

## CHAPITRE VI

### *L'EQUILIBRE DU GEOSYSTEME ET LE FACTEUR ANTHROPIQUE*

« Nous n'héritons pas de la terre de nos ancêtres, nous empruntons celle de nos enfants. »  
Antoine de Saint Exupéry

Parmi les sciences dites environnementales, l'anthropisation est devenue aujourd'hui un thème de recherche qu'on ne peut occulter. L'ère postmoderniste que nous vivons nous le rappelle trop souvent à travers les catastrophes écologiques et naturelles. Mais la définition d'un impact anthropique au sein d'un géosystème doit se limiter à une action humaine ayant un effet sur ce géosystème, qu'il soit négatif ou positif. La vision écologiste tant au sens épistémologique qu'au sens politique du terme ne doit absolument pas porter d'a priori négatif sur le terme « impact anthropique » ; c'est pourquoi il est préférable de considérer comme un impact anthropique une plantation d'arbres pour ornement, par exemple ou afin de ralentir l'érosion des sols après un incendie ou en vue d'abriter les cultures soumises à des vents puissants car elle bouleverse le fonctionnement du géosystème ou de son unité spatiale inférieure (le géofaciès, le géotope ou l'écotope). La vision catastrophiste de l'anthropisation nuit généralement à la réflexion et au discernement.

Pour la région d'Essaouira, l'oued Ksob constitue une limite entre pays Haha au Sud et Chiadma au Nord. Le premier abrite une communauté berbère formant un groupe ethnique appartenant au peuple Chleuh et le second correspond à un espace où vit une population arabophone (DRESCH, 1941). Les deux groupes cohabitent à Essaouira et ses proches environs pour peupler ce qu'il est commun d'appeler, l'espace Haha-Chiadma.

Après avoir analysé les éléments abiotiques et leurs relations, la méthode géosystémique pour être complète suggère l'analyse des éléments biotiques et anthropiques ; mais dans le cas présent c'est la phytocénose qui entretient les liens les plus étroits avec les dunes. De plus, ayant été en grande partie introduite, celle-ci est étroitement liée à l'élément anthropique et pour cette raison, insérée au présent chapitre. Si, comme tous les éléments elle régule l'équilibre des géosystèmes, ici plus qu'ailleurs, elle tient une place majeure dans la dynamique dunaire.

Qu'il représente un phénomène naturel consécutif à une évolution climatique ou la manifestation d'un impact anthropique, le géosystème dunaire d'Essaouira-Est bénéficie d'un couvert végétal permettant des activités sylvicoles antagoniques à un pastoralisme oppressif. Et cette pression rurale associée à une pression urbaine croissante s'exprime sous diverses formes.

#### 1) La vocation sylvo-pastorale du géosystème actuel

Si la végétation arborée est relativement bien développée à la fois en densité et en hauteur, c'est en raison d'une initiative dynamique et d'un esprit volontariste que l'administration forestière locale a été contrainte de poursuivre face à l'ampleur du phénomène dunaire et à ses effets néfastes.

Mais à cette action de fixation des sables s'oppose une activité dévastatrice, le pastoralisme, vouant le géosystème dunaire à une fonction de terre de parcours.

## A) La continuité d'une politique de boisement

Trop souvent, la littérature traitant de la question dunaire à Essaouira s'appuie sur le terme de reboisement en évoquant une junipéraie disparue (BOUDY, 1948 ; MOUNIR, 1988 ; HOUMIMYD et ALLAM, 1990 ; BAL, 1993). En l'absence de carottage et d'analyse paléoenvironnementale préalable aux présentes recherches il serait préférable d'utiliser le terme de boisement.

Les problèmes posés par le développement dunaire, l'ensablement des liaisons routières et aux portes de la ville ont conduit les pouvoirs publics à établir un plan de fixation des dunes par la plantation d'espèces allochtones telles qu'*Acacia cyanophylla*, *Acacia Cyclops* et *Eucalyptus Gomphocephala*, pour les principales (cf. chap. III2). Cette initiative prise à l'issue du premier conflit mondial s'est poursuivie jusqu'à nos jours où l'activité sylvicole s'est peu à peu transformée en suivi et maintenance du périmètre boisé (carte n° 7). Mais les plantations continuent dans certains secteurs. Elle fut la première opération de ce genre entreprise au Maroc (METRO, 1953 ; in BAL, 1993).

La fixation des dunes s'effectue en deux étapes majeures (DEFCS, 1993) :

- 1. une fixation mécanique
- 2. une fixation biologique

La première consiste en deux opérations complémentaires :

- l'installation d'un cordon littoral (cordon longitudinal) par des perches et du branchage de genêt blanc (*Retama monosperma*) visant à réduire les invasions de sable venant de l'estran ; puis d'un cordon transversal au niveau d'Azelf (cf. carte n° 4) pour stopper la progression des sables dunaire intérieurs.
- La couverture intégrale de la surface dunaire est constituée par du branchage provenant d'espèces ligneuses arborées et arbustives endémiques comme le genêt blanc et le genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea*) à raison de 10 à 35 tonnes par hectare et fixée par des pelletées de sable (HOUMIMYD et ALLAM, 1990).

La fixation biologique est réalisée par la plantation régulière des trois espèces allochtones citées plus haut à savoir l'eucalyptus et les deux acacias. Le géotope ou l'écotope de ces trois espèces à croissance rapide étant différent, une prise en compte des vents dominants et de la topographie est indispensable. Ainsi, l'eucalyptus est planté dans les bas-fonds et sur les expositions SW ; *Acacia cyclops* est utilisé en bordure de littoral constituant une barrière, et sur les crêtes ventées ; *Acacia cyanophylla* est planté en mélange avec les deux précédentes sur les versants des dunes plus abrités.

BOUDY (1958) note que dès 1930 déjà on pouvait considérer comme fixée la plus grande partie du secteur Nord.

Cependant, l'évolution de la fixation des dunes est marquée par deux phases (MOUNIR, 1988) : une phase de succès et une phase de régression. La phase de succès serait expliquée, d'après l'auteur, par au moins quatre facteurs :

- 1. la mise à profit du cadre législatif : le Dahir du 10 Octobre 1917,
  - permettant « la création de périmètres de reboisement...pour la fixation des dunes » (art. 30),
  - autorisant l'administration à s'opposer au défrichement des bois reconnus nécessaires à la défense contre l'érosion éolienne et l'envahissement des sables (art. 25),
  - sanctionnant « toute contravention ou enlèvement non autorisé de matériaux, broussailles et produits quelconques de la forêt » (art. 32),
  - habilitant les préposés des Eaux et Forêts « à saisir les bestiaux...en délit et instruments, voitures, attelages et bêtes de somme des délinquants et à les mettre sous séquestre » (art. 61) ;
- 2. la continuité de la fixation de 1918 à 1964 ;
- 3. l'organisation de la fixation suivant le sens du vent, donc en commençant par le Nord et en allant vers le Sud de manière à abriter les nouvelles plantations pour éviter leur ensevelissement ;
- 4. un élément climatique favorable : le bilan hydrique de 1918 à 1964 malgré la sécheresse des années trente.

De même, malgré les bons résultats obtenus par la fixation des dunes, « de nombreuses contraintes continuent à s'opposer aux objectifs assignés à cette action » (HOUMIMYD et ALLAM, 1990).

En revanche, les dunes fixées « constituent actuellement...un boisement à haut rendement financier » (BAL, 1993) ; l'auteur considère qu'elles représentent « une réserve naturelle à grand intérêt scientifique » et il pense aussi qu'elles forment un espace où « l'expansion urbaine s'effectue sans crainte ».

Consciente du fragile équilibre existant entre les dunes et le couvert végétal, la Direction Provinciale de l'Agriculture d'Essaouira note ses axes prioritaires en matière de développement du secteur forestier par ordre d'importance pour l'année 1995 (Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole, 1994) :

« 1 – La lutte contre l'ensablement par la réhabilitation et la mise en valeur des 12 000 ha fixés sur les dunes avoisinantes de la ville d'Essaouira.

2 – La reconstitution du domaine forestier dégradé par le reboisement et la production de plants forestiers.

3 – L'aménagement des forêts...

4 – La conduite des peuplements par des actions sylvicoles...

9 – Les études du marché et de la filière du bois d'œuvre (thuya) et de feu pour mieux connaître l'interdépendance entre la forêt et son milieu environnant ».

La lutte contre l'ensablement mentionnée en premier objectif est directement vouée au géosystème dunaire. Il constitue en effet, le stock de sables vifs le plus proche de la ville et sa partie occidentale qui cerne Essaouira est le secteur où les dunes sont les moins stables (cf. cartes n° 5, 6 et 7).

Aussi, les moyens matériels et humains mis en œuvre sont considérables ; les crédits demandés par la Direction Provinciale de l'Agriculture d'Essaouira au ministère proportionnels à ses projets dont une partie est indiquée dans le tableau n° XXIII (page suivante).

Tableau n° XXIII :  
Programme d'action de la Direction Provinciale de l'Agriculture d'Essaouira pour l'année 1995,  
d'après le M.A.M.V.A. (1994), modifié.

<i>Intitulé du projet</i>	<i>Objet du projet</i>	<i>Commune rurale</i>	<i>Localisation précise</i>	<i>Consistance</i>	<i>Crédit demandé en FF</i>	<i>Source de financement</i>
Lutte contre l'ensablement	Fixer les dunes actives	Municipalité d'Essaouira	Dunes Nord et Sud	100 ha 10 km de cordon	466 700	Etat
Production de plants forestiers (y compris récolte de Graines)	Produire des plants pour les reboisements, la fixation des dunes et l'agroforesterie	Municipalité d'Essaouira	Pépinière forestière d'Essaouira	800 000 plants	842 700	Etat

La volonté de poursuivre les efforts engagés en matière d'aménagements forestiers est réelle.

L'analyse diachronique réalisée à partir des photographies aériennes de 1953 et 1984 (cartes n° 5 et 6) semble indiquer pour cette période, une tendance à la stabilisation des dunes et par conséquent un réel bénéfice issu des travaux effectués jusqu'alors, ces derniers ayant porté leurs fruits. Les formations dunaires sont recouvertes d'une végétation beaucoup plus dense en 1984 qu'en 1953 tendant à réduire la mobilité des sables donc à freiner leur transit. Mais malgré l'optimisme évoqué plus haut (BAL, 1993), une mise en garde contre l'action anthropique et notamment le pastoralisme est portée en conclusion d'un mémoire d'étude (BAL, 1993).

#### B) Le pastoralisme : une résistance rurale aux portes de la ville

Dans les régions sahariennes arides et semi-arides le déterminisme climatique limite le développement de l'agriculture à des rendements souvent insuffisants pour nourrir la population correctement ; malnutrition et sous-alimentation peuvent alors coïncider. Le recours à l'élevage extensif est un moyen de subsistance alors très répandu mais dans ces domaines bioclimatiques, l'écoulement d'un cours d'eau pérenne peut aider à la mise en valeur agricole de la plaine alluviale et permettre de subvenir largement aux besoins de la population (cas de la plaine du Souss ou de la Chaouia). Dans ce cas, les hauts rendements agricoles atteints ne diminuent pas la pratique de l'élevage qui reste une source de revenus, malgré la précarité de sa valeur ; le cas de l'arganeraie d'Admine dans la basse vallée du Souss en est le plus « bel » exemple ponctuel (EL YOUSFI, 1988 ; EL YOUSFI et BENCHEKROUN, 1992) et à une échelle plus large, du Sud-Ouest marocain (AOUAD, 1989). La pression pastorale y est très élevée et les troupeaux de chèvres notamment détruisent la végétation en l'amenuisant et en l'empêchant de repousser. En effet, un important peuplement de caprins correspond sensiblement au domaine de l'arganier et toute une série de traditions économiques et sociales détaillées plus bas sont entretenues autour de cet arbre « providentiel » (JOLY, 1954).

Il n'existe malheureusement pas d'étude statistique précise sur la répartition des têtes, les structures de propriétés et les secteurs de parcours à Essaouira proprement dit. Le mémoire très fourni et très intéressant de RAFIK (1989) rassemble les données précieuses concernant principalement les structures sociales (poids de l'islam, rôle des confréries, relations avec le Makhzen) et le poids historique du commerce (rôle de la communauté juive, activités portuaires) en ouvrant quelques perspectives sur un développement durable.

A une échelle globale, la FAO a classé les terrains du monde de la manière suivante :

- Terre non productive            15 %,
- Terre forestière                30 %,
- Terre agricole                    10 % et
- Terre de parcours                40 % (FERCHICHI et al., 1994).

Les terres de parcours représentant la plus grande surface sont en général, formées d'espaces marginaux dont l'utilisation peut être diverse rendant délicate et ambiguë leur définition au sein de cette classification. C'est le cas du géosystème dunaire d'Essaouira-Est dont la particularité tient en partie, à la possibilité de le ranger dans trois des classes proposées par la FAO : terre non productive, terre forestière et terre de parcours.

La vocation pastorale de l'espace dunaire est un fait et cet espace livré non seulement aux sables éoliens mais aussi au pâturage ne peut s'étudier sans définir un terme fondamental : la charge animale ; « La charge d'un pâturage est « la quantité » de bétail qu'il est susceptible de supporter par unité de surface » (FERCHICHI et al., 1994). Mais en raison des aléas climatiques, on ne peut jamais affirmer que 10 ha d'un pacage défini assurent en permanence une quantité de fourrage constante. Les variations de la productivité de phytomasse engendrent une incertitude qui est d'autant plus accusée qu'on se trouve en zones semi-aride ou aride. On exprime théoriquement la charge en nombre d'hectares par unité animale ou en UF/ha (Unité Fourragère/ha) en admettant que :

- 1 U. ovine        = 400 UF/an, (1 U. ovine = 1 brebis + 1 agneau jusqu'à l'âge de trois mois),
- 1 U. caprine     = 300 UF/an,
- 1 U. cameline = 2000 UF/an.

La production pastorale des diverses formations végétales est ainsi exprimée en UF/ha/an. Aussi, il convient de distinguer la charge réelle qui est la charge effective imposée au parcours ou le rapport pondéré du nombre de têtes à la surface du parcours, de la charge d'équilibre ou charge optimale qui est la charge maximale que peut supporter en moyenne un pâturage sans que sa flore fourragère ne se dégrade grâce à une production toujours égale à la consommation.

En plus du problème quantitatif posé par le surpâturage (réduction du couvert végétal des espèces vivaces), un problème qualitatif entraîné par la raréfaction des espèces appréciées qui sont sélectivement éliminées est constaté (FERCHICHI et al., 1994). La phytodiversité se détériorant entraîne avec elle un appauvrissement de la biodiversité.

Ainsi, dans le Sud Tunisien (secteur de Tataouine), la détermination et la cartographie de deux géotopes qui forment un géofaciès steppique (la steppe à *Rhantherium suaveolens* et la steppe à *Artemisia herba-alba* et *Arthrophytum scoparium*) a permis de montrer que la modification quantitative du manteau végétal sous l'effet du surpâturage entraîne une modification qualitative avec le développement abondant de nouvelles espèces non appréciées par le cheptel (ABICHOU, 1987). C'est le cas d'*Astragalus armatus* et d'*Atractylis serratuloïdes* qui atteignent avec *Rhantherium suaveolens* plus de 95 % du total des espèces relevées (WAECHTER, 1972, in ABICHOU, 1987) ; alors que *Rhantherium suaveolens* représente à lui seul 15 à 30 % du régime alimentaire des ovins et 15 à 40 % de celui des caprins. Aussi, *Astragalus armatus* (espèce calcimorphe) prend la place de *Rhantherium suaveolens* sur les bordures des terrasses où les encroûtements calcaires dominent (ABICHOU, 1987).

Le concept de charge et sa quantification sont donc essentiels à la compréhension du processus de surpâturage et des phénomènes qu'il entraîne. Par exemple en Tunisie aride où  $P < 200$  mm/an, la charge réelle s'évalue à 1 U. ovine/6,5 ha, valeur correspondant à une surcharge de 35 % (LE HOUEROU 1969, in FERCHICHI et al., 1994). Celle-ci varie avec les zones et les régions ; elle atteint 45 % dans les steppes littorales de Tunisie et régresse à 25 % environ en zone saharienne. Ce qui souligne la fragilité des littoraux arides et semi-arides. En Tunisie centrale où  $P$  varie entre 200 et 350 mm/an, la densité du cheptel atteint une tête ovine/1 à 2 ha représentant des densités au moins trois fois supérieures à celles considérées comme souhaitables dans des régions à bioclimatologie comparable d'Australie, d'Afrique du Sud et du Sud des Etats-Unis (FERCHICHI et al., 1994). En Tunisie septentrionale la charge d'équilibre est quantifiée à une Unité de Petit Bétail (UPB)/ha/an contre une charge réelle de 5 UPB/ha/an (AKRIMI et NEFFATI, 1994), soit une surcharge cinq fois plus élevée que la charge optimale.

Au Maroc, la production de l'espace pastoral de la forêt de la Mamora compte 250 UF/ha/an alors que la charge réelle y est de 5,5 UPB/ha/an (AKRIMI et NEFFATI, 1994). Si l'on considère qu'une UPB équivaut à la moyenne entre une unité ovine et une unité caprine, c'est à dire à 350 UF, on obtient une charge réelle de  $350 \text{ UF} \times 5,5 \text{ UPB/ha/an} = 1925 \text{ UF/ha/an}$  correspondant à une valeur presque huit fois supérieure à la charge d'équilibre. Dans la région du Plateau central, la production oscille entre 200 et 350 UF/ha/an dans les forêts de chênes verts et de chênes lièges (pouvant atteindre 1000 UF/ha/an en jachère), contre une charge réelle moyenne de 6 UPB/ha/an (AKRIMI et NEFFATI, 1994). Ces conditions créent une surcharge de  $350 \text{ UF} \times 6 \text{ UPB/ha/an} = 2100 \text{ UF/ha/an}$ , presque huit fois supérieure aussi à la charge d'équilibre.

Le processus de surpâturage est intimement lié à l'idée de charge et de surcharge. Il y a surpâturage lorsqu'il y a prélèvement sur une végétation donnée d'une quantité de fourrage supérieure à la production annuelle. L'intensité du surpâturage est donc proportionnelle à la différence entre la quantité de matière végétale prélevée et l'accroissement annuel de phytomasse fourragère. Cette différence s'annule lorsqu'on atteint la charge d'équilibre. Généralement, lorsque des conditions climatiques favorables durent, les effectifs du cheptel s'accroissent rapidement ; lorsqu'elles se dégradent les troupeaux sont en surnombre et les pasteurs éprouvent beaucoup de difficultés à s'en séparer dans l'espoir d'une amélioration (l'animal constituant « la banque » du pasteur sédentaire et plus encore, nomade). Les plantes vivaces sont alors fonction de deux facteurs qui jouent défavorablement et conjointement : les aléas climatiques et le surpâturage qui coïncident et agissent en synergie. Elles sont alors pâturées jusqu'à la racine et disparaissent progressivement. Entre 1947 et 1948, 60 à 75 % du cheptel de la Tunisie steppique périrent de faim (FERCHICHI et al., 1994). En Afrique du Nord, la sous-nutrition du cheptel en raison de la maigreur des pâturages, résultat des aléas climatiques et du surpâturage est courante et généralisée (Tabl. XXIV, page suivante). Les pastoralistes ont développé un coefficient de surpâturage défini par le rapport de la charge d'équilibre ( $C_e$ ) à la charge réelle ( $C_r$ ) et exprimé en pour cent de la charge d'équilibre.

$$S = (1 - C_e) 100 / C_r$$

Cette relation a permis de mettre en évidence certaines constatations à l'échelle zonale : les pâturages de la zone aride (100-200 mm) sont nettement plus dégradés que ceux de la zone saharienne (moins de 100 mm). En effet,  $S$  atteint 45 % en zone aride alors qu'il dépasse à peine 25 % en zone saharienne (MAGNAN, 1973 in FERCHICHI et al., 1994).

Aussi, la formule met en relief une autre observation : le surpâturage est un phénomène général au Maghreb. Les effectifs dépassent actuellement la charge d'équilibre d'environ 30 % expliquant en grande partie la dégradation des parcours et la désertification du Sud.

Tableau n° XXIV : Superficies et productions des parcours en Afrique du Nord

(M.S. pour Matière Sèche), d'après AKRIMI et NEFFATI (1994), modifié.

	SUPERFICIE EN KM <sup>2</sup> ET EN %				PRODUCTION TOTALE		
	Parcours en forêts et maquis		Parcours steppiques et sahariens		Superficie totale	En milliers de tonnes de M. S.	En % des besoins du cheptel
<b>Maroc</b>	<b>41 160</b>	<b>15</b>	<b>229 600</b>	<b>85</b>	<b>270 760</b>	<b>12 625</b>	<b>55</b>
Algérie	29 690	9	285 000	91	314 690	8 404	61
Tunisie	6 955	22	24 025	78	30 980	2 840	43
Libye	2 090	1	198 187	99	200 277	1671	35
Total	79 895	10	736 812	90	816 707	25 540	Moy. 48,5

On pourrait penser, a priori, que la difficulté des pays d'Afrique du Nord à subvenir aux besoins du cheptel est directement liée à la prédominance des parcours steppiques et sahariens (tabl. XXIV). Ceci est vérifié à l'échelle des quatre pays (90 % de la superficie totale contre 10 % seulement de parcours en forêts et maquis) et particulièrement pour la Libye qui a la plus grande étendue de parcours sahariens (99 %) et qui produit la plus faible quantité de fourrage (seulement 35 % des besoins du cheptel). Mais une autre observation s'impose : l'Algérie est le pays où le cheptel souffre le moins du déficit alimentaire malgré un manque à gagner de 39 % (la production totale équivaut à 61 % des besoins du cheptel) et malgré la plus grande superficie de parcours steppiques et sahariens (285 000 km<sup>2</sup>) contre une étendue de parcours en forêts et maquis bien inférieure à celle du Maroc (29 690 km<sup>2</sup> contre 41 160 km<sup>2</sup>). Ce qui corrobore les observations faites à partir du coefficient de surpâturage à savoir une dégradation du manteau végétal plus importante en zone aride qu'en zone saharienne. L'explication en est que la rareté des points d'eau sur les parcours steppiques et sahariens engendre une charge réelle très inférieure à celle sévissant sur les parcours en forêts et maquis et par conséquent, une pression animale moins importante. La désertification ne pouvant s'étendre qu'à des zones non désertiques, la même comparaison peut s'élargir à la zone semi-aride où la désertification liée au surpâturage est également effective.

Ce phénomène peut être très ancien et ne se limite pas à l'Afrique du Nord ; des pratiques menant au surpâturage ont accru la désertification en Asie Centrale et dans l'Arizona qui souffrent aussi de « l'influence très considérable d'un pâturage excessif. » (KACHKAROV et KOROVINE, 1942). Les auteurs notent que « Des espaces énormes auparavant couverts de Graminées et constituant des pâturages magnifiques ont été transformés en fourrés de Cactus, d'Agave et d'autres plantes épineuses immangeables, qui ont pris la place des anciens pâturages quand un broutage exagéré a provoqué la disparition de la couverture herbacée primitive, actuellement incapable d'éliminer la végétation épineuse non comestible qui l'a remplacée. » La même remarque est faite à propos des terres du Nouveau Mexique (ELHAÏ, 1968).

Dans la province d'Essaouira le taux de population rurale s'élève à 89 % selon le recensement de 1982 constituant la valeur la plus élevée à l'échelle nationale (RAFIK, 1989). D'après l'auteur, cela explique la primauté du secteur agricole dans l'espace économique Haha-Chiadma malgré la pêche et les activités situées en aval (conserveries), et l'artisanat (marquetterie et joaillerie). Mais ce taux très élevé de population rurale s'explique aussi et

surtout par le petit nombre de communes urbaines par rapport aux communes rurales (5 contre 52, MINISTÈRE de l'INTERIEUR et de l'INFORMATION, 1989).

L'élevage ne diffère guère de celui de la province d'Agadir. Il se compose majoritairement de caprins associés à l'arganier, d'ovins, puis dans une proportion très inférieure, de bovins, d'équidés et de camelins. Le mode de conduite du cheptel par la population locale demeure exclusivement traditionnel (RAFIK, 1989).

Il est très courant de rencontrer aux abords de la ville un troupeau de chèvres, de moutons ou quelques dromadaires qui paissent la maigre végétation des dunes et des environs. A partir des plateaux intérieurs, le berger et son bétail n'hésitent pas à s'infiltrer et à parcourir les terres du géosystème dunaire limitant le fragile développement d'une phytomasse dont l'enracinement est instable en raison de la dynamique dunaire (cf. fig. 27) par broutement et piétinement des strates herbacées et arbustives notamment. Si bien que les jeunes repousses et les rejets ne peuvent renforcer le couvert végétal existant et aider à la stabilisation des sables. Par voie de conséquence, ce facteur limitant ralentit la production de matière organique au sol et les actions pédogéniques (cf. fig. 11 à 17).

De plus, sur ce secteur particulièrement sensible à l'érosion éolienne la déflation est accentuée à chaque pas d'une personne ou d'un animal qui soulève des particules et les offre au transport éolien. La figure n° 38 ci-dessous, illustre le pacage pratiqué sur les terres du géosystème dunaire à 200 m seulement des derniers bâtiments qui bordent la ville.



Figure n° 38 : Chèvres paissant sur les dunes ; Cliché : Claude SIMONE, le 8 X 1997.

La voracité des chèvres est bien connue et les dégâts qu'elles causent sur les plateaux intérieurs peuplés principalement d'arganiers (BENCHEKROUN, 1989a et 1989b) sont également perpétrés sur la végétation dunaire. Cette « suprématie » des chèvres par rapport aux autres animaux de parcours et notamment aux moutons se reflète dans les notes de JOLY (1954) : « ...les moutons ne trouvent guère à leur convenance que les rejets du tronc et l'herbe qui pousse à l'ombre des légères frondaisons. » Ainsi, le surpâturage caprin est renforcé par celui des ovins.

Suite aux problèmes de régression de la forêt d'arganiers dans l'arrière pays (disparition du sous-bois composé très majoritairement de *Rhus pentaphylla*, le sumac à cinq feuilles, développement d'un système agro-pastoral fragile avec les cultures d'orge sous arganeraie qui ont remplacé le sous-bois et la pâture suspendue constituée par les feuilles d'arganiers) les pasteurs sont contraints peu à peu de quitter cet espace pour la forêt artificielle des dunes périphériques à la ville, aujourd'hui plus fournie que celle des plateaux intérieurs. La précarité

des ressources issues du cheptel y est si accusée qu'un exode rural se produit vers Essaouira pour tenter de subvenir aux besoins familiaux en ayant une double activité, rurale et urbaine : « L'exode rural commence à prendre dans la région des proportions alarmantes. » (RAFIK, 1989). L'auteur note qu'en raison de la destruction de la végétation et de l'érosion des sols les populations de l'intérieur sont obligées de « s'exiler provoquant ainsi un exode redoutable ». Elles constituent alors « un trop plein démographique pour une ville où les chances d'emploi sont quasi-inexistantes ». Alors les éleveurs ayant quitté les campagnes de l'arrière pays pour venir à Essaouira y restent par commodité constituant ainsi une charge pastorale nouvelle créant une surcharge.

Les plaines intérieures sont en général, moins riches sur le plan agricole que les plaines littorales et la tradition pastorale y est plus vivace. Mais l'élevage ovin et caprin sur la bande littorale au Sud de Safi est semblable à celui de l'intérieur car les terres y sont pauvres à l'inverse de la partie située au Nord de Safi où le contraste littoral / intérieur est plus marqué (JOLY, 1954). Evoquant la région littorale au Sud du Tensift dont l'embouchure se trouve à une soixantaine de kilomètres au Nord d'Essaouira, l'auteur précise : « Là persistent les rares terres incultes qui peuvent recevoir les animaux évincés des champs de l'intérieur. La concentration en gros troupeaux est de ce fait plus accusée que dans le Nord. » Le déséquilibre entre élevage et agriculture dans l'espace littoral Haha-Chiadma est encore souligné par TROIN (1968) qui n'hésite pas à qualifier cette région de « vide céréalière » et de « monde à part aux limites assez floues mais à l'économie agricole infiniment plus pauvre. » De même « Terrains de parcours sur les étendues pierreuses et arganeraie restreignent la superficie cultivée...avec l'arganeraie, une agriculture de sous-bois disperse des champs à l'ombre des arbres. »

A 150 km plus au Sud, dans la partie orientale de la plaine des Chtouka située entre l'Anti-Atlas et le littoral, des remaniements éoliens « circonscrits » formant des dunes vives sont imputés en partie au surpâturage (WEISROCK et al., 1998). Plus au Sud encore, au Sahel burkinabé (Oudalan), un pâturage extensif pratiqué pendant la longue saison sèche par les populations de pasteurs bellas, peulhs et touaregs sur les cordons dunaires qui entourent les mares d'Oursi et de Kissi renforce la dynamique éolienne (BALLOUCHE, 1998). Fondant son analyse sur un diagramme pollinique, l'auteur note l'ouverture de la couverture graminéenne sur les dunes fossiles à partir de 3000 ans B.P., qu'il met en relation avec les activités agro-pastorales émergentes. A propos du façonnement actuel des paysages végétaux par les sociétés humaines dans cette région, il précise que « la pratique générale d'un pastoralisme plus ou moins prégnant est aujourd'hui l'agent principal de ce processus ».

Comme il a été mentionné plus haut, la fixation des dunes a connu une phase de succès et une phase de régression (MOUNIR, 1988) que l'auteur attribue à plusieurs facteurs dont le premier est « la fréquence des délits de pâturage et de piétinement dans les zones de fixation ».

RAFIK (1989) pour qui l'économie forestière représente « le poumon de l'espace rural Haha-Chiadma » montre que le cheptel total enregistre une réduction considérable de plus de 22 % suite à la sécheresse qui a sévi durant les années 84-85 (tableau XXV, page suivante).

Tableau n° XXV : Recensement du cheptel de la Province d'Essaouira  
(source D.P.A., in RAFIK, 1989, complété).

<i>Catégorie de cheptel</i>	<i>Nombre de têtes avant la sécheresse (1980)</i>	<i>Nombre de têtes après la sécheresse (1988)</i>	<i>Perte en %</i>
Caprins	494 014	398 226	19
Ovins	459 588	343 742	25
Bovins	74 904	53 964	28
Equidés	60 231	50 835	16
Camélidés	8 857	8 311	6
<b>Total</b>	<b>1 097 594</b>	<b>855 078</b>	<b>22</b>

Généralement le cheptel ovin est plus fragile que le cheptel caprin face aux aléas climatiques et à la carence en pâture (JOLY, 1954). Cela est confirmé par le tableau XXV indiquant la primauté des caprins. En effet, les plus touchés par la calamité climatique des années 80 sont respectivement les bovins (28 %) et les ovins (25 %) alors que les camélidés sont les plus résistants en raison de leur physiologie (seulement 6 % de perte). Avec 19 % de perte les caprins résistent relativement moyennement.

Malgré la chute importante du nombre de têtes dans le cheptel régional entre 80 et 88, les caprins sont principalement à l'origine des dégâts perpétrés sur la végétation à cause de la surcharge qu'ils entraînent (JOLY, 1954). Mais les ovins, s'ils sont moins « ravageurs », participent aussi très activement au broutement et au piétinement.

La forêt constitue à Essaouira « principalement un espace pastoral où paissent tous les animaux de la Jemaâ » (RAFIK, 1989). La Jemaâ se traduit par « l'assemblée » correspondant à un collège de notables qui orientent les grandes décisions sociales, économiques et politiques du groupe ethnique qu'ils contrôlent. Ces personnalités appartiennent à des zaouias (confréries religieuses) qui imposent à la communauté par leur autorité, un ordre social régi par des règles islamiques.

Les dunes d'Essaouira-Est sont parcourues par un cheptel essentiellement caprin et ovin qui exerce une surcharge pastorale s'expliquant par l'intensification du pacage et cela malgré une forte diminution du nombre de têtes. Cette intensification a pour origine principale la désertification de l'arrière pays qui induit à la fois une extension et une confluence des parcours vers le chef-lieu de province créant un exode rural, en dépit de l'interdiction de pâturage sur le massif dunaire.

La vocation sylvo-pastorale du géosystème actuel génère un conflit d'usages : l'aménagement forestier s'oppose à la destruction du couvert végétal et si l'équilibre entre les deux pouvait être à peu près réalisé, la pression démographique et l'impact urbain jouent en faveur du second.

## 2) La forte pression démographique et l'impact urbain

Essaouira représente la plus grande concentration de population de la province dont la densité est de l'ordre de 66,5 h/km<sup>2</sup> selon le recensement de 1989 représentant la plus haute valeur de tout le pays (Rafik, 1989). Aussi, le chef-lieu de province a vu sa population passer de 30 000 habitants en 1957 à 60 000 habitants en 1982 (fig. 39) dont plus de 50 % ont moins de vingt ans (MOUNIR, 1988) donnant un taux moyen de croissance urbaine de 4 % par an.

La pression démographique se traduit par une augmentation de population dont les structures d'accueil limitées imposent une extension urbaine. De plus, l'usage forestier de l'espace dunaire pose problème face aux aménagements réalisés.

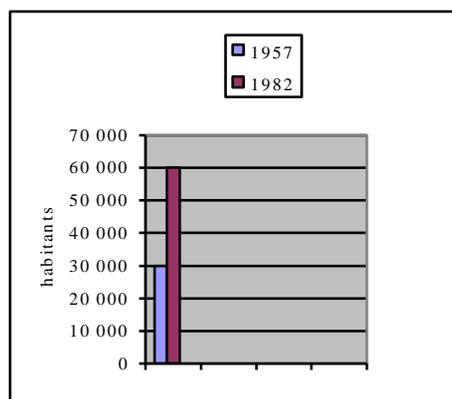


Fig. 39 : Croissance de la population d'Essaouira, d'après Mounir (1988)

#### A) Le développement de l'urbanisation et l'exploitation des ressources minérales

L'analyse diachronique du contact massif dunaire / urbanisation par photo-interprétation a montré l'évolution des états de surface, de la morphologie, de la répartition des dunes qui le constituent et des types de formes dunaires. Mais la comparaison entre les cartes n° 5 et 6 a aussi l'avantage de montrer l'extension du bâti qui a progressé vers l'Est entre 1953 et 1984, transgressant les dunes occidentales du géosystème. Cette avancée s'est donc réalisée au détriment des sables vifs et partant, des aménagements effectués pour tenter de les stabiliser.

La morphologie de la partie occidentale du géosystème a considérablement changé en trente et un ans et notamment sa frange occidentale qui a reculé de 280 m en moyenne (cf. cartes n° 5 et 6) correspondant à la pénétration de la surface bâtie (cf. fig. n° 40, n° 41a, b, c et n° 42) ; si bien que certains édifices situés à moins de 60 m des premières dunes se retrouvent envahis par des accumulations de sables qui obturent leur entrée ou recouvrent leur façades (cf. fig. n° 41a, b et c). A l'arrière-plan à gauche de la figure 41a, se distinguent les sommets des premières dunes coiffées de végétation illustrant la progression de l'urbanisation vers le géosystème.



Fig. n° 40 : Nouveaux ensembles urbains au contact du massif dunaire  
Cliché : Claude SIMONE, le 8 X 1997.

Le fond des photographies correspondant aux figures 40, 41 et 42 est respectivement orienté vers l'Ouest, l'Est (41a et b), le Sud (41c) et le Nord-Ouest.