Les espèces présentes....295
1. Les espèces dulçaquicoles....295
1.1. Les Cyprinidés....295
1.1.1. Nombre de restes et parties du squelette....295
1.1.2. Traces....299
1.1.3. Première estimation du nombre minimum d'individus, de leur longueur et de leur masse....299
1.1.4. Détermination des espèces....300
1.1.5. Les espèces présentes....303
1.1.5.1. L'Ablette....303
1.1.5.2. Le Barbeau fluviatile....303
1.1.5.3. La Brème bordelière....304
1.1.5.4. La Brème commune....304
1.1.5.5. La Carpe commune....304
1.1.5.6. Le Chevaine....305
1.1.5.7. Le Gardon....306
1.1.5.8. Le Goujon....306
1.1.5.9. Le Rotengle....307
1.1.5.10. La Tanche....307
1.1.5.11. Le Vairon....308
1.1.5.12. La Vandoise....308
1.1.6. Conclusion....308
1.2. Le Brochet....309
1.2.1. Nombre de restes et parties du squelette....309
1.2.2. Traces....312
1.2.3. Nombre minimum d'individus, estimation de leurs longueurs et de leurs masses....312
1.2.4. Conclusion....313
1.3. La Perche....313
1.4. L'Ombre....315
1.5. La Loche franche....316
1.6. Le Chabot....317
1.7. Les Gastérostéidés....318
2. Les espèces migratrices....320
2.1. L'Anguille....320
2.1.1. Nombre de restes et parties du squelette....320
2.1.2. Nombre minimum d'individus et estimation de leurs longueurs....322
2.1.3. Traces....323
2.1.4. Conclusion....323
2.2. Le Flet....324
2.3. Les Aloses : la Grande Alose et l'Alose feinte....325
2.4. L'Esturgeon européen....327
2.5. Le Mulet porc....329
3. Une espèce marine, le Hareng....329
4. Les Salmonidés....330
IV/ Conclusion....331

**Chapitre 9 : Les autres taxons....333**
I/ Les Lissamphibiens Anoures et les Squamates....333
II/ Les Mollusques....335
III/ Les Euarthropodes....338

**Conclusion....341**

## PARTIE 3 : INTERPRÉTATIONS

**Introduction** ..... **347**

**Chapitre 10 : Nature des restes et statut des espèces** ..... **349**
I/ Raison(s) de la présence des vestiges des différents taxons ..... 349
1. Les traces de brûlures, de dents, d'outils ..... 349
2. Des traces d'outils fréquentes ..... 350
3. Des traces d'outils peu fréquentes, voire absentes ..... 352
3.1. Les taxons dont les restes sont relativement peu nombreux (moins de 300 vestiges) ..... 352
3.1.1. Les Mammifères : les Équidés, les Carnivores, les petits Mammifères ..... 352
3.1.2. Les Oiseaux : le cas des Accipitridés ..... 353
3.1.3. Les Lissamphibiens Anoures ..... 354
3.2. Les taxons dont les restes sont nombreux (plus de 300 vestiges) ..... 355
3.2.1. Les Vertébrés ..... 355
3.2.1.1. Les petits passereaux ..... 355
3.2.1.2. Les « poissons » ..... 356
3.2.2. Les Mollusques ..... 357
3.2.3. Les Euarthropodes ..... 357
4. Conclusion ..... 358
II/ Statut des espèces ..... 358
1. Le Lapin ..... 358
2. les Oiseaux ..... 359
2.1. L'Oie ..... 359
2.2. Le Canard colvert ..... 360
2.3. Le Pigeon biset ..... 361
3. Conclusion ..... 361
III/ Conclusion ..... 361

**Chapitre 11 : Approche quantitative de l'alimentation carnée** ..... **363**
I/ Méthodologie pour estimer la contribution des différents taxons à l'alimentation carnée ..... 365
1. Le nombre de restes ..... 365
2. Estimation de la contribution à l'alimentation carnée d'un animal ou de l'ensemble des individus ..... 367
3. Estimation de la contribution à l'alimentation carnée à partir de la masse des restes ..... 369
II/ Application au corpus de Montsoreau pour le XI^e^ siècle ..... 372
1. Les Mammifères ..... 372
1.1. Espèces domestiques ..... 373
1.2. Espèces sauvages ..... 380
2. Les Oiseaux ..... 382
2.1. Espèces domestiques ..... 383
2.2. Espèces sauvages ..... 385
3. Les « poissons » ..... 390
4. Comparaison des trois groupes de Vertébrés ..... 394
III/ Conclusion ..... 397

**Chapitre 12 : Caractérisation des dépôts, analyse spatiale et temporelle** ..... **399**
I/ Influence du mode de collecte sur la composition des lots fauniques ..... 401
II/ Modes de formation des dépôts ou comment définir un remblai, une fosse, etc. par des critères archéozoologiques ..... 403
1. Critères d'identification du mode de formation des dépôts ..... 403
2. Application au site d'étude ..... 404
2.1. Première moitié du XI^e^ siècle ..... 404

2.2. Milieu du XI^e siècle ....408
2.3. Seconde moitié du XI^e siècle ....409
2.4. Le remplissage 36 de la structure 472 ....411
3. Conclusion ....412
III/ Nature des déchets pour les grands ensembles fauniques ....429
1. Description des grands ensembles fauniques ....429
1.1. Première moitié du XI^e siècle ....429
1.1.1. La couche d'épandage 44 ....429
1.1.2. La fosse 334 ....430
1.1.3. Le remplissage 33 de la structure 473 ....430
1.1.4. La fosse 347 ....431
1.1.5. Le silo 418 ....431
1.2. Milieu du XI^e siècle ....432
1.3. Seconde moitié du XI^e siècle ....433
1.3.1. La fosse 276 ....433
1.3.2. Les autres lots fauniques ....434
1.4. Le remplissage 36 de la structure 472 ....435
2. Interprétations ....436
2.1. Identification des déchets par lot faunique ....436
2.1.1 Première moitié du XI^e siècle ....436
2.1.1.1. La couche d'épandage 44 ....436
2.1.1.2. La fosse 334 ....437
2.1.1.3. Le remplissage 33 de la structure 473 ....437
2.1.1.4. La fosse 347 ....438
2.1.1.5. Le silo 418 ....438
2.1.2. Milieu du XI^e siècle ....438
2.1.3. Seconde moitié du XI^e siècle ....438
2.1.3.1. La fosse 276 ....438
2.1.3.2. Les autres lots fauniques ....439
2.1.4. Le remplissage 36 de la structure 472 ....440
2.2. Identification des déchets par comparaison des lots fauniques au sein de chaque phase chronologique ....440
2.2.1. Première moitié du XI^e siècle ....440
2.2.2. Milieu du XI^e siècle ....441
2.2.3. Seconde moitié du XI^e siècle ....441
3. Conclusion ....442
IV/ Analyse spatiale ....443
1. Première moitié du XI^e siècle ....443
2. Milieu du XI^e siècle ....446
3. Seconde moitié du XI^e siècle ....446
4. Conclusion ....450
V/ Comparaison temporelle ....450
1. Les espèces domestiques ....451
1.1. Les Mammifères ....451
1.2. Les Oiseaux ....454
2. Les espèces sauvages ....455
2.1. Les Mammifères ....455
2.2. Les Oiseaux ....457
2.3. Les « poissons » ....458
3. Conclusion ....460
4. Les niveaux postérieurs au XI^e siècle ....461
VI/ Conclusion ....462

**Chapitre 13 : Les ressources carnées : de l'approvisionnement aux territoires exploités.....465**
I/ L'élevage .....469
1. La triade mammalienne .....469
1.1. Les consommateurs sont-ils des éleveurs ? .....469
1.1.1. Les parties du squelette.....469
1.1.2. La variabilité des mensurations des organes.....469
1.1.3. La qualité des viandes consommées .....470
1.1.3.1. Le Porc .....470
1.1.3.2. Les Caprinés.....472
1.1.3.3. Le Bœuf.....472
1.1.4. Conclusion .....473
2.2. Quelles déductions sur les pratiques d'élevage ?.....473
2.2.1. Le Porc.....474
2.2.2. Les Caprinés .....476
2.2.3. Le Bœuf .....478
2.3. Conclusion.....478
2. Les Oiseaux de la basse-cour.....479
2.1. Les consommateurs sont-ils des éleveurs ? .....479
2.1.1. La Poule .....479
2.1.2. L'Oie.....481
2.2. Quelles déductions sur les pratiques d'élevage ?.....481
2.2.1. La Poule .....481
2.2.2. L'Oie.....482
2.3. Conclusion .....483
3. Conclusion.....484
II/ La chasse et la pêche .....484
1. La chasse .....484
1.1. Les Mammifères .....485
1.2. Les Oiseaux .....486
1.2.1. Liste des espèces et qualité des animaux.....486
1.2.2. Méthodes de capture.....486
1.2.3. Saisonnalité des captures.....490
1.2.4. Conclusion .....491
1.3. Conclusion .....491
2. La pêche.....492
2.1. Liste des espèces .....492
2.2. Qualité des individus et méthodes de capture .....492
2.3. Le cas de l'Esturgeon .....494
2.4. Les Mollusques dulçaquicoles.....494
2.5. Conclusion .....495
3. Conclusion.....495
III/ Les animaux et l'environnement .....496
1. Milieux de vie des espèces identifiées.....496
1.1. Le milieu terrestre et aérien .....497
1.1.1. Les Mammifères .....497
1.1.2. Les Oiseaux.....499
1.1.3. Conclusion .....500
1.2. Le milieu aquatique .....501
1.2.1. Les « poissons » .....501
1.2.2. Les Mollusques .....502
1.2.3. Conclusion .....503
1.3. Conclusion.....503
2. Où pâturaient les espèces domestiques ? .....503
3. Conclusion.....505
IV/ Conclusion .....505

**Chapitre 14 : Comparaison à d'autres sites et indicateurs de statut social .....509**
I/ Les limites aux comparaisons entre les sites.....509
II/ Les sites de comparaison .....510
III/ Analyse comparative.....511
1. La part des espèces consommées.....511
2. La part de l'élevage, la part de la chasse .....514
3. L'élevage .....517
3.1. Les Mammifères domestiques : les proportions .....517
3.2. Les Mammifères domestiques : les âges d'abattage.....520
3.3. La basse-cour : la Poule et l'Oie.....521
4. La chasse .....524
4.1. Les Mammifères .....525
4.2. Les Oiseaux .....529
4.2.1. La diversité des espèces .....529
4.2.2. Les fréquences d'apparitions des différentes espèces.....532
4.2.3. La diversité des espèces et les types de sites .....533
4.2.4. Les espèces de « prestige » .....534
4.2.5. Le cas des passereaux (Corvidés exclus) .....535
4.2.6. Le cas des rapaces.....536
4.2.7. Conclusion .....537
5. La pêche.....538
5.1. Les sites de comparaison .....538
5.2. Le cas de l'Esturgeon.....540
5.3. Le cas du Hareng .....541
5.4. Conclusion .....542
IV/ Conclusion .....543

**Conclusion.....547**

**Conclusion générale .....551**

**Références bibliographiques .....555**

**Liste des tableaux .....611**
**Liste des figures .....627**
**Liste des annexes .....637**

**Table des matières.....639**

**Annexes .....649 (2e fichier)**