



HAL
open science

**Les énergies renouvelables dans l'agriculture de la
Charente-Maritime : l'émergence en milieu rural d'un
nouveau moteur du développement économique et social
non dépourvu d'incidences sur l'environnement local.**

Carole Joubert Joubert-Garnaud

► **To cite this version:**

Carole Joubert Joubert-Garnaud. Les énergies renouvelables dans l'agriculture de la Charente-Maritime : l'émergence en milieu rural d'un nouveau moteur du développement économique et social non dépourvu d'incidences sur l'environnement local.. Géographie. Université de La Rochelle, 2010. Français. NNT : 2010LAROF035 . tel-00576083

HAL Id: tel-00576083

<https://theses.hal.science/tel-00576083>

Submitted on 11 Mar 2011

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 La Rochelle

U.M.R. LIENSs – Littoral, ENvironnement et Sociétés

Equipe AGÎLE : Approches Géographiques : Îles, Littoraux et Environnement

Ecole Doctorale Sciences pour l'environnement Gay Lussac

THESE

Pour obtenir le grade de

Docteur de l'Université de La Rochelle

Discipline : Géographie

Présentée et soutenue publiquement par :

Carole JOUBERT GARNAUD

Le 2 décembre 2010

**Titre : Les énergies renouvelables dans l'agriculture
de la Charente-Maritime.
L'émergence en milieu rural d'un nouveau moteur
du développement économique et social
non dépourvu d'incidences sur l'environnement local.**

Directeurs de thèse :

Michel POUYLLAU

Professeur émérite, Univ. De La Rochelle, UMR LIENSs.

Patrice COSAERT

Professeur émérite, Univ. De La Rochelle, UMR LIENSs.

Membres du jury :

Michel DESHAIES, Professeur des universités, Université de Nancy 2, EA CERPA

Laurent COUDERCHET, Professeur des universités,

Univ. Michel de Montaigne-Bordeaux 3, UMR ADES (Rapporteur)

Yves JEAN, Professeur des universités,

Univ. de Poitiers. EA ICOTEM-MSHS (Rapporteur)

Michel POUYLLAU, Professeur émérite, Univ. de la Rochelle, UMR LIENSs

Patrice COSAERT, Professeur émérite, Univ. de la Rochelle, UMR LIENSs

Stève BARREAUD, Conseiller agro-ressources de la Chambre d'Agriculture
de la Charente-Maritime.

*À mon père,
Serge JOUBERT,*

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail de 5 années, je ne peux oublier ceux qui m'ont aidés à finaliser ce projet qui me tient tant à cœur.

Je remercie sincèrement le Professeur Michel Pouyllau qui a repris la direction de ma thèse dont le sujet a été lancé en 2005 par le Professeur Patrice Cosaert. Je tiens à remercier chaleureusement le Professeur Patrice Cosaert qui m'a toujours accordé sa confiance et son soutien tout au long de ces cinq années en dépit de son départ à la retraite.

Je tiens à remercier tous les acteurs du monde agricole et du secteur de l'énergie. Ils ont facilité l'évolution de mon sujet, notamment, Stève Barreaud, conseiller en agro-ressources à la chambre d'agriculture de la Charente-Maritime avec lequel j'ai pu concevoir concrètement mes hypothèses sur le terrain. Son investissement humain dans la démarche du développement des énergies renouvelables au sein du monde agricole charentais est incontestable.

Je n'aurais pas pu rédiger cette thèse sans l'aide financière du Conseil général de la Charente-Maritime qui m'a accordé une bourse d'étude pendant mes trois premières années de thèse et à qui, j'espère apporter des perspectives d'avenir par ces travaux de recherche.

Il me paraît important de remercier l'Université de La Rochelle pour m'avoir donné l'opportunité d'être Monitrice CIES dans le cadre de mes études au sein de l'équipe OTELO devenue aujourd'hui LIENSs. Ainsi, ce statut m'a permis de rencontrer des doctorants de disciplines diverses m'ayant accordés leur amitié. Je pense particulièrement à Benoit, Franck, Anthony et Fida avec lesquels j'ai souvent refait le monde...

Merci, aussi, à l'équipe du laboratoire IGARUN de l'Université de Nantes, pour m'avoir accordé sa confiance pendant deux années pour l'occupation du poste d'ATER.

Merci à Brigitte Hudelaine de l'Ecole Doctorale pour son suivi et ses conseils.

Un grand merci à mes « chers collègues de bureau » de l'Université de La Rochelle qui sont aujourd'hui Docteurs : Yann, Clotilde, Fabien, Céline, Anne-Laure, Karima, Camille, et Claire. Ils m'ont apporté, chacun, à leur manière, leur expérience et leur œil avisé. De très bons moments passés avec eux qui ont facilités les périodes les plus difficiles.

Enfin, mon affection particulière revient à ma famille, dont Nathalie pour ses dernières corrections, et à mes amis qui m'ont toujours soutenus dans mes études. Ma plus grande gratitude revient à celui qui partage ma vie, Sébastien, qui m'a apporté sa constance et son appui dans toutes les étapes fastidieuses de la thèse.

Un soutien incomparable... Merci à toi !

SOMMAIRE

Remerciements	p.5
Sommaire	p.7
Introduction Générale	p.9
TITRE I : LES ENERGIES RENOUVELABLES EN AGRICULTURE SUR LES TERRITOIRES RURAUX : LES CONSTATS ET LE CONTEXTE.	p.17
Chapitre I : Le contexte mondial lié a la problématique énergétique et au changement climatique.	p.19
Chapitre II : L'agriculture : A la fois énergivore mais productrice d'énergie.	p.53
Chapitre III : Choix du terrain d'étude et méthodologie.	p.95
TITRE II : LES LIENS ENTRE L'AGRICULTURE ET LA PRODUCTION D'ENERGIE EN CHARENTE-MARITIME.	p.113
Chapitre IV : Le potentiel énergétique de la Charente-Maritime, état des lieux pour le secteur agricole.	p.115
Chapitre V : Les énergies renouvelables dans le secteur agricole de la Charente-Maritime : Des gisements importants et des ressources déjà exploitées.	p.161
Chapitre VI : Les spécificités charentaises : Freins au développement des énergies renouvelables ou moteurs de celui-ci ?	p.211
TITRE III : LES DYNAMIQUES ENGENDRÉES PAR LES ÉNERGIES RENOUVELABLES.	p.229
Chapitre VII : Le rôle de l'agriculture dans les domaines de l'environnement et de l'énergie : liens, politiques mises en œuvre, pluriactivité.	p.231
Chapitre VIII : Les impacts économiques de l'émergence des énergies renouvelables sur les territoires ruraux et sur l'activité agricole.	p.245
Chapitre IX : Les atouts du développement des énergies renouvelables en milieu rural limités.	p.263
Conclusion Générale	p.281
Bibliographie	p.289
Table des sigles et abréviations	p.317
Unité de mesure énergétique	p.319
Table des documents	p.321
Table des matières	p.327
Table des annexes	p.333
Annexes	p.335

INTRODUCTION GÉNÉRALE

En ce début du 21^{ème} siècle, dans le monde entier et tout particulièrement dans des pays industrialisés tels que la France, les questions du changement climatique, de la préservation de l'environnement et de l'épuisement des énergies fossiles défraient la chronique...

La nécessité d'opter pour un développement durable est apparue lors du premier Sommet de la terre, à Stockholm (Suède) en 1972. Ce genre de rencontre entre les dirigeants du monde se produit désormais tous les dix ans. La prise de conscience du changement climatique et de sa gravité fut le principal acquis du troisième sommet, celui de Rio de Janeiro en 1992 : il a lancé la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Dans la foulée, un traité international visant à la réduction des gaz à effet de serre a été signé le 11 décembre 1997, à Kyōto (Japon), dans le cadre de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques dont les pays participants se rencontrent annuellement depuis 1995. Ce « protocole de Kyōto » est entré en vigueur le 16 février 2005. Il a été ratifié à ce jour par 183 pays, à l'exception notable des États-Unis.

Les sommets de la terre où sont représentés la plupart des pays du monde, font prendre conscience aux Etats, que le rôle de l'homme dans les bouleversements climatiques n'est pas anodin et qu'il faut que les Etats prennent conscience des enjeux en s'engageant à remédier à la dégradation de l'environnement afin de préserver la terre, mais aussi pour assurer la survie des générations futures. Les changements climatiques observés sont naturels, certes, mais ils sont accentués par l'émission de gaz à effet de serre par l'activité humaine. Ces gaz perturbent en effet le processus naturel d'absorption de la chaleur émise par le Soleil, dit « effet de serre », qui assure normalement le maintien de la température terrestre à un niveau compatible avec le développement de la vie sur terre. En augmentant la proportion des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, l'équilibre naturel est rompu. Des bouleversements climatiques considérables sont engendrés qui semblent se manifester ces dernières années par la multiplication des tempêtes et des cyclones, la fonte des glaciers, la montée des eaux marines,...etc. Afin de lutter contre ces phénomènes et de remédier à leurs effets, les pays se sont engagés, par la signature du Protocole de Kyoto et par une multiplication des directives nationales et mondiales, à réduire l'émission de gaz à effet de serre et, ainsi, à lutter contre le changement climatique. Ces politiques passent par des opérations de communication et la sensibilisation des populations, mais aussi par des contrôles massifs dans les différents secteurs de l'économie. La France a ratifié le protocole de Kyoto en 1997, et s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre et à développer une politique nationale, européenne et mondiale de lutte contre le changement climatique. Le but est donc de consommer moins de produits accentuant l'effet de serre et d'utiliser moins de ressources telles que le pétrole et le charbon qui rejettent trop de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Ce sont des changements dans les comportements collectifs et individuels mais aussi une refonte des activités économiques qui devront être engendrés.

Parallèlement à ces phénomènes, on observe la raréfaction des ressources non renouvelables, comme le charbon, le pétrole, le gaz naturel, certains minerais, l'eau... Pendant longtemps, les acteurs de l'économie ne se préoccupaient pas des ressources utilisées puisque la finalité était de produire à tout prix sans penser aux conséquences néfastes que cela pouvait engendrer. Or, les scientifiques soulignent que les réserves en ressources fossiles s'amenuisent et qu'il convient désormais, d'une part, de les préserver en

les économisant, et, d'autre part, de trouver des solutions alternatives à leur utilisation. Les scientifiques et les politiques ont ainsi justifié la nécessité de développer des technologies permettant de consommer moins d'énergies fossiles et d'utiliser d'autres sources d'énergie telles que les énergies dites renouvelables comme la radiation solaire, la force éolienne, la force hydraulique, la chaleur terrestre (géothermie), la revalorisation des déchets en énergie (la biomasse énergie)... Ces énergies renouvelables avaient déjà été utilisées (les moulins à vent, les centrales hydrauliques, le bois pour le chauffage), mais elles avaient été délaissées au profit de ressources plus faciles à mettre en œuvre comme le pétrole pour les voitures, ou pour le chauffage des maisons.

L'effervescence économique des Trente Glorieuses à la sortie de la Seconde Guerre mondiale, a poussé les industriels mais aussi l'ensemble des secteurs économiques « à produire ». Le niveau de vie moyen a explosé et des technologies nouvelles ont émergé massivement dans l'industrie et les services. Dans le secteur agricole on observe les mêmes faits. L'agriculture qui était une agriculture de subsistance est devenue une agriculture commerciale qui, pendant les Trente Glorieuses, a connu les mêmes bouleversements que le secteur industriel. Avant la Seconde Guerre mondiale, les engins agricoles étaient tractés par des animaux et conduits par une main-d'œuvre conséquente. Après la Seconde Guerre mondiale, l'agriculture est devenue une quasi industrie dans les pays développés puisque les productions agricoles sont vendues pour subvenir aux besoins nationaux mais aussi à l'exportation et qu'une puissante filière agroalimentaire s'est développée. Dans les années 60, on parle d'une « Révolution Verte » marquée par l'apparition de plants hybrides aux rendements extraordinaires. De plus, les nouvelles technologies ont permis au machinisme agricole de s'imposer et à l'agriculteur de produire beaucoup plus, plus rapidement, plus efficacement et ce sans recourir à une main d'œuvre supplémentaire, bien au contraire. Pour les cultures, tout un travail de laboratoire est réalisé afin de déterminer quelles sont les cultures les plus rentables, les plus résistantes et les plus productives. De même on modifie génétiquement les plants (OGM) pour qu'ils soient plus résistants. Qui plus est, l'utilisation de produits chimiques sur les plantes facilite la réussite des cultures et augmente les rendements. Même s'il demeure pénible, le travail des champs est entièrement réalisé par des machines utilisant des technologies de pointe telles que les données satellitaires. Le matériel agricole étant devenu conséquent, l'agrandissement des parcelles cultivées a été opéré et on a supprimé les anciens terrains clôturés de haies ou de murs par la politique de remembrement qui a débuté en France au début du 20^{ème} siècle mais qui a pris toute son ampleur après 1941. Ainsi les parcelles sont regroupées appartenant à un seul même propriétaire par le biais des échanges.

L'agriculture a un poids économique mondial considérable. On parle même d'agrobusiness, même si cette notion est très américanisée, elle désigne, ainsi, toute activité agricole fortement capitalistique. Toute une filière agro-alimentaire se met en place avec en amont, des industries chimiques pour la production de produits phytosanitaires et, en aval, des industries agro-alimentaires transformant les productions végétales ou animales avec un réseau de distribution s'y rapportant. Cette filière agricole en France a été nettement subventionnée par les aides de la Politique Agricole Commune (PAC) mise en place dès 1962 et ayant pour objectif d'accroître la productivité agricole, d'assurer un niveau de vie équitable aux agriculteurs, de stabiliser les marchés, de garantir la sécurité des approvisionnements et d'assurer des prix raisonnables aux consommateurs. A ces objectifs, se sont ajoutés les préoccupations environnementales et l'aménagement des territoires ruraux. La PAC a donc encouragé la production agricole ce qui a conduit à une surproduction au sein même de l'Union européenne. Cette incitation à la production

intensive a poussé le secteur agricole à produire toujours plus et à déployer des moyens techniques considérables avec l'utilisation massive de produits phytosanitaires mais aussi de matériels et de machines agricoles gros consommateurs d'énergie. Les équipements agricoles pour le travail des champs demandent une consommation énergétique considérable, l'irrigation des cultures telles que celle du maïs dilapide les ressources en eau mais aussi en électricité. L'élevage laitier se développe lui aussi et demande des technologies récentes utilisant de l'énergie. Comme le secteur industriel, le secteur agricole prend une place majeure dans les préoccupations environnementales et énergétiques en France mais aussi dans le monde entier. On voit donc apparaître de nouvelles formes d'agriculture telles que l'agriculture biologique, raisonnée ; des contrats agricoles environnementaux ; des normes environnementales au sein de l'exploitation ... De même, les polémiques abondent sur l'utilisation des produits phytosanitaires afin qu'ils soient réduits pour la protection de l'environnement, sur l'utilisation des plants génétiquement modifiés (OGM) perturbant les équilibres écologiques, sur l'utilisation de l'eau pour l'irrigation des cultures, sur les dépenses énergétiques considérables par tout le matériel colossal et les dernières technologies de pointe utilisées. Comme tous les autres secteurs économiques, l'agriculture en France et dans le monde, doit prendre en compte l'environnement dans son développement et opter pour un « développement durable ». Pour cela, le secteur agricole doit « *répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs*¹ ». Cet engagement signifie que l'agriculture doit continuer à produire sans pour autant polluer l'environnement, bouleverser les écosystèmes et épuiser les ressources fossiles. Elle doit donc participer à la réduction des gaz à effet de serre dans l'atmosphère afin de réduire les effets du changement climatique et trouver de nouvelles solutions et technologies permettant de consommer moins d'énergies fossiles, dont les réserves s'épuisent, et davantage d'énergies renouvelables dont le potentiel est quasi infini.

Ainsi, le secteur agricole est favorable à l'utilisation des énergies renouvelables puisque c'est une activité qui demande de l'espace. En effet, en France, le territoire rural représente 32,5 millions d'hectares sur les 55 millions de la superficie française. C'est donc un territoire qui peut être utilisé pour le développement des énergies renouvelables. D'autre part, les agriculteurs peuvent ainsi diversifier leurs activités en produisant des énergies renouvelables. De ces faits, le secteur agricole est producteur de déchets qui peuvent, grâce aux technologies nouvelles, constituer une source d'énergie intéressante.

Les énergies renouvelables pouvant être développées à la campagne sont nombreuses et diversifiées. Nous pouvons citer :

- les cultures énergétiques (Miscanthus, TTCR de saule, colza en tant que combustible ou en tant qu'huile végétale pour la production d'agro-carburant)
- les énergies éoliennes (les espaces ruraux sont susceptibles d'accueillir des parcs éoliens importants, mais les exploitations agricoles proprement dites peuvent aussi utiliser de petites éoliennes pour produire une partie de l'électricité dont elles ont besoin),
- les centrales photovoltaïques (bien des bâtiments agricoles importants sont propices à leur installation afin de produire de l'énergie revendues dans le réseau national ou pour une production personnelle)
- les centrales thermiques (le besoin en eau chaude sur une exploitation d'élevage est conséquente mais cette eau chaude peut aussi être utilisée dans un réseau de chaleur particulier ou collectif)

¹ Définition de la notion de développement durable dans le rapport de Brundtland en 1987.

- les déchets agricoles nombreux (effluents, pailles, céréales qui peuvent être utilisés comme combustibles ou dans un processus de digestion tel que le procédé de méthanisation avec la production d'électricité pouvant être réintroduite dans le réseau ou utilisée en autonomie énergétique)

- les bois et les haies (leur entretien peut faire émerger des filières courtes de ressources bois pour l'approvisionnement de chaudières à bois particulières et collectives). Ainsi, les énergies renouvelables produites sur la ferme peuvent être soit revendues dans le réseau électrique national ou être utilisées en autoconsommation énergétique sur les exploitations agricoles ou en réseau collectif de proximité. Dans le premier cas, cela permet à l'exploitant agricole d'avoir un revenu supplémentaire moyennant un investissement conséquent dans les installations mais qui sont, fréquemment, subventionnées, et dans le second cas, une consommation énergétique à moindre coût qui réduit la facture énergétique de l'exploitation et qui permet une indépendance énergétique certaine.

La finalité de la thèse est donc d'identifier les interrelations entre les préoccupations environnementales mondiales et le besoin pour le secteur agricole de produire tout en préservant l'environnement et en consommant moins d'énergie et différemment. Le secteur primaire agricole ne pourrait-il pas devenir l'un des précurseurs de développement des énergies nouvelles sur le territoire rural français ?

Grâce à cette possibilité de développer les énergies renouvelables et de réaliser des économies, au sein même d'une exploitation agricole ou dans le cadre de projets territoriaux, émergent des externalités positives et négatives. En effet, l'installation d'infrastructures liées aux énergies renouvelables a des effets positifs tant en terme de réponse aux objectifs nationaux en matière d'énergies renouvelables, qu'en terme de dynamisme des territoires ruraux, en création d'emplois et de filières agricoles entre exploitants et demandeurs de ressources... L'installation des énergies renouvelables sur un territoire rural peut être profitable autant à l'exploitant agricole, qu'aux particuliers ou aux collectivités désireux de s'approvisionner autrement en énergie : elle dynamise le territoire concerné. Dans une autre mesure, la production d'énergie renouvelable sur un territoire n'est pas toujours en adéquation avec l'économie première ou les préoccupations politiques du moment. De même, certaines limites liées au paysage ou à l'environnement peuvent être un frein à leur développement.

Le territoire étudié, dans le cadre de la thèse, est la Charente-Maritime. Ce département détient des ressources renouvelables conséquentes résultant à la fois de sa situation géographique favorable avec des ressources éoliennes et solaires, mais aussi, des ressources issues de la biomasse relevant du domaine agricole telles que le bois, les résidus de culture ou les cultures énergétiques. Afin de mieux évaluer les potentialités, il sera nécessaire d'établir un état des gisements en ressources renouvelables exploitables dans le département. L'activité agricole céréalière, viticole et l'élevage y sont dominants. Des installations productrices d'énergies renouvelables dans les exploitations agricoles charentaises ont déjà été mises en place, que ce soit pour alimenter le réseau national, ou que ce soit pour assurer l'autonomie énergétique des exploitations, de projets territoriaux entre exploitants, de collectivités ou de particuliers. Des filières d'approvisionnement en ressources énergétiques ont été mises en place mais d'autres filières doivent émerger ou s'accroître. En 2010, de nombreux projets sont en cours mais un projet territorial de développement de la filière bois énergie émerge largement dans le sud du département, au sein du pays de la Saintonge romane. Ce projet pourrait peut être bien rythmer les

prochaines avancées des énergies renouvelables dans le secteur agricole en Charente-Maritime. Le département faisant partie de la région Poitou-Charentes, bénéficie d'un terrain favorable à cet accroissement en raison de la politique environnementale volontaire tant de la région que du département. C'est un atout amplificateur des projets. Il en résulte, néanmoins, des limites liées à l'activité principale du territoire qui est le tourisme et qui s'oppose à certains projets en raison de leur impact sur les paysages.

La Charente-Maritime se présente donc comme témoin des possibilités de développement des énergies renouvelables dans le secteur agricole et des limites qu'il peut exister à leur mise en œuvre au sein d'un territoire. Ainsi les agriculteurs et leur secteur d'activités sont, certes, consommateurs d'énergies mais ils peuvent être, aussi, producteurs d'énergies et porteurs de projets énergétiques. Cependant, en se diversifiant, ce secteur primaire change les habitudes culturelles et les objectifs de celles-ci.

Il apparaît donc nécessaire de porter plusieurs regards sur les faits que l'on vient d'exposer. Il convient d'une part d'examiner cette nouvelle activité agricole qui porte les agriculteurs au rang de producteurs et de précurseurs en énergie et cette multifonctionnalité agricole qui est, ainsi, générée. Il convient d'autre part de s'intéresser aux effets positifs et négatifs que ces changements énergétiques peuvent engendrer, à la fois sur l'activité agricole mais aussi sur le territoire occupé et sur son environnement. L'agriculteur doit changer ses habitudes culturelles pour s'adapter aux préoccupations environnementales et aux nouvelles technologies énergétiques. L'agriculteur devient un acteur de l'environnement alors qu'il a souvent été qualifié de « pollueur » de celui-ci. Les effets à envisager du fait de cette émergence sont positifs comme la modernisation d'un espace en perte de vitesse, la réponse à des objectifs régionaux, nationaux, internationaux, la redynamisation d'un secteur d'activité agricole en pleine crise économique ou l'émergence de nouveaux emplois et de nouvelles filières.....Les effets peuvent également être négatifs par la prise en compte des externalités de certaines pratiques liées au développement des énergies renouvelables. La culture intensive de colza pour la production d'agro-carburant nécessite, par exemple, une quantité importante de produits néfastes pour l'environnement, ou encore le développement des éoliennes, qualifié de dégradante pour le paysage par certains, pourra être perçu comme négatif....

Ces regards croisés sur les énergies renouvelables et le secteur agricole susceptible de les accueillir pourraient bien faire apparaître une contradiction entre le développement des énergies renouvelables à tout prix pour répondre aux exigences mondiales et les conséquences d'un tel développement pour l'environnement. Les énergies renouvelables sont le produit d'une réflexion environnementale mais ne vont-elles pas, parfois, à l'encontre de celle-ci ?

TITRE I :

**LES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN
AGRICULTURE SUR LES TERRITOIRES RURAUX :
LES CONSTATS ET LE CONTEXTE**

CHAPITRE I : LE CONTEXTE MONDIAL LIÉ À LA PROBLÉMATIQUE ÉNERGÉTIQUE ET AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES.

Face à la diminution des ressources fossiles, aux changements climatiques, à l'émission des gaz à effet de serre et aux principes du développement durable, tous les pays du monde, qu'ils soient développés ou en voie de développement cherchent des alternatives à ces disfonctionnements. Des Etats comme la France trouvent ces alternatives dans la diminution des gaz à effet de serre, le respect de l'environnement, le traitement des déchets, les ressources renouvelables, les énergies renouvelables... L'espace mondial est face à un contexte urgent concernant ces disfonctionnements. Ainsi, les Etats recherchent des alternatives et élaborent des lois, règles et principes pour améliorer la qualité de vie, éviter les désordres environnementaux et préserver la planète. Les économies d'énergie, les ressources renouvelables et les énergies renouvelables deviennent des solutions à envisager et à multiplier par les Etats. Il paraît opportun de définir le contexte national français avant de rentrer dans le vif du sujet lié aux énergies renouvelables. Le contexte énergétique national va nous permettre de comprendre certains éléments constitutifs de la politique liée au développement des énergies renouvelables en France.

I - Le contexte actuel mondial face au réchauffement climatique, à la hausse accrue du pétrole et aux alternatives énergétiques.

1-1 Le réchauffement climatique et l'effet de serre.

Depuis des années, les scientifiques s'intéressent au phénomène de l'effet de serre et au phénomène du réchauffement climatique qui s'accroît. On s'est longtemps intéressé au phénomène du « trou » dans la couche d'ozone stratosphérique qui s'est formé par l'augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Ainsi les rayons UV atteignent la surface de la terre et deviennent nocifs pour les organismes vivants avec l'augmentation des cancers de la peau, par exemple. De ce fait, les scientifiques se sont intéressés à l'accentuation de l'effet de serre qui est un phénomène naturel permettant de maintenir à la surface de la terre une température moyenne indispensable au développement de la vie terrestre. On s'est donc aperçu que l'effet de serre était accentué par la dispersion massive, dans l'atmosphère, des gaz à effet de serre contenus dans les aérosols mais aussi dus aux gaz d'échappement des véhicules, à l'extraction du charbon et donc à l'utilisation massive des énergies fossiles. L'augmentation du phénomène de l'effet de serre devient donc dangereuse pour l'environnement mais aussi pour la santé. La modification de l'effet de serre est mise en parallèle avec les nombreux bouleversements climatiques de ces dernières années. En effet, les scientifiques ont réalisé que la température moyenne globale à la surface de la terre a augmenté depuis le début de l'ère industrielle. Au XX^{ème} siècle, cette évolution constatée a été de 0,6 degré (GIEC - 2001). Le GIEC² met en évidence l'augmentation de la température moyenne mondiale entre 1860 et 2000 dans son rapport en 2001³. En 2007, dans le 4^{ème} rapport sur le changement climatique du GIEC, les scientifiques nous annoncent que les douze années entre 1995 et 2006 ont été les années les plus chaudes jamais enregistrées depuis le début des relevés en 1850. Entre 1906 et 2005, la température moyenne à la surface du globe a augmenté de 0,74 °C. De plus, les scientifiques remarquent une remontée du niveau moyen des mers,

² GIEC : Groupe d'Expert Intergouvernemental sur le Climat.

³ GIEC, *Bilan 2001 des changements climatiques : les éléments scientifiques*, Rapport du groupe de travail I du GIEC – 97 pages.

estimée à 17 cm pour la même période. Le réchauffement climatique résulterait aussi, dans une moindre mesure, de la fonte des neiges et des glaces des régions montagneuses et polaires. Ces phénomènes mondiaux sont répercutés au niveau régional par des phénomènes météorologiques bouleversés : sécheresse, cyclones, inondations... Ces changements climatiques sont, certes, naturels puisque l'on a déjà pu observer dans le passé des fluctuations du climat mais pas seulement. L'activité humaine avec l'accroissement de l'utilisation des énergies fossiles, des produits domestiques quotidiens, des produits phytosanitaires serait à l'origine de l'accentuation du phénomène de l'effet de serre et donc la cause des bouleversements climatiques observés.

Document n° 1: Tendances des émissions de gaz à effet de serre mondiaux entre 1970 et 2004.

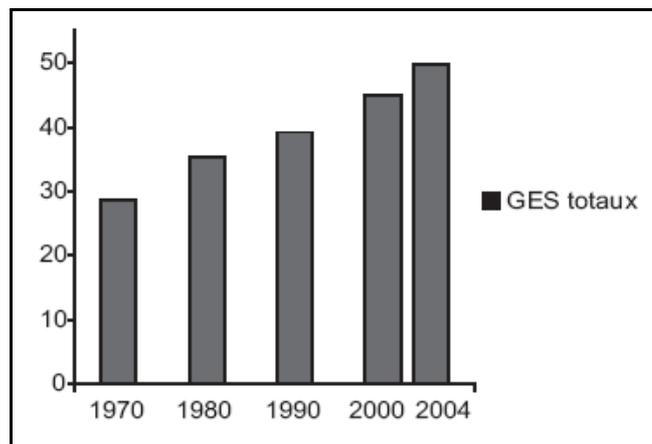


Figure RID 1: Émissions globales de gaz à effet de serre sur la période 1970-2004 pondérées par le Potentiel de réchauffement global (PRG). Pour convertir les émissions en eq-CO₂, on a utilisé les PRG sur 100 ans du GIEC (SRE 1996) (voir les lignes directrices pour l'établissement des inventaires d'émissions de la CCNUCC). Sont compris les CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PF et SF₆ provenant de toutes les sources. Les deux catégories d'émission de CO₂ reflètent émissions de la production et de la consommation d'énergie (deuxième à partir du bas) et les émissions de CO₂ provenant de l'évolution de l'affectation des terres (troisième à partir du bas) [Figure 1.1a].

Source : GIEC, Contribution du groupe de travail III au 4^{ème} rapport d'évaluation du GIEC sur l'évolution du climat – bilan 2007 des changements climatiques : l'atténuation des changements climatiques / Rapport à l'intention des décideurs, Février 2007. 26 pages.

On identifie sur ce graphique l'augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère entre 1970 et 2004. Les gaz à effet de serre présentés ici sont seulement ceux émis par les activités humaines et néfastes pour l'environnement. On voit donc une augmentation de 60% des gaz à effet de serre dans l'atmosphère entre 1970 et 2004. Ce réchauffement climatique pose des conséquences non négligeables pour l'avenir humain mais aussi pour l'environnement et le maintien de la vie sur terre. Les scientifiques prévoient de nombreux impacts sur les systèmes naturels. Les déséquilibres météorologiques vont s'accroître : fortes précipitations dans certaines régions et sécheresse pour d'autres. La capacité d'adaptation de certaines espèces végétales et animales atteindra ses limites.

Ces effets sont pris en compte par les Etats qui mettent en place des freins afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre et des mesures visant à atténuer ou à retarder les effets du changement climatique. Les principales mesures résident dans la réduction des émissions de GES⁴, l'utilisation rationnelle des ressources fossiles, le développement des

⁴ GES : Gaz à Effet de Serre

alternatives à l'utilisation des ressources fossiles par des ressources renouvelables, la rationalisation de l'énergie, l'utilisation des énergies renouvelables...

1-2 Le principe du développement durable : Entrée de la France dans une politique tournée vers l'environnement et devenu objet de marketing.

Face à ces phénomènes et à ces problématiques, une nouvelle notion apparaît : celle du « développement durable ». Elle est présente dans toutes les lois en relation avec l'environnement, les médias et les moyens de communication. Cette notion est ambiguë à définir et elle marque le début de la prise de conscience des Etats sur ces phénomènes environnementaux.

Le concept de développement durable est celui d'« *un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Deux concepts sont inhérents à cette notion : le concept de besoin et plus particulièrement des besoins essentiels des plus démunis, à qui il convient d'accorder la plus grande priorité, et l'idée des limitations que l'état de nos techniques et de notre organisation sociale impose sur la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et en devenir* » selon la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement durable ou « Sommet de la terre » qui s'est déroulé à Rio de Janeiro en juin 1992.

Cette notion prône le développement économique avec un souci écologique afin de préserver l'environnement aujourd'hui sans compromettre celui des générations futures. Ainsi les pays développés doivent réaliser des efforts pour réduire les impacts des activités humaines sur l'environnement tandis que les pays en voie de développement doivent inscrire leur croissance dans une perspective de durabilité.

La France commence son engagement sur le Développement Durable sous la présidence de Jacques Chirac qui décide de faire de la lutte pour la protection de l'environnement une priorité nationale (3 mai 2001 à Orléans et 18 mars 2002 à Avranches lors de sa campagne électorale). Le 2 septembre 2002 au sommet mondial du développement durable de Johannesburg, le président indique sa volonté de modifier le modèle actuel de développement économique. Il propose ainsi cinq priorités qui sont le changement climatique, l'éradication de la pauvreté, la diversité biologique et culturelle, le changement des modes de production et de consommation, et la mise en place d'une gouvernance mondiale pour humaniser et maîtriser la mondialisation. Au sommet de la terre à Rio de Janeiro en 1992, chaque pays présent s'engageait à se doter d'une « Stratégie Nationale de Développement Durable » (SNDD). Elle a été tardivement adoptée le 3 juin 2003 en France après une première version en 1997. Cette SNDD vise à intégrer la stratégie européenne de développement durable adoptée en 2001 à Göteborg. Ainsi pour l'élaboration et le fonctionnement de la SNDD, un Comité Interministériel pour le Développement Durable (CIDD) et un Conseil National du Développement Durable (CNDD) sont mis en place. Par ailleurs, un Observatoire national de l'éducation à l'environnement pour un développement durable a été mis en place en 2004.

Suite à la SNDD, la « charte de l'environnement » a été adoptée le 28 février 2005 par le parlement. Elle place les principes de protection de l'environnement au même titre que les droits de l'homme et du citoyen. La charte impose des droits et des devoirs en matière d'environnement : « *la charte reconnaît notamment à chacun le droit de vivre dans un environnement équilibré et respectueux de la santé, le droit d'accéder à l'information détenue par les autorités publiques et le droit de participer à l'élaboration des décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement. [...]Chacun doit ainsi contribuer à*

l'amélioration de l'environnement et, le cas échéant, contribuer à la réparation des dommages qu'il a causés. [...] Par ailleurs, les autorités publiques sont tenues d'appliquer le principe de précaution et de promouvoir un développement durable.⁵»

En matière de développement durable, la France développe une politique internationale. La France a ratifié la « Convention Climat » en 1994 qui a pour objectif de stabiliser les concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre à des niveaux acceptables, le « Protocole de Kyoto » en 1997 afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre, la « Convention sur la diversité biologique » en 1992 afin de garantir la préservation des ressources biologiques sur le long terme, et des actions internationales en matière de conservation de la nature. Suite au Sommet mondial du développement durable de Johannesburg, le comité français affirme la dimension sociale du développement durable dans le plan d'action du Sommet Mondial pour le développement durable. De plus, ce plan d'action mentionne les « Droits de l'homme », précise la volonté d'un accès d'eau potable et d'assainissement d'ici 2015 pour la moitié des populations qui en sont dépourvues. Pour l'énergie, le principe d'un engagement en faveur du développement des énergies renouvelables a été adopté.

Cette notion est souvent utilisée à outrance dans les stratégies de communication et de marketing. Elle englobe plusieurs éléments et ainsi, les acteurs de la communication abusent de cette ambiguïté pour en faire un élément de vente et d'attractivité commerciale. Les notions de développement durable, d'environnement, de vert, de « bio » ... sont utilisées pour vendre toutes sortes de produits allant de l'alimentation, à l'électroménager, aux véhicules, à la chambre d'hôtel... Les populations sont elles aussi « gourmandes » des produits ayant une « étiquette » environnementale, écologique... Par les lois, les réglementations, L'Etat oriente les citoyens à mieux consommer et à les sensibiliser à l'environnement d'où ce besoin d'acheter « vert », « écolo », « bio »... Thierry LIBAERT, spécialiste en communication a publié un ouvrage intitulé « La Communication Verte » faisant référence aux entreprises profitant de l'engouement environnemental pour communiquer et vendre en 1992. Depuis cet ouvrage, il prétend que la tendance s'est accrue : « *L'environnement est perçu plus fortement sous l'angle du risque et celui de la finance, en clair, l'entreprise a compris qu'il était dans son intérêt de s'en préoccuper* ». L'auteur est « *persuadé que la communication est le 4^{ème} pilier du développement durable* ».

⁵ Loi constitutionnelle n°2005-205 du 1^{er} mars 2005 – Loi constitutionnelle relative à la Charte de l'environnement.

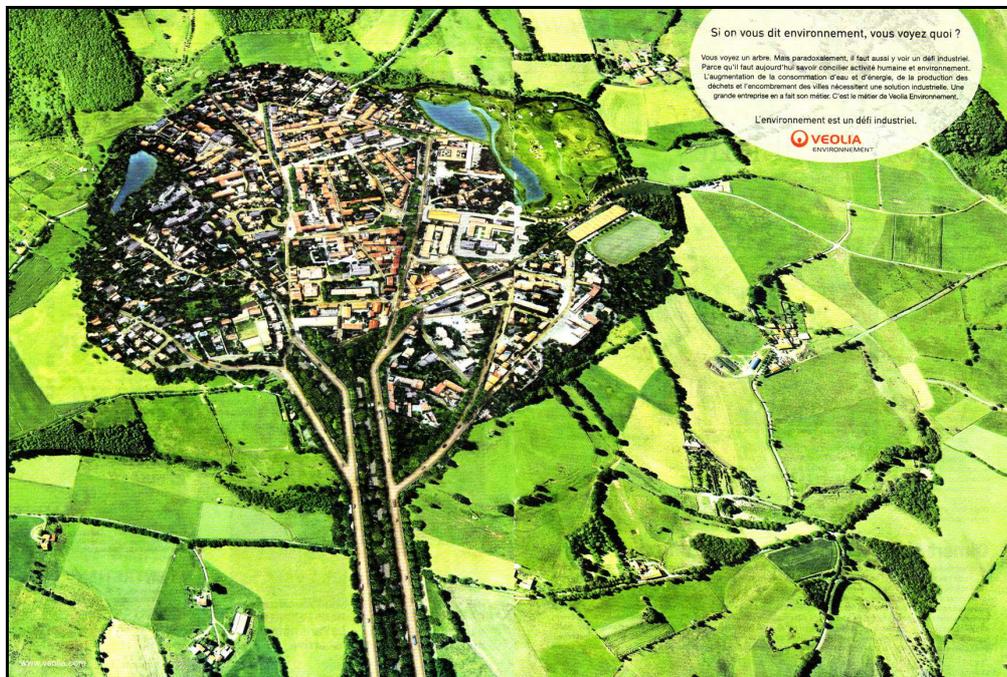
**Document n° 2 : Publicité de l'enseigne LEROY MERLIN
au profit de l'environnement.**



Source : www.lalliance.fr l'alliance pour la planète

Commentaire : le site nous indique que la publicité ne nous informe pas en quoi les produits de cette enseigne sont bénéfiques pour l'environnement. Cette publicité laisse entendre que cette enseigne vend des produits sains pour l'environnement. Or, les peintures ou autres produits ne sont pas sains pour l'environnement. L'enseigne vend seulement quelques livres sur l'habitat écologique.

Document n° 3 : Publicité de l'enseigne VEOLIA Environnement



Source : www.lalliance.fr l'alliance pour la planète

Commentaire : Ici, Veolia montre que l'environnement devient un « défi industriel ». Il s'agit de faire passer l'activité industrielle de la firme pour une activité écologique. Mais cette vision de l'environnement par Veolia est très personnelle. L'utilisation du symbole de l'arbre suggère l'absence d'impact de l'activité de l'entreprise sur la nature. Or, les infrastructures industrielles de Veolia supportent les activités d'une multinationale : incinérateurs, usines, installations de traitement des eaux, décharges....

Document n° 4 : Publicité de l'enseigne TOTAL



LE VENT
UNE DES FAÇONS
LES PLUS NATURELLES
D'AVANCER

Le vent est une énergie très largement partagée, dont la maîtrise peut s'avérer une force. Parce que le monde aura besoin d'énergies complémentaires et que l'exploitation est plus douce de son milieu. Total s'investit dans le développement de nouvelles générations d'éoliennes. Partena pour construire le plus grand projet éolien en France et faisait appel aux technologies de pointe, Total pousse les grands développements de demain. Pour avoir le vent avec soi. www.total.com

Pour vous, notre énergie est inépuisable.



Source : www.lalliance.fr l'alliance pour la planète

Commentaire : Le slogan générique de cette campagne, déclinée en plusieurs visuels, « Pour vous, notre énergie est inépuisable », laisse entendre que l'énergie est inépuisable (malgré le jeu de mot), alors que « leur » énergie (celle que commercialise Total) est essentiellement composée de ressources fossiles. Concernant l'énergie éolienne, Total veut nous faire croire que son activité en ce domaine est importante. Or, l'entreprise n'a mis en service en France, en tout, que 5 éoliennes, en 2003 sur le site de la raffinerie des Flandres, près de Dunkerque.

1-3 Les ressources naturelles et ressources renouvelables / non renouvelables.

Dans la notion du développement durable, se pose la question des ressources et du potentiel disponible des ressources renouvelables ou non renouvelables. Avant d'en étudier le potentiel mondial, définissons la notion de « réserves naturelles » et de ressource.

Dans le « dictionnaire de l'environnement »⁶ rédigé sous la direction de Yvette VEYRET, M-Ch. CORMIER nous définit la notion de ressource de cette manière : « *Une ressource naturelle est un matière première reconnue comme nécessaire aux besoins essentiels de l'activité humaine. Cette notion est contingente à l'état des technologies qui lui confèrent une valeur économique. Il est habituel de répartir les ressources en deux catégories : les ressources renouvelables, capables de se régénérer à l'échelle du temps humain (comme les populations d'espèces animales ou végétales) et les ressources non renouvelables qui en sont incapables. Les ressources non renouvelables comprennent par exemple les énergies fossiles – le pétrole, le gaz naturel ou le charbon – ou les minerais non énergétiques – cuivre, manganèse, or, nickel. Ces ressources sont disponibles en quantité limitée et ont pour caractéristique de ne pouvoir être produite que par des processus biochimiques ou géologiques dont l'échelle de temps est de l'ordre du million d'années. Les quantités extraites ne peuvent donc pas être facilement remplacées, c'est en ce sens que ces ressources sont dites « non renouvelables ». Une ressource dite « renouvelable » si elle a la possibilité de se reconstituer et de croître. Il existe de nombreux types de ressources renouvelables, parmi lesquelles les populations d'organismes vivants qui ont la capacité naturelle à se multiplier, mais aussi des systèmes inanimés qui se régénèrent au cours du temps par des processus physiques ou chimiques. [...] Les ressources énergétiques renouvelables ne sont pas inépuisables : la quantité totale de flux disponible lors d'une période ne dépend pas de la quantité utilisée lors de la période précédente. » (p.313)*

L'auteur ici, nous donne à la fois, une définition de la notion de ressource naturelle mais aussi de ressources renouvelables et non renouvelables. La ressource naturelle est définie comme « *une matière première nécessaire aux besoins essentiels de l'activité humaine* ». Les ressources naturelles sont celles du « *sous-sol (minéraux et minerais, combustible, géothermie, eaux souterraines) ; du sol (qualités pour le culture, la construction, la circulation) ; des eaux courantes ou stagnantes selon leurs divers usages (alimentation, irrigation, possibilités de circulation, jeu de marées, force hydraulique, exploitation des sels et des boues, aquaculture, pêche) ; du reste de la biomasse (végétation pérenne ou annuelle, selon sa nature et son taux de croissance et de reconstitution, la faune qu'elle entretient) ; des énergies solaires ou éoliennes.*⁷ »

Comme nous l'avons vu dans la définition de ressource d'Yvette VEYRET, parmi les ressources naturelles, il y a « *des ressources renouvelables* » qui ont la possibilité de se régénérer comme l'eau, le soleil, le vent et les ressources animales et végétales (telles que la biomasse) mais sont cependant épuisables; et de « *ressources non renouvelables* » qui ont « *un stock fini, à l'échelle de l'humanité du moins : matériaux et combustibles du sous-sol, et aussi certains sols, certaines formations végétales héritées.*¹⁷ »

Les ressources naturelles sont donc des matières premières qui sont transformées. François Ramade dans son ouvrage « *Ecologie des ressources naturelles*⁸ » nous indique que « *...l'utilisation des ressources naturelles se traduit dans chacun des cas par une*

⁶ VEYRET Y., *Dictionnaire de l'environnement*, Edition Armand Colin. Paris, 2007. 397 pages.

⁷ BRUNET R., *Les mots de la géographie : dictionnaire critique*, Edition Reclus, la Documentation Française – 1993. 520 pages.

⁸ RAMADE F., *Ecologie des ressources naturelles*, Edition Masson – Paris, 1981. 321 pages.

transformation permanente de la matière soit au travers du métabolisme des êtres vivants soit grâce aux processus industriels propres aux sociétés humaines » (p.17). L'activité humaine fait qu'elle utilise les ressources naturelles pour ses activités et sa survie. Le pétrole, matière première et ressource fossile non renouvelable, est utilisé dans les moteurs de voiture sous forme de combustion et disparaît après son utilisation comme le charbon ou l'uranium 235. L'eau est consommée par les êtres vivants mais aussi utilisée par les activités humaines puis rejetée mais toujours existante. C'est aussi le cas pour l'énergie solaire et l'énergie éolienne.

Ces ressources naturelles, ces matières premières sont aussi appelées ressources énergétiques puisqu'elles sont souvent utilisées comme vecteur d'énergie. François Ramade dans son ouvrage nous parle d'énergie « *potentielle* » pour englober les sources d'énergie non renouvelables comme les combustibles fossiles, les matières fissiles et géothermie ; et d'énergie « *libre* » pour les sources d'énergie renouvelables comme l'énergie solaire et gravitationnelle (p. 39).

1-4 La raréfaction des réserves d'énergies fossiles.

Les réserves, les ressources non renouvelables sont épuisables sur le long terme. Qu'en est-il d'un point de vue mondial et qu'en pensent les scientifiques ?

Certains prétendent que l'année 1973, celle du choc pétrolier, a été un événement déclencheur des consciences face aux ressources fossiles, à la baisse possible du stock et à la raréfaction de certaines ressources telles que le pétrole, le gaz, le charbon...

Mais d'autres pensent que cet événement a renforcé une tendance déjà lourde.

Les géologues parlent du tarissement des gisements notamment ceux du pétrole. Dans leur ouvrage intitulé « *L'énergie dans le monde : bilan et perspectives*⁹ » édité en 2007, la société française de physique nous parle de l'état des ressources et de la pénurie des gisements de pétrole. Ainsi, pour eux, Jean Laherrère (scientifique américain) « *penche pour le tarissement de la ressource, et annonce bientôt la fin du pétrole bon marché, faute de réserves suffisantes. Son analyse, partagée par d'autres spécialistes comme Kenneth J. Deffeyes, est fondée sur l'historique des gisements.* » (p.21)

D'après l'analyse de Campbell et de Laherrère dans leur ouvrage « *Pour la science* » de 1998, « *le ralentissement du rythme des découvertes est dû à la rareté des gisements encore à trouver plutôt qu'à un ralentissement de la prospection. [...]... 90 % des gisements de pétrole conventionnel seraient déjà découverts, ce qui conduirait à un épuisement de la ressource un peu avant la fin du siècle.* » (p.21)

Ces propos scientifiques ne sont que théoriques mais la tendance est au tarissement des ressources fossiles. En effet, l'Observatoire de l'énergie estime que au rythme actuel de production, la durée des réserves atteindrait plus de deux siècles pour le charbon, guère plus de 40 ans pour le pétrole et de 60 ans pour le gaz naturel¹⁰. Pour l'énergie nucléaire, il pourrait ne plus y avoir de l'uranium dans 150 ans seulement selon la DGEMP.

La situation actuelle sur les énergies fossiles devient inquiétante et nouvelle. Lors des pénuries de pétrole comme en 1970 c'était le résultat d'un embargo commercial fondé sur des considérations économiques et politiques.

⁹ BOBIN J-L, NIFENECKER H., STEPHAN C., *L'énergie dans le monde : bilan et perspectives*, Edition EDP Sciences - Paris, 2007.123 pages.

¹⁰ Observatoire de l'énergie « *L'énergie* » 2001 www.minefi.gouv.fr

Face à cette problématique énergétique et aux phénomènes environnementaux associés, les pays font face en promulguant des lois et des engagements : c'est le cas de la France dans son cadre mondial et européen.

II - Les engagements de la France face à l'économie d'énergie, la diminution des gaz à effet de serre et à l'utilisation des ressources renouvelables.

La France est très préoccupée par les questions environnementales ; elle prend en compte le fait qu'elle a très peu de gisements d'énergie fossile et essaye de faire face à la montée des prix du pétrole. La politique énergétique française est orientée vers le développement du nucléaire et des énergies renouvelables. Les politiques de la France en faveur de l'environnement et pour lutter contre l'effet de serre, le réchauffement climatique et les émissions de gaz à effet de serre se développent en adéquation avec une politique mondiale et européenne.

2-1 Le contexte énergétique en France.

2-1-1 Un historique de la politique énergétique en France : charbon, pétrole, gaz et nucléaire.

Le contexte historique énergétique français commence son histoire avec sur l'extraction du charbon. Après la fin de l'extraction du charbon, le pétrole a pris place dans la balance énergétique française puis a été dominé par l'électricité produite, d'abord, par des barrages dès 1950, relayés par le nucléaire dans les années 70-80. Récemment, le gaz a pris une place plus importante dans le bilan énergétique français par la mise en place de gazoducs sur l'ensemble du territoire français dont la principale production se situe en Russie, en Norvège, au Pays-Bas et en Algérie¹¹. Le pays où la France importe le plus de gaz est le Norvège avec 147 TWh PCS importé en 2006 soit 31% de l'approvisionnement français (source : INSEE). Aujourd'hui, La France ne dispose pas de réserves d'énergie fossile. En 2004, l'extraction du charbon a cessé. Néanmoins, il existe quelques productions d'hydrocarbures telles que le gaz et le pétrole mais qui restent très faibles comptes tenus des besoins. Selon l'INSEE, la production française en gaz s'élève à 13,2 TWh en 2007 et la production de pétrole en France représente 1% des besoins nationaux. L'Etat français est fortement intervenu dans le domaine de l'énergie avec deux priorités : la sécurité de l'approvisionnement et la compétitivité économique. La consommation d'énergie en France a connu des phases diverses dont trois émergent distinctement : celle jusqu'en 1973 avec une croissance rapide de l'usage des énergies fossiles pendant les « trente glorieuses » ; une autre de 1973 à 1986 avec la remise en cause du pétrole liée aux chocs pétroliers de 1973 et de 1979-1980, une dernière de 1986 à 2000 avec la reprise modérée de la consommation totale prenant appui sur le nucléaire. Le 21^{ème} siècle a commencé par une multiplication de la législation et de la réglementation par les directives européennes sur l'ouverture des marchés, les prises de conscience sur l'environnement et sur le prix élevé des énergies fossiles. Les politiques environnementales sur l'énergie sont aujourd'hui dominantes.

¹¹ Commissariat Général du Développement Durable, *Le point sur l'approvisionnement en gaz naturel*, n°26 – Octobre 2009. 4 pages.

En ce qui concerne le pétrole, la politique pétrolière et gazière de la France est marquante puisqu'il y a eu trois périodes distinctes en France :

- De 1945 à 1958, c'est la période de la « *reconstruction de l'économie française* » assurée par du charbon français, de l'hydraulique et du pétrole importé. Au cours de cette période, l'Etat détient le monopole des productions d'énergie mise à part l'importation du pétrole qui ne peut être contrôlée et les entreprises publiques montantes telles que la CFP (Compagnies Françaises des Pétroles) créée en 1924 devenue aujourd'hui l'entreprise TOTAL étant aujourd'hui le cinquième groupe pétrolier mondial. Le monopole de l'Etat marque les productions de gaz et d'électricité gérées par deux établissements au début réunis sous l'appellation « Gaz et Electricité de France » en 1946 puis distinctes en 1949 sous l'appellation EDF¹² et GDF¹³.

- De 1958 à 1973, née une période d'internationalisation liée à l'importation du pétrole bon marché. Pendant cette période, la France donne priorité au pétrole bon marché importé au détriment du charbon national trop coûteux. Le but est de minimiser les coûts en approvisionnement en énergie.

- De 1973 à 1992, on observe un retour vers une indépendance énergétique par l'entrée du nucléaire national affirmé. Le but, à cette époque, est de pallier à la vulnérabilité énergétique de la France et de remplacer le pétrole par le nucléaire et l'ensemble de l'énergie française. Contrairement à des voisins européens comme l'Allemagne ou le Danemark qui choisissent une politique pour la fin du nucléaire par peur des déchets radioactifs et des risques terroristes, la France, elle, choisit le « tout nucléaire ».

Depuis 1992, la priorité est à l'ouverture des marchés et donc, à un désengagement de l'Etat avec la privatisation au moins partielle des sociétés nationales dans le secteur de l'énergie.

Le secteur du gaz naturel n'échappe aux directives européennes sur « l'ouverture à la concurrence » comme l'électricité. Ces secteurs ont suivi un long processus. En avril 1946, les entreprises françaises de production, de transport et de distribution de l'énergie sont nationalisées. Deux grandes entreprises publiques voient le jour : EDF et GDF. En février 1999, le marché de l'électricité d'ouvre aux grands industriels à hauteur de 20%. En février 2000, on planifie l'ouverture à la concurrence du marché de l'énergie (loi 2000-108). Une commission de régulation de l'énergie est mise en place afin de veiller au respect des nouvelles règles d'accès en ce qui concerne la production de l'électricité ou du gaz naturel. Pour l'électricité, EDF reste l'unique gestionnaire du réseau de transport et de distribution. En mai 2000, les marchés de l'électricité et de gaz s'ouvrent à hauteur de 30%. En juillet 2004, une autorisation de concourir à la vente d'électricité et de gaz à toutes les entreprises voit le jour et ouvre le marché à 70%. Et c'est en juillet 2007 que l'ouverture du marché est ouvert) 100% pour la fourniture d'électricité domestique, ainsi que le transport et la fourniture de gaz domestique (Loi 2006-1537 du 7 décembre 2006 relative au « secteur de l'énergie »). Aujourd'hui, on compte donc sur le marché plusieurs fournisseurs d'énergie qui se partagent le marché tels que Alterna, Direct Energie, Electricité de Strasbourg, Gaz Electricité de Grenoble, Lampiris Planete OUI, Poweo, Proxelia...avec EDF.

Cet historique énergétique français aboutit aujourd'hui à l'utilisation massive du nucléaire, du gaz naturel mais, aussi, au développement des énergies renouvelables et de leurs technologies. Le choix du tout nucléaire en France contrairement à l'Allemagne et au Danemark va devenir un frein au développement des énergies en France.

¹² EDF : Electricité de France

¹³ GDF : Gaz de France

2-1-2 Les fondements de la politique énergétique française actuelle (2010)

Depuis les Trente glorieuses, la politique énergétique française a quatre préoccupations majeures. La première est d'assurer la sécurité d'approvisionnement avec l'arrêté du 7 mars 2003 relatif à la « *programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité* » qui fixe des objectifs de puissance à installer d'ici 2007 afin de maintenir des réserves de puissance suffisantes pour assurer l'équilibre offre-demande d'électricité et veiller au développement des filières ou techniques dont le développement est souhaitable comme les énergies renouvelables qui doivent permettre de produire en 2010 jusqu'à 21% de la consommation intérieure d'électricité. La deuxième consiste à garantir la compétitivité de l'énergie tant pour les entreprises que pour les ménages, ce qui implique la prise en compte des marchés de l'énergie qui ne sont pas performants à cause des inégalités. La troisième implique le respect de l'environnement avec un Etat qui se bat contre les externalités négatives sur l'environnement dues à la production et à l'utilisation de l'énergie. La quatrième enfin, insiste sur la solidarité entre les territoires et envers les personnes démunies.

L'étude approfondie de la loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique nous indique les fondements de la politique énergétique française vus auparavant. A la lecture du titre I et du premier article de la loi sur les directives de « *stratégie énergétique nationale pour garantir l'indépendance stratégique de la nation et favoriser sa compétitivité économique* », on identifie que l'Etat veille (art. 2) à maîtriser sa demande en énergie, à diversifier ses sources en approvisionnement énergétique, à développer la recherche dans le domaine de l'énergie et à assurer les moyens de transport et de stockage de l'énergie adaptés aux besoins. On voit donc, ici, une volonté de l'Etat de maîtriser sa consommation en énergie, de multiplier les moyens de production pour avoir une panoplie plus grande en ressources mais aussi de consommer moins dans les transports et de stocker son énergie. La loi s'attache prioritairement à mettre en avant les orientations de la France d'un point de vue environnemental, à savoir que « *la lutte contre le changement climatique est une priorité de la politique énergétique qui vise à diminuer de 3% par an en moyenne les émissions de gaz à effet de serre de la France.* » C'est le Plan climat. La loi nous informe aussi sur les avancées de l'énergie phare en France, le nucléaire, par l'article 2: « *la politique énergétique s'attache à conforter l'avantage que constitue pour la France le fait de bénéficier de l'électricité nucléaire, grâce à des choix technologiques*». Dans son article 3, la loi indique le 1^{er} axe de la politique énergétique qui est la « *maîtrise de la demande en énergie* ». Cet axe s'oriente, essentiellement, dans la sensibilisation et l'information des citoyens sur le respect de l'environnement et l'utilisation rationnelle de l'énergie. L'article 4 présente le 2^{ème} axe: « *diversifier le bouquet énergétique de la France* » à savoir « *satisfaire à l'horizon 2010, 10% de nos besoins énergétiques à partir de sources d'énergies renouvelables* ». En ce qui concerne le domaine de l'électricité: « *L'Etat veille à conserver, dans la production électrique française, une part importante de production d'origine nucléaire qui concourt à la sécurité d'approvisionnement, à l'indépendance énergétique, à la compétitivité, à la lutte contre l'effet de serre et au rayonnement d'une filière industrielle d'excellence, même si, à l'avenir, il fait reposer, à côté du nucléaire, la production d'électricité sur une part croissante d'énergies renouvelables et, pour répondre aux pointes de consommation, sur le maintien du potentiel de production hydroélectrique et sur les centrales thermiques* ». On identifie ici la marque de la France envers l'énergie nucléaire et la volonté du développement certain des énergies renouvelables. Les 3 priorités en faveur de l'électricité sont donc: « *Maintenir l'option nucléaire, assurer le développement des énergies renouvelables et garantir la sécurité d'approvisionnement de*

la France ». Pour la production directe de chaleur, développement des « *énergies renouvelables thermiques* » qui peuvent « *réduire fortement les émissions de gaz à effet de serre, leur développement constitue une priorité essentielle et doit permettre, d'ici à 2010, une augmentation de 50% de la production de chaleur d'origine renouvelable* », et pour le secteur des transports : « *la principale source d'émissions de gaz à effet de serre et de pollution de l'air [...] L'Etat soutient le développement des biocarburants [...] 2% au 31 décembre 2005 et à 5,75% au 31 décembre 2010 la part des biocarburants et des autres carburants renouvelables [...] l'Etat appuie l'utilisation des véhicules hybrides ou électriques et la recherche sur l'utilisation de la pile à combustible et de l'hydrogène* ». Des orientations en faveur des énergies renouvelables et de lutte contre l'effet de serre et le changement climatique avec une priorité au nucléaire pour assurer l'indépendance énergétique de la France. L'article 5 présente le 3^{ème} axe qui est de « *développer la recherche dans le secteur de l'énergie* ». Le but étant de conserver sa position de 1^{er} plan dans le domaine de l'énergie nucléaire et du pétrole et d'acquérir une position dans de nouveaux domaines : « *[...] L'augmentation de la compétitivité des énergies renouvelables, notamment des carburants issus de la biomasse, du photovoltaïque, de l'éolien en mer, du solaire thermique et de la géothermie. [...] L'approfondissement de la recherche sur le stockage de l'énergie pour limiter les inconvénients liés à l'intermittence des énergies renouvelables et optimiser le fonctionnement de la filière nucléaire.* » (Art.5). L'article 6 pose les priorités du 4^{ème} axe qui est « *d'assurer des moyens de transport et de stockage de l'énergie adaptés aux besoins* ». Le titre 2 de la loi à savoir la « *maîtrise de la demande d'énergie* » vise à promouvoir les économies d'énergies et la maîtrise de l'énergie dans les collectivités et les bâtiments. Le titre 3 présente les mesures françaises en faveur des « *énergies renouvelables* ». Le titre 4 vise à étudier « *l'équilibre des réseaux de transport et de distribution de l'électricité* » et le titre 5 pose les dispositions diverses. Enfin les annexes présentent les mesures à prendre dans les secteurs d'activités tels que les transports, l'habitat et les locaux professionnels, les collectivités territoriales et l'industrie.

La loi de 2005 montre la volonté des politiques français à maintenir l'énergie nucléaire, à développer les énergies renouvelables et à garantir la sécurité d'approvisionnement électrique à partir du pétrole, du gaz naturel et du charbon. L'environnement et la consommation raisonnée de l'énergie sont des priorités mais la conservation de l'énergie nucléaire en est une autre tout aussi importante.

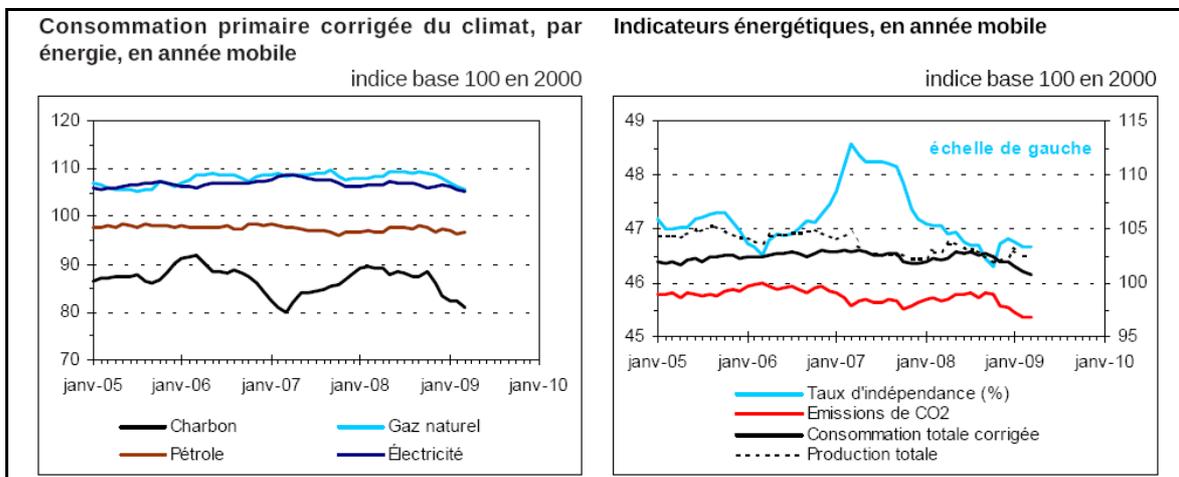
2-1-3 Conjonctures et statistiques énergétiques en 2009 en France.

Selon le rapport du ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire sur la « *Conjoncture énergétique* » de mars 2009 publié en mai 2009, on observe que la situation de crise économique actuelle joue un rôle dans la consommation d'énergie. La consommation totale d'énergie primaire c'est-à-dire d'énergie brute, non transformée après extraction comme le pétrole brut, l'électricité primaire, la houille...diminue nettement en mars 2009 par comparaison avec mars 2008. En effet, on remarque une baisse de -3,2% en données réelles et de -2,7% en données corrigées du climat. La quantité d'énergie primaire produite en mars 2009 est de 10 582 000 tep¹⁴, la quantité consommée est de 23 230 000 tep. L'énergie primaire produite en France est celle

¹⁴ Tep : Tonne Equivalent Pétrole – Unité de mesure de l'énergie utilisée par les économistes de l'énergie pour comparer les énergies entre elles – c'est l'énergie produite par la combustion d'une tonne de pétrole moyen, ce qui représente environ 11 600 kWh.

du charbon, du pétrole, du gaz naturel, du nucléaire, de l'hydraulique et de l'éolien. Celle consommée est sous forme de pétrole, de gaz naturel, de charbon et d'électricité.

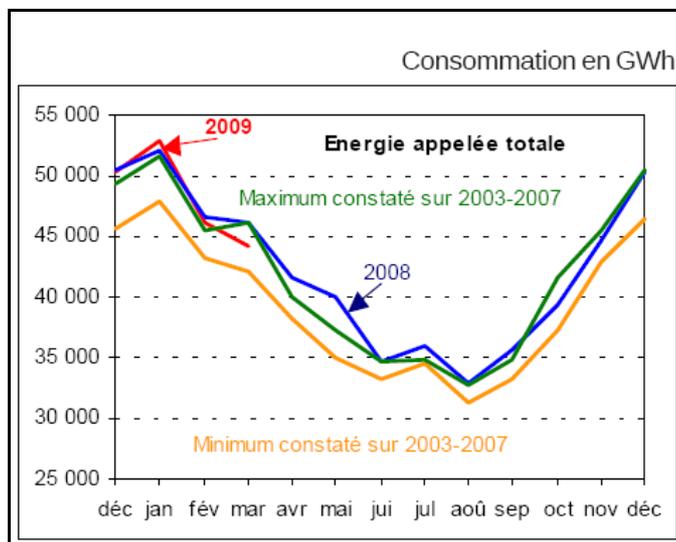
Graphique n° 1 : Consommation d'énergie primaire en France en 2009.



Source : Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, Conjoncture énergétique Mars 2009 : Chiffres et Statistiques, Edition SOeS, Observation et statistique : Energie n°31 – Mai 2009. 8 pages.

Commentaires : le gaz naturel reste l'énergie la plus consommée en France depuis 2006 et le charbon la moins consommée. Le pétrole reste constant comme l'électricité. Sur le graphique de droite, on remarque la tendance des émissions de CO² à baisser notamment à partir de janvier 2009. Mais en même temps, la production totale est elle aussi en baisse.

Graphique n° 2 : Graphique de la consommation d'électricité en France en 2008 et début 2009.



Source : Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, Conjoncture énergétique Mars 2009 : Chiffres et Statistiques, Edition SOeS, Observation et statistique : Energie n°31 – Mai 2009. 8 pages

Dans ces énergies primaires, les combustibles minéraux solides sont importés soit 1 576 000 tonnes en mars 2009. La production nationale française est de 14 000 tonnes. La consommation totale réelle est de 1 489 000 tonnes. Les combustibles minéraux sont donc majoritairement importés. Pour les produits pétroliers, on voit un prix au consommateur qui tend à baisser depuis juillet 2008 jusqu'à mars 2009 : le gazole a baissé de 34% en 9 mois, le fioul domestique de 48% et le supercarburant de 23%. Ainsi, on examine que les prix du carburant retrouvent leur niveau de début 2005 en 2009 mais l'on voit aujourd'hui leurs prix augmenter encore. Aujourd'hui, la production nationale de pétrole brut et d'hydrocarbures extraits du gaz naturel s'élève à 84 000 tonnes. La consommation totale réelle est de 7 804 000 tonnes. La production nationale de pétrole se fait dans une dizaine de petits gisements dans le Bassin Parisien et en Aquitaine. Le gaz naturel produit provient presque intégralement de l'Aquitaine à Lacq et celui importé provient de la Russie, de l'Algérie et des Pays Bas. La production nationale s'élève à 0,8 Twh¹⁵ PCS¹⁶. La consommation totale réelle du gaz naturel par les grosses industries et les particuliers s'élève à 57,9 Twh PCS.

L'électricité est produite en France par l'hydraulique, l'éolien et le nucléaire. Cette production s'élève à 49 484 GWh¹⁷ en mars 2009. La production éolienne fléchit. On constate des consommations importantes pendant les mois d'hiver et moindres pendant la période estivale. Une tendance de consommation qui reste stable et qui a même tendance à augmenter. Des consommations s'élevant autour des 53 000 GWh pour les mois les plus froids et autour de 34 000 GWh pour les mois les plus chauds. On identifie donc une conjoncture énergétique française supportant l'impact de la crise économique actuelle et de la hausse accrue du prix du baril de pétrole. On remarque des exportations majeures en terme d'énergie primaire.

La loi de 2005 pose les fondements de la politique énergétique française actuelle et à venir en terme de production nucléaire, de maîtrise énergétique, de développement d'énergies plus respectueuses de l'environnement et de sensibilisation citoyenne à cette politique énergétique. L'historique de la politique énergétique française nous montre les avancées en terme d'énergies plus respectueuses de l'environnement mais aussi la volonté de garder le nucléaire comme production énergétique majeure en France. Parallèlement à cette politique énergétique, l'Etat français montre sa volonté de lutter contre les phénomènes climatiques récents dus à l'accroissement de l'utilisation d'énergie fossile et à l'émission de CO² dans l'atmosphère.

2-2 Les objectifs de diminution des émissions de CO² et la lutte contre le changement climatique en France.

2-2-1 Une politique de lutte contre le réchauffement climatique et contre l'effet de serre.

Comme nous l'avons vu précédemment, le changement climatique est un phénomène que les Etats prennent en compte. Historiquement, l'engagement de la France dans la lutte contre le réchauffement climatique et l'effet de serre prend toute sa signification lors de la ratification du « Protocole de Kyoto » suite au sommet de la terre en 1992 à Rio. Il a fait prendre conscience de la baisse nécessaire des émissions de CO², le

¹⁵ Twh : Téra watt-heure = 1 000 000 000 Kwh

¹⁶ PCS : Pouvoir Calorifique Supérieur qui donne le dégagement maximal théorique de la chaleur lors de la combustion, y compris la chaleur de la condensation de la vapeur d'eau produite lors de la combustion.

¹⁷ GWh : 1 000 000 KWh

Protocole de Kyoto concrétisant les objectifs. Les pays signataires du Protocole de Kyoto, en 1997, acceptent de réduire de moins 5,5 %¹⁸ leurs émissions de gaz à effet de serre sur la période 2008-2012 par rapport à un niveau atteint en 1990. Parmi ces pays, les Etats-Unis ont décidé de réduire de 7 %, le Japon 6 %, l'Union Européenne a réparti cette charge dans l'ensemble des pays européens. Elle s'engage donc à diminuer de 8 % ses émissions de gaz à effet de serre.

La France devra donc stabiliser ses émissions de gaz à effet de serre. L'entrée en vigueur du Protocole de Kyoto intervient dès lors qu'au minimum 55 pays l'auront ratifié. Ainsi, il est entré en vigueur le 16 février 2004 grâce à la Russie qu'il l'a ratifié en 2004 contrairement aux Etats-Unis et à l'Australie.

Des mécanismes internationaux sont mis au point afin d'atteindre les objectifs en plus des mesures et législations nationales. Ces mécanismes sont les « permis d'émissions » qui permettent de vendre ou d'acheter des droit d'émissions entre pays industrialisés, la « mise en œuvre conjointe » (MOC), qui permet aux pays développés de procéder à des investissements visant à réduire les émissions de CO² en dehors de leur territoire national, et le « mécanisme de développement propre » (MDP) : même mécanisme que le précédent, cependant, c'est un pays développé qui fait des investissements dans un pays en voie de développement.

Certains pays industrialisés ont des difficultés à répondre aux objectifs : « *Par exemple le Canada qui a un objectif de - 6% atteint une croissance de + 24% en 2004 par rapport à 1990* »¹⁹. La France a réduit ses émissions à - 1,9 % en 2003 et - 0,8% en 2004 alors que son objectif est la stabilisation soit 0% en 2010.

Les gaz à effet de serre sont le plus souvent émis par l'utilisation des énergies fossiles telles que le pétrole, le gaz, le charbon... Ainsi toutes les activités humaines sont prises en compte comme l'agriculture, les transports, l'éclairage...

Les pays en voie de développement ne sont pas concernés par ces objectifs. Mais, à la vue de la montée en puissance économique des pays comme l'Inde ou la Chine, la question devient pertinente et inquiétante.

Face au protocole de Kyoto, l'Union européenne s'est engagée à réduire ses émissions de CO². Comme vu précédemment, l'Union européenne partage la réduction des émissions de CO² selon les pays membres. Voici le tableau des objectifs selon les pays membres de l'Union européenne :

¹⁸ Source : ADEME

¹⁹ Actu-Environnement.com – Article intitulé, *Le protocole de Kyoto fête son premier anniversaire*, 17 février 2006. <http://www.actu-environnement.com>.

Document n° 5 : Les objectifs du Protocole de Kyoto pour les pays membres de l'Union européenne.

Pays	Objectif Kyoto (en % d'émission en 2012 par rapport à 1990)	Emissions de 1990 (en Mtéq.CO2)	Emissions en 2004 (en Mtéq.CO2)	Emissions maximales en 2012 (en Mtéq.CO2)
Allemagne	-21%	1129	1015	892
Autriche	-13%	79	91	69
Belgique	-7,5%	146	148	135
Bulgarie	-8%	n.c.	n.c.	n.c.
Chypre	Pas d'objectif	6	9	n.c.
Danemark	-21%	69	68	54,5
Espagne	+15%	287	428	330,05
Estonie	-8%	43	21	40
Finlande	Stabilisation	71	81	71
France	Stabilisation	564	558	564
Grèce	+25%	109	138	136,25
Hongrie	-6%	104	84	98
Irlande	+13%	56	68	63,3
Italie	-6,5%	519	581	485
Lettonie	-8%	26	11	24
Lituanie	-8%	48	21	44
Luxembourg	-28%	13	13	9,3
Malte	Pas d'objectif	2	3	n.c.
Pays-Bas	-6%	213	218	200
Pologne	-6%	460	388	432,4
Portugal	+27%	60	84	74,4
République Tchèque	-8%	196	147	180,3
Roumanie	-8%	n.c.	n.c.	n.c.
Royaume-Uni	-12,5%	776	665	679
Slovaquie	-8%	73	51	67,16
Slovénie	-8%	18	20	16,6
Suède	+4%	72	70	74,9
Objectif européen	-8%			

Source : AEE

Source : ADEME- 2009

Certains pays doivent se stabiliser comme la France et la Finlande, d'autres n'ont pas d'objectifs comme Chypre et Malte, certains doivent réduire considérablement leurs émissions comme moins 28 % pour le Luxembourg ou moins 21 % pour l'Allemagne et enfin d'autres pays membres peuvent augmenter leurs émissions sans dépasser un pourcentage important comme la Grèce avec plus 25 %.

Parallèlement à ces objectifs, des mesures ont été mises en place comme, principalement, le Programme Européen sur le Changement Climatique (PECC). Ce programme a été

adopté en juin 2000 et définit des mesures transversales et sectorielles afin d'atteindre ces objectifs en 2010. Ainsi des directives ont été adoptées :

- la directive « quotas » en 2005 : mise en place d'un système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz carbonique ;
- la directive sur la « mise en décharge » permet de réduire les émissions de méthane des centres d'enfouissement des déchets ;
- la directive sur « l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables » fixe un objectif de 21% d'énergies renouvelables d'ici 2010 ;
- la directive « service énergétique » oblige les Etats membres à élaborer une stratégie leur permettant de réduire leurs consommations d'énergie de 1% par an ;
- la directive « cogénération²⁰ » propose de promouvoir la cogénération dans l'Union européenne ;
- la directive « biocarburants » fixe la part des biocarburants sur le marché national des carburants soit 5,75 % en 2010 ;
- la directive sur « la performance énergétique des bâtiments » vise à promouvoir celle-ci comme son nom l'indique.

La directive la plus novatrice de ce programme est celle sur les quotas qui est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2005. Le principe est que chaque année, les entreprises émettrices de gaz à effet de serre se voient allouer par les pouvoirs publics une dotation initiale de quotas d'émission de gaz carbonique. Au début de l'année qui suit, ces entreprises devront déclarer la quantité de gaz à effet de serre émise pendant l'année. Si les entreprises ont réduit leurs émissions et se situent en dessous du seuil alloué, elles pourront alors revendre leurs quotas à d'autres entreprises ayant dépassé leur seuil. Préalablement à ces échanges, chaque Etat membre de l'UE devait établir un Plan National d'Affectation des Quotas (PNAQ) qui indique la quantité de quotas pour chaque installation par an. Par exemple, la France a alloué 156,5 millions de quotas d'émissions par an à 1 127 installations sur la période 2005 – 2007. Ensuite, en 2007, un nouveau PNAQ a été établi en France. Celui-ci a réduit de 15% le volume de quotas attribué pour 2008-2012.

²⁰ Cogénération : Production simultanée d'électricité et de chaleur. Récupération de la chaleur dégagée par la combustion.

Document n° 6 : Comparaison des émissions en 2005 par les sites industriels couverts par le système avec les quotas qui ont été alloués.

État membre	Plafond de la 1 ^e période	Émissions vérifiées de 2005	Plafond proposé 2008-2012	Plafond approuvé 2008-2012 (par rapport au plafond proposé)	Émissions supplémentaires 2008-2012 (1)	Limite d'utilisation crédits MOC/MDP pour la période 2008-2012 en % (2)
Autriche	33,0	33,4	32,8	30,7 (93,6 %)	0,35	10
Belgique	62,1	55,58 (3)	63,3	58,5 (92,4 %)	5,0	8,4
Rép. tchèque	97,6	82,5	101,9	86,8 (85,2 %)	sans objet	10
Estonie	19	12,62	24,38	12,72 (52,2 %)	0,31	0
Finlande	45,5	33,1	39,6	37,6 (94,8%)	0,4	10
France	156,5	131,3	132,8	132,8 (100 %)	5,1	13,5
Hongrie	31,3	26,0	30,7	26,9 (87,6 %)	1,43	10
Allemagne	499	474	482	453,1 (94 %)	11,0	12
Grèce	74,4	71,3	75,5	69,1 (91,5 %)	sans objet	9
Irlande	22,3	22,4	22,6	21,15 (93,6 %)	sans objet	21,91
Italie	223,1	225,5	209	195,8 (93,7 %)	inconnu (4)	14,99
Lettonie	4,6	2,9	7,7	3,3 (42,8 %)	sans objet	5
Lituanie	12,3	6,6	16,6	8,8 (53 %)	0,05	8,9
Luxembourg	3,4	2,6	3,95	2,7 (68,4 %)	sans objet	10
Malte	2,9	1,98	2,96	2,1 (71 %)	sans objet	à préciser
Pays-Bas	95,3	80,35	90,4	85,8 (94,9 %)	4,0	10
Pologne	239,1	203,1	284,6	208,5 (73,3 %)	6,3	10
Slovaquie	30,5	25,2	41,3	30,9 (74,8 %)	1,7	7
Slovénie	8,8	8,7	8,3	8,3 (100 %)	sans objet	15,76
Espagne	174,4	182,9	152,7	152,3 (99,7 %)	6,7 (5)	environ 20
Suède	22,9	19,3	25,2	22,8 (90,5 %)	2,0	10
Royaume-Uni	245,3	242,4	246,2 (6)	246,2 (100 %)	9,5	8
TOTAL	2103,3	1943,73 (7)	2094,52	1896,87 (90,6%)	53,44	--

Source : Commission européenne

(1) Les chiffres indiqués dans cette colonne correspondent aux émissions des installations qui seront couvertes par le système durant la période 2008-2012 en raison de l'extension du champ d'application par l'État membre, et **ne tiennent pas compte** des nouvelles installations qui entreront dans le système dans des secteurs déjà couverts au cours de la première période d'échanges.

(2) La limite d'utilisation des crédits MOC/MDP est exprimée en pourcentage du plafond de l'État membre et indique dans quelle mesure les entreprises peuvent restituer des crédits MOC ou MDP au lieu de quotas du SCEQE pour couvrir leurs émissions. Ces crédits résultent de projets de réduction des émissions mis en œuvre dans des pays tiers en application des mécanismes de flexibilité du protocole de Kyoto dénommés «Mise en œuvre conjointe» (MOC) et «Mécanisme de développement propre» (MDP).

(3) Y compris les installations que la Belgique a choisi d'exclure temporairement du système en 2005.

(4) L'Italie doit inclure d'autres installations. Le volume des émissions supplémentaires n'est pas connu pour le moment.

(5) Des installations et émissions supplémentaires représentant plus de 6 millions de tonnes sont déjà incluses depuis 2006.

(6) Les émissions vérifiées de 2005 ne tiennent pas compte des émissions des installations que le Royaume-Uni a choisi d'exclure temporairement du système en 2005, mais qui seront couvertes en 2008–2012, et qui sont estimées à quelque 30 millions de tonnes.

(7) Le total des émissions vérifiées de 2005 ne tient pas compte des émissions des installations que le Royaume-Uni a choisi d'exclure temporairement du système en 2005, mais qui seront couvertes en 2008–2012, et qui sont estimées à quelque 30 millions de tonnes.

Source : ADEME – 2009.

Ce qui a été observé dans les pays membres sur la première période en 2005 devient, en somme, l'objectif de la seconde période sur 2008-2012.

La France, quant à elle, répond aux objectifs du protocole de Kyoto par les directives européennes vues précédemment mais aussi par la mise en place du « Plan climat » en 2004. Ce plan vise tout d'abord à atteindre l'objectif de stabilisation des émissions de CO² défini par le Protocole de Kyoto et l'Union européenne et à préparer la France aux évolutions majeures liées au changement climatique.

Le Plan climat a comme objectif de réduire de 54 Mt Co² les émissions françaises annuelles à l'horizon 2010. Le Plan climat s'articule autour de 8 propositions majeures comme la sensibilisation des citoyens, des différents secteurs d'activités notamment l'agriculture avec l'amélioration des pratiques agricoles et la production de la bioénergie dont la production de biocarburant qui a déjà vu le jour.

Le 13 novembre 2006, il y a eu un renforcement et une actualisation du Plan climat pour 2004-2012. Le deuxième bilan annuel du Plan climat a eu lieu en 2007 fixant les nouveaux objectifs et les avancées des objectifs initiaux pour 2012.

En 2007, le « Grenelle de l'environnement ²¹ » s'est tenu en France pour faire évoluer les mesures françaises en faveur de l'environnement. Il est l'élément phare aujourd'hui. Un des axes majeurs est le groupe 1 qui visait à travailler sur la « lutte contre le changement climatique et la maîtrise de l'énergie ». De ce groupe émanent certaines mesures à aborder en France comme la division par 4 de ses émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050, la réduction de 20% des émissions de gaz à effet de serre ou 30% en cas d'engagements d'autres pays industrialisés, baisse de 20% de la consommation d'énergie, et proportion de 20% d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie, sont adoptées par le groupe 1. Le groupe 1 estime nécessaire un durcissement des lois actuelles et une multiplication des actions volontaristes. La priorité est de parvenir à une réduction importante de la consommation d'énergie, dans tous les domaines, notamment les transports et le bâtiment, qui sont les secteurs les plus consommateurs d'énergie, pour le chauffage et l'eau chaude. Ainsi trois critères sont pris en compte : baisse des émissions de gaz à effet de serre, baisse des consommations d'énergie et développement des énergies renouvelables. Le second point abordé est de « ramener les émissions des transports à leur niveau de 1990 d'ici 2020 ». Dans un troisième axe, le groupe 1 aborde l'engagement vers des « villes et plus largement des territoires durables ». Le quatrième point vise l'introduction de signaux économiques plus clairs pour tous les acteurs comme la réorganisation de la fiscalité environnementale et énergétique en adoptant une « contribution climat énergie » sur les produits dont le contenu en carbone ou en énergie est élevé et orienter les aides publiques vers les projets sobres en carbone et en énergie. Enfin le cinquième et dernier point vise à « décarboner et réduire la production d'énergie » en passant de 9% à 20% la part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie en 2020 et viser si possible 25% , en faisant des DOM une vitrine de l'excellence climatique en visant un part de 50% d'énergies renouvelables en 2020, et en amplifiant les efforts de recherche et de développement pour préparer l'avenir énergétique sur l'industrie solaire, le stockage de l'électricité, les réseaux intelligents et les biocarburants de deuxième génération. Contrairement aux politiques énergétiques françaises, le groupe de travail émet un constat de désaccord sur l'avenir du parc nucléaire.

Le « Grenelle de l'environnement » est en faveur des baisses des émissions de gaz à effet de serre, une lutte contre le changement climatique, une incitation pour le volontarisme pour limiter les consommations d'énergies, une accentuation des projets envers le développement durable, des efforts à faire en terme de transports, accentuer les programmes en environnement , développement durable et baisse des consommations en

²¹ Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durable, *Le Grenelle de l'environnement : Groupe 1 : Lutter contre les changements climatiques et maîtriser la demande en énergie : Synthèse et principales mesures*, Septembre 2007 source : www.legrenelle-environnement.fr.

énergies dans les secteurs économiques et développer majoritairement les énergies renouvelables. Ce nouvel élément est devenu depuis 2007, la base de concentration des objectifs français en terme d'énergie et de lutte contre le réchauffement climatique.

La France s'engage, donc, à réduire ses émissions de CO² et donc, de ce fait, à lutter contre le changement climatique mondial. Mais elle envisage aussi des politiques de maîtrise de l'énergie.

2-2-2 Une politique d'économie d'énergie.

En parallèle à cette recherche de baisse des émissions de CO² et de lutte contre l'effet de serre, l'Etat français recherche des mesures pour limiter les consommations d'énergie.

Dans la loi du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique, la politique en faveur de la maîtrise de l'énergie et de l'économie de celle-ci est posée. En effet, le titre II s'intitule « la maîtrise de la demande d'énergie ». L'article 15 montre les mesures en relation avec les « Certificats d'Economie d'Énergie » qui peuvent être délivrés pour les personnes réalisant des économies d'énergie d'un volume supérieur à un seuil fixé et pour l'installation d'équipements permettant le remplacement d'une source d'énergie non renouvelable par une source d'énergie renouvelable pour la production de chaleur dans un bâtiment.

Ont été créés aussi les Diagnostics de Performance Énergétique (DPE) pour tout logement vendu ou loué à partir du 1^{er} novembre 2007. Ce diagnostic permet aux ménages d'évaluer leurs consommations énergétiques et leurs coûts, de mesurer leurs impacts sur l'effet de serre et ainsi de disposer de solutions pour maîtriser leurs consommations.

Ainsi des solutions, pour maîtriser sa consommation énergétique dans son habitat mais aussi dans ses activités, sont proposées par l'Etat afin de sensibiliser les citoyens français à prendre en compte des gestes quotidiens permettant l'implication de ceux-ci dans la lutte contre le changement climatique. On retrouve des mesures telles que l'utilisation d'ampoules à économie d'énergie, l'importance de l'isolation des maisons, des gestes simples comme l'extinction des lampes à prendre en compte, la mise en veille des appareils électroménagers...

En plus des économies d'énergies, des énergies plus respectueuses de l'environnement sont développées en France : les technologies des énergies renouvelables.

2-3 Les énergies renouvelables : législation et état des lieux.

2-3-1 La volonté française de porter l'énergie vers des ressources renouvelables : les énergies renouvelables.

Dans ce contexte européen et national de lutte contre l'effet de serre, l'élément phare est l'utilisation d'énergies dites renouvelables. La France oriente sa politique énergétique en faveur de ces énergies. Les énergies renouvelables sont des énergies produites par différents processus naturels (rayonnement solaire, vent, bois, chute d'eau, géothermie). Contrairement aux énergies fossiles, les énergies renouvelables sont inépuisables et n'émettent pas de gaz à effet de serre (*Source : ADEME*).

Dans la loi de programme du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique, on identifie les orientations françaises en faveur des énergies renouvelables. Il s'agit dans l'article 4 de « *Satisfaire à l'horizon 2010, 10% de nos besoins énergétiques à*

partir de sources d'énergies renouvelables » et assurer le développement des énergies renouvelables : « *les énergies renouvelables électriques contribuent à la sécurité d'approvisionnement et permettent de lutter contre l'effet de serre : Production intérieure de 21% de la consommation intérieure d'électricité totale à l'horizon 2010* » (Art. 4). De la même manière, pour la production de chaleur, l'objectif est de prévoir « *une augmentation de 50% de la production de chaleur d'origine renouvelable* » et dans le secteur des transports « *l'Etat soutient le développement des biocarburants [...] 2% au 31 décembre 2005 et 5,75% au 31 décembre 2010. [...] l'Etat appuie l'utilisation des véhicules hybrides ou électriques et la recherche sur l'utilisation de la pile à combustible et de l'hydrogène* ». Dans le 5^{ème} article sur le « développement de la recherche dans le secteur de l'énergie », l'Etat français montre « [...] *L'augmentation de la compétitivité des énergies renouvelables, notamment des carburants issus de la biomasse, du photovoltaïque, de l'éolien en mer, du solaire thermique et de la géothermie [...] L'approfondissement de la recherche sur le stockage de l'énergie pour limiter les inconvénients liés à l'intermittence des énergies renouvelables et optimiser le fonctionnement de la filière nucléaire* ». La politique française sur l'énergie montre sa volonté de développer la recherche dans le secteur des énergies renouvelables notamment la biomasse, le photovoltaïque, l'éolien de mer (off-shore) ; le solaire thermique et la géothermie. Dans l'article 10, la recherche sur les énergies renouvelables est remise en avant : « *le Gouvernement transmet au Parlement un rapport annuel sur les avancées technologiques résultant des recherches qui portent sur le développement des énergies renouvelables et la maîtrise de l'énergie et qui favorisent leur développement industriel* ». Dans l'article 11, un plan intitulé « énergie et développement » montre qu'il privilégie la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables. Dans l'article 12, l'Etat s'attache à promouvoir les biocarburants. En effet, les ministères chargés de l'énergie et de l'agriculture mettent en place un « *plan terre énergie* » qui vise à économiser l'importation d'au moins 10 millions de tonnes d'équivalent pétrole en 2010 grâce à l'apport de la biomasse pour la production de chaleur et de carburant et à favoriser la production, le promotion et la diffusion des biocarburants. Le titre III de la loi s'attache tout particulièrement aux énergies renouvelables. La loi présente les énergies renouvelables et fait leur promotion. Il est recommandé d'utiliser les énergies renouvelables dans les constructions neuves (Art.31). La loi pose des mesures en terme de rachat d'électricité d'origine renouvelable. L'article 37 est entièrement dédié à l'énergie éolienne. Le ministère montre que le potentiel énergétique en matière d'énergie renouvelable en France sera évalué et publié.

La politique énergétique française montre donc sa volonté d'accroître la production d'électricité et la production de chaleur d'origine renouvelable, d'amplifier la part de la production de biocarburant et de son utilisation dans la consommation de carburant française et d'encourager l'innovation et la recherche dans les techniques de développement des énergies renouvelables.

2-3-2 Les différentes possibilités d'utilisation des énergies renouvelables : états des lieux et perspectives.

Certaines énergies renouvelables ne font qu'émerger en France alors que d'autres comme l'hydroélectricité sont installées depuis longtemps. Toutes permettent de faire évoluer le potentiel français en énergie renouvelable puisque l'objectif est d'obtenir 21% de la consommation nationale d'électricité à partir d'énergies renouvelables à l'horizon 2010 (Directive Européenne 2001) et l'augmentation de la production d'énergies renouvelables de 20 Mtep à l'horizon 2020 (Grenelle de l'environnement 2007). Quelles sont ces énergies ? Qu'en est-il de ce potentiel aujourd'hui et quelles sont les perspectives à venir?

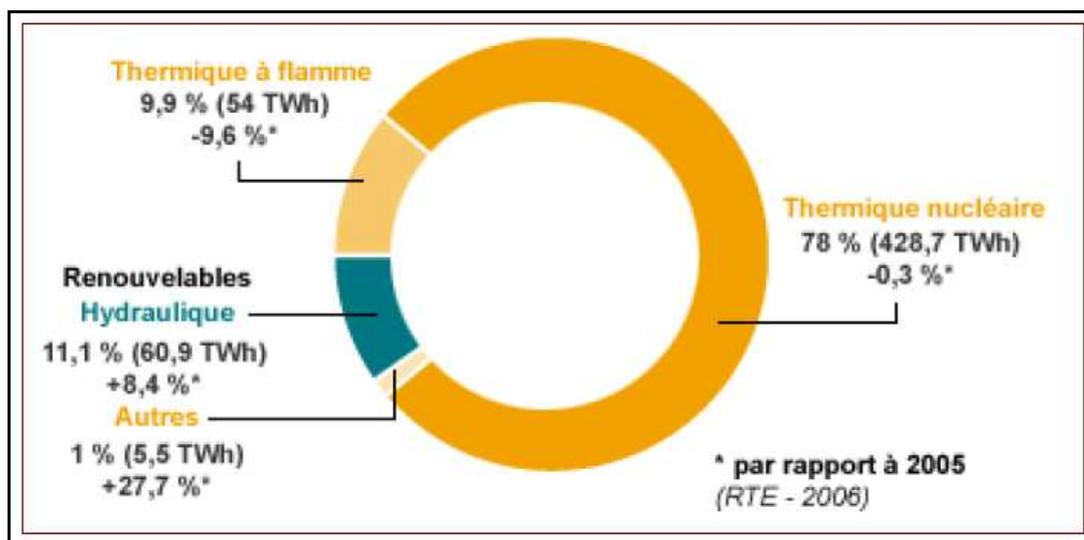
- **L'hydroélectricité : première énergie renouvelable ancienne.**

Photographie n° 1 : Barrage et retenue de Grand'Maison en Isère



Source : La médiathèque EDF – Michel Brigaud

Document n° 7 : L'hydraulique dans la production électrique française.



Source : RTE 2006

L'hydroélectricité est une des énergies renouvelables les plus développées en France et dans le monde. C'est une des énergies renouvelables que nous avons tendance à oublier.

En effet, l'hydroélectricité est la seconde forme de production énergétique derrière le nucléaire en France. En 2009, elle représente 12% de la production électrique française et une production annuelle de 69,3 TWh. C'est une des plus anciennes productions électriques développées.

En effet, sur ce graphique on remarque la part des énergies renouvelables dans la production électrique française est de 12,1% en 2006 dont 11,1% de l'hydraulique et 1% les autres énergies renouvelables. La part de l'hydraulique dans la participation de la production d'énergies par les énergies renouvelables est incontournable.

Selon l'Observatoire de l'énergie, en 2004, 82% de la production française est assurée dans 4 régions qui sont le Rhône-Alpes avec 39%, le Midi-Pyrénées avec 16,7%, la Provence Alpes Côtes d'Azur avec 14,6% et l'Alsace avec 11,4% de la production française. Ainsi, les autres régions produisent 18,3%.

L'hydroélectricité est produite essentiellement par des barrages en France, utilise la force motrice de l'eau pour produire de l'électricité et ainsi, n'émet pas de gaz à effet de serre. Son avantage est aussi la possibilité de stocker de l'énergie. On compte, en France, 1 700 petites installations avec une puissance de 1 000 MW et 400 installations d'une puissance de 23 500 MW.

Les priorités de l'Etat vis-à-vis de l'hydroélectricité et de son développement sont d'assurer la sécurité des barrages et de la intégrer dans des mesures environnementales.

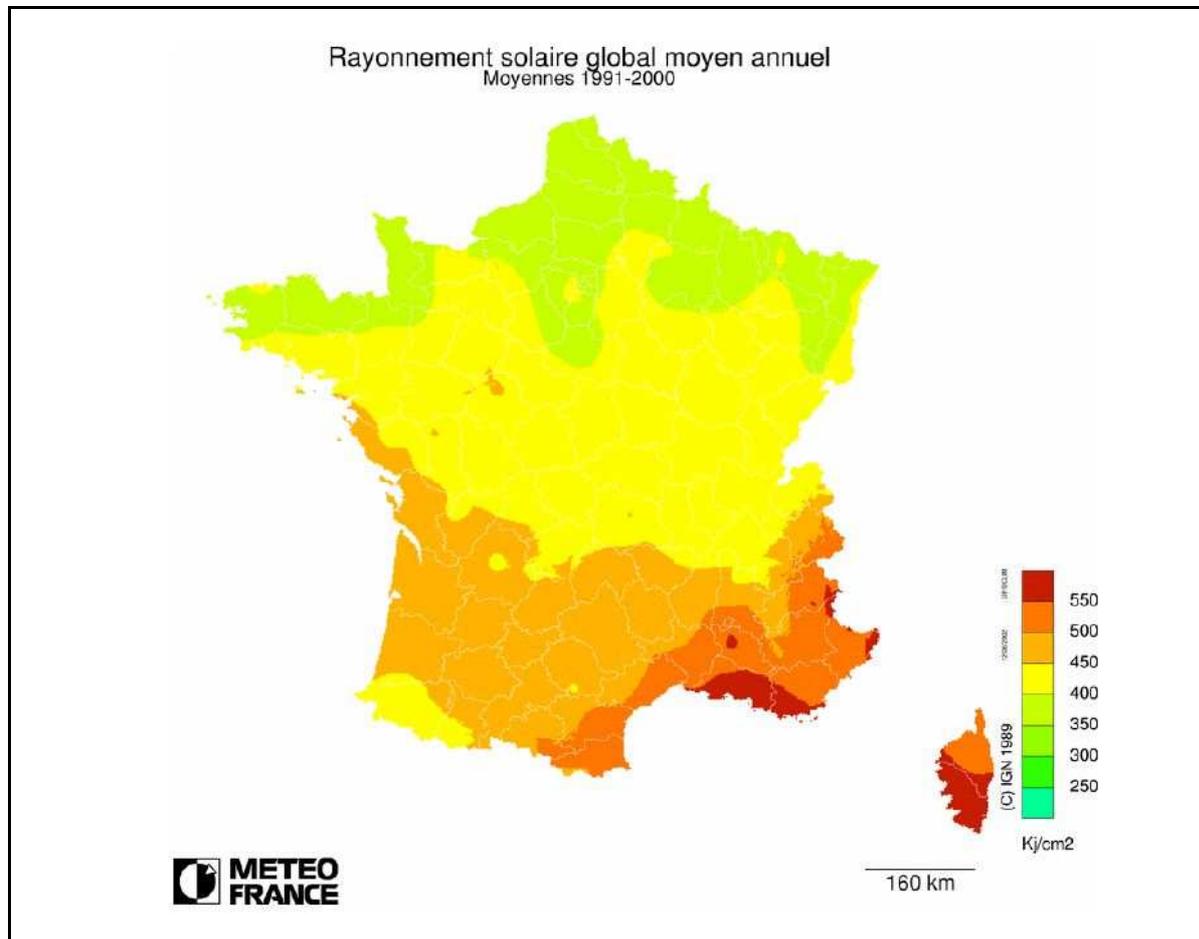
- L'énergie solaire : le solaire photovoltaïque et le solaire thermique.

L'utilisation de l'énergie solaire se fait de deux manières : le solaire photovoltaïque permettant de produire de l'électricité à l'aide de la technologie des cellules solaires qui convertissent l'énergie solaire en énergie électrique et le solaire thermique qui résulte de l'utilisation de capteurs qui transforment l'énergie du rayonnement solaire en chaleur véhiculée par l'eau.

La France qui bénéficie d'un rayonnement solaire non négligeable peut utiliser l'énergie solaire pour les panneaux photovoltaïques ou pour le solaire thermique. Les

départements d'outre-mer sont d'autant plus avantageés que leur ensoleillement est important.

Carte n° 1 : Carte du rayonnement solaire global moyen de la France²².



Source : Météo France 1991-2000

On remarque sur cette carte, un rayonnement solaire important dans les départements méditerranéens (la Corse en particulier) avec des rayonnements de plus de 550 Kj/cm²³. Les départements du sud de la France ont un rayonnement solaire situé entre 400 et plus de 550 Kj/cm². Les départements du nord ont un ensoleillement plus faible avec un rayonnement entre 450 et 350 Kj/cm².

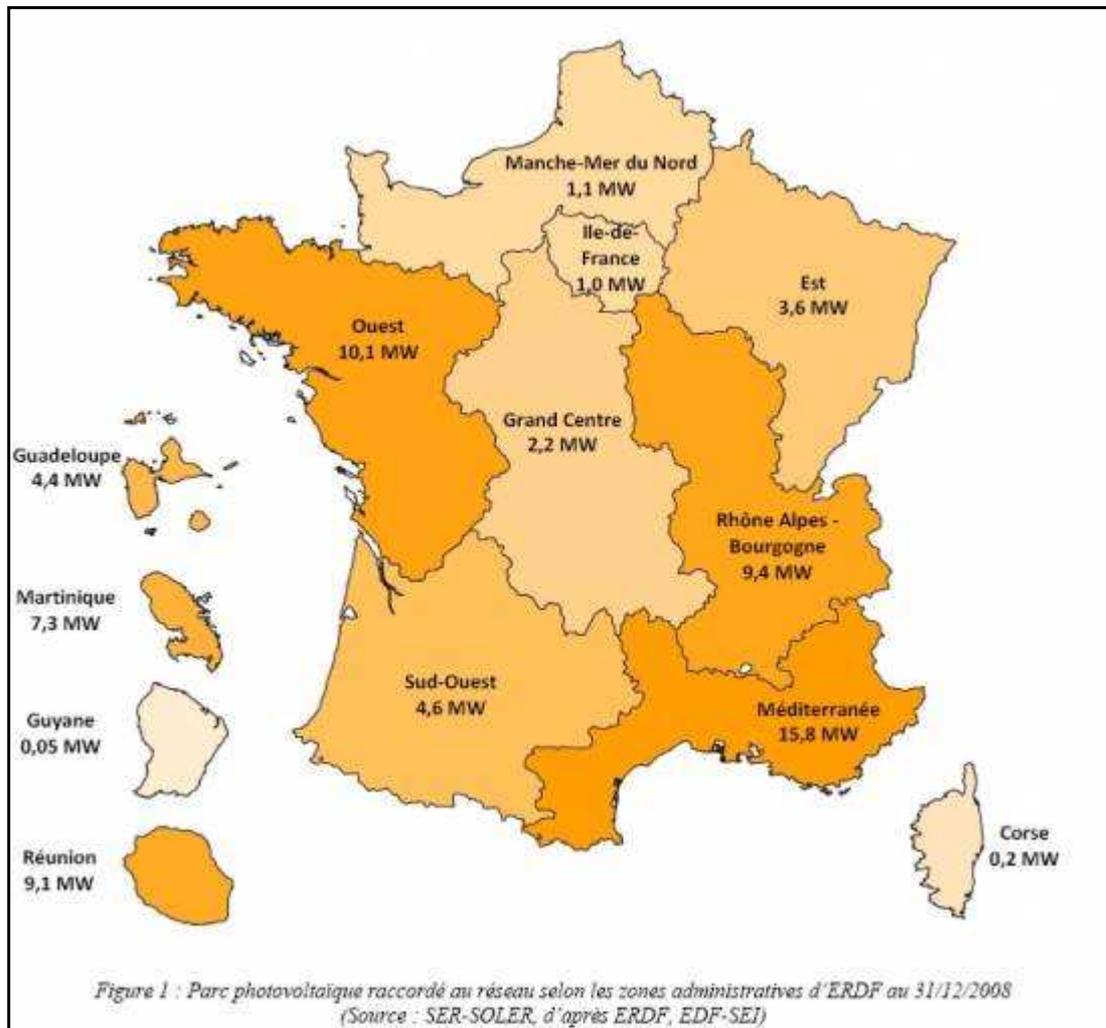
Pour le solaire photovoltaïque, au 31 décembre 2008, on compte en France 69 MW en puissance d'installations raccordées. Sur une année, la production du parc photovoltaïque raccordé français représente environ 70 GWh d'électricité, soit l'équivalent de la consommation électrique de 31 200 habitants.

Pour l'étude de notre terrain qui est le département de la Charente-Maritime, on peut déjà, remarquer l'importance du rayonnement solaire sur la façade Atlantique. En effet, on identifie 450 à 500 Kj/cm² sur l'année pour le département de la Charente-Maritime.

²² Voir en Annexe n°5 : Carte du rayonnement solaire global moyen annuel en France. Météo France 1991-2000. P.339.

²³ Kj : Kilojoule – un joule est une unité pour qualifier l'énergie, le travail et la quantité de chaleur. 1 kWh = 3 600 000 joules.

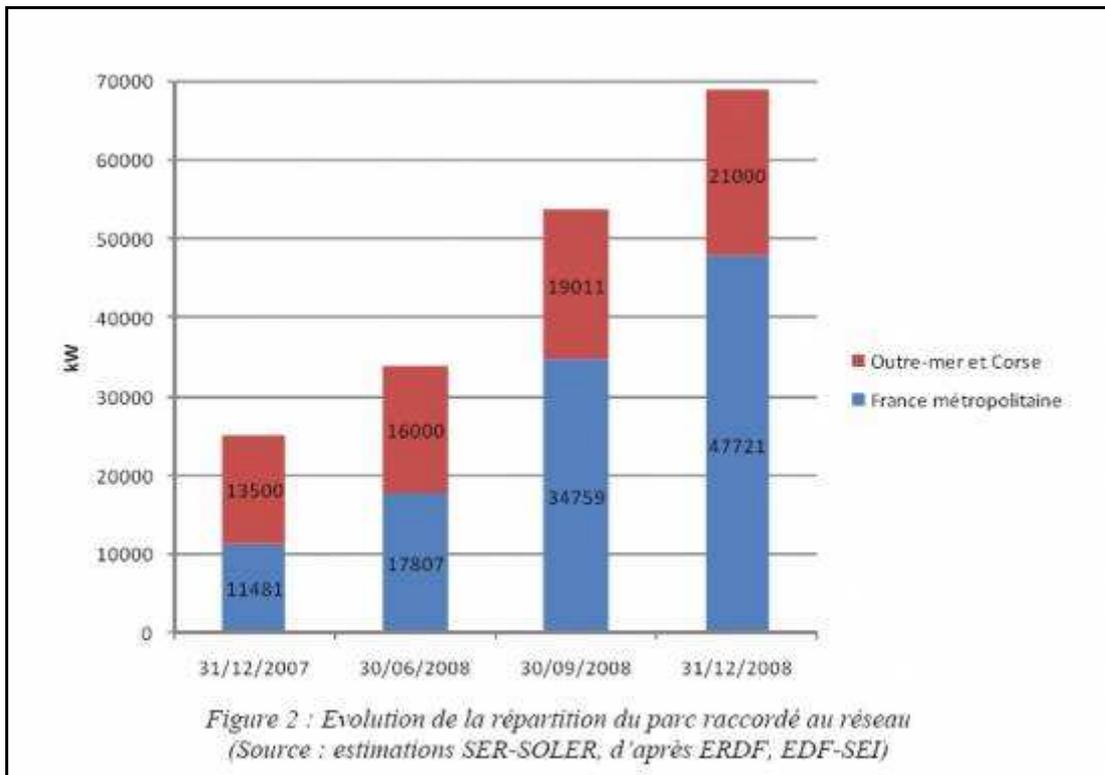
Carte n° 2 : Etat des lieux des puissances installées en photovoltaïque en France au 31 décembre 2008.



Source : SER-SOLER d'après ERDF, EDF-SEI

On compte donc 48 GW installés en métropole et 20,85 en Outre Mer. Cette carte des installations photovoltaïques correspond en gros à celle du rayonnement solaire. En effet, les régions où les parcs photovoltaïques sont plus nombreux sont les régions les plus ensoleillées comme la région dite « Méditerranée » avec 15,8 MW installés mais à l'exception notable de la Corse qui est sous-équipée et qui pourtant a un ensoleillement important visible dans la précédente carte.

Graphique n° 3 : Evolution de la répartition du parc photovoltaïque raccordé au réseau.



Source : Estimation SER-SOLER d'après ERDF, EDF-SEI.

Ce graphique fait apparaître une augmentation de 36 240 KW²⁴ photovoltaïque en un an en France métropolitaine et une augmentation de 7 500 KW pour les départements d'outre-mer et la Corse soit une augmentation globale de 43 740 KW photovoltaïque pour l'année 2008 en France.

Pour le thermique solaire, la France représente 9% du parc européen avec 1 million de mètres carrés de capteurs installés et une production de 60 Ktep de chaleur en 2007. Les perspectives françaises en matière d'énergie solaire sont basées sur le thermique solaire dans le Grenelle de l'environnement en 2007. On fixe un objectif de production de chaleur renouvelable de 10 Mtep supplémentaires par an jusqu'en 2020. La contribution du solaire thermique devrait s'élever à 0,9 Mtep, ce qui représente un objectif d'environ 15 à 20 millions de m² installés cumulés en 2020. Selon la répartition du Grenelle de l'environnement, on prévoit 817 000 tep à l'horizon 2020 dans le secteur individuel ce qui représente l'installation de 4 millions de chauffe-eaux solaires et 110 000 tep/an à l'horizon 2008 dans le secteur collectif ce qui correspond à environ 2,6 millions de m² installés cumulés. Afin d'atteindre ces objectifs, des moyens financiers vont être mis en œuvre. Pour le photovoltaïque, la France pense à ses départements d'outre-mer où l'ensoleillement est plus important. Les orientations politiques sont à l'intégration des panneaux photovoltaïques dans le bâti et non au sol.

²⁴ KW : Kilowatt

- L'énergie issue de la biomasse.

La biomasse regroupe l'ensemble des matières organiques pouvant devenir des sources d'énergie. Ce sont des matières organiques végétales ou animales. Elles peuvent être utilisées soit directement (bois énergie) soit après méthanisation de la matière organique (biogaz) ou de nouvelles transformations chimiques (biocarburants). Elles peuvent aussi être utilisées pour le compostage.

En 2007, le bois énergie représentait plus de 50% des 18 Mtep d'énergies renouvelables produites en France, les biocarburants 6% et le biogaz environ 1%. Ainsi la biomasse est l'énergie renouvelable la plus valorisée en France.

Pour le bois énergie, on compte en France une forêt de 14 millions d'hectares avec une production de 33 millions de mètres cubes de bois brut. L'accroissement forestier est d'environ 5% par an. « *La ressource forestière est globalement disponible en France pour un usage énergétique local. Toutefois dans certaines zones la ressource en bois peut ne pas être suffisante* »²⁵. La part du bois énergie en France représente 9,3 Mtep. Lorsque l'on parle de l'énergie renouvelable « bois-énergie », elle prend en compte aussi les végétaux que l'on va faire brûler pour avoir de la chaleur comme les sous produits du bois (branchage, écorces, sciures, plaquettes), les sous produits de l'industrie, et les produits issus de l'agriculture traditionnelle (céréales, oléagineux, paille, saule, miscanthus...).

La part des biocarburants en France représente 0,7 Mtep. On parle de « biocarburant » mais aussi « d'agro-carburant » permettant d'éviter la confusion avec les produits « bio » issus de « l'agriculture biologique » ce qui n'est pas le cas pour les « biocarburants » issus de l'agriculture traditionnelle intensive ou non. Nous parlerons donc « d'agro-carburants » dans le cadre de ces travaux. Ils peuvent se substituer totalement ou partiellement aux carburants fossiles. Ils résultent de deux filières : la filière huile (colza, tournesol) et la filière alcool à partir de la fermentation de betteraves, de blé, de cannes à sucre, de maïs ou de déchets végétaux.

Le biogaz est formé à partir de la méthanisation²⁶ des déchets organiques (les boues d'épuration, les déchets ménagers, les effluents agricoles). Ils représentent 0,2 Mtep en France.

La France a pour perspective de faire de la biomasse une énergie renouvelable permettant d'atteindre ces objectifs nationaux. Pour les agro-carburants, la France avait fixé comme objectif d'en incorporer 5,75 % en 2010. Ayant atteint cet objectif en 2008, elle prévoit alors un taux d'incorporation de 7 % pour 2010 et de 10 % en 2015. La production de biomasse est à prendre avec précaution du fait des ses émissions de CO² qui ne peuvent être négligées lors de la combustion de celle-ci. En effet, le développement des énergies renouvelables a des effets négatifs pour l'environnement d'où certaines ambiguïtés.

L'utilisation de la biomasse est importante dans le secteur agricole puisque l'agriculture produit des déchets organiques tels que les déjections animales, le bois, les résidus de culture...

- L'énergie issue du vent : l'éolien et l'éolien offshore.

L'énergie éolienne est l'énergie du vent et plus spécifiquement l'énergie tirée du vent au moyen d'un dispositif aérogénérateur comme une éolienne ou un moulin à vent.

²⁵ BOCHU Jean-Luc, *Energies et agriculture : de la maîtrise de l'énergie aux énergies renouvelables*, Edition Educagri – Dijon, 2003. 202 pages. p. 164.

²⁶ Méthanisation : est le processus naturel biologique de dégradation de la matière organique en absence d'oxygène.

Pour l'éolien, en 2007, la France a produit 4 TWh d'électricité soit 1% de la consommation nationale en électricité. On compte, au 1^{er} janvier 2009²⁷, 3 400 MW installés dans plus de 350 parcs éoliens soit la mise en service de 2 000 éoliennes en France métropolitaine et 400 dans les DOM COM. En 2009, la France comptabilise près de 4 000 MW de permis de construire accordés.

Tableau n° 1 : Evolution de la puissance installée et cumulée depuis 2000 en France.

Année	Puissance annuelle installée (MW)	Puissance cumulée (MW)	Énergie produite (GWh)	Estimations de la population alimentée (consommation domestique y compris chauffage électrique)
2000	40	61	70	29 000
2001	31	92	131	54 000
2002	52	144	245	100 600
2003	100	244	363	150 000
2004	146	390	577	237 000
2005	367	757	963	395 000
2006	810	1 567	2 169	890 000
2007	888	2 455	4 140	1 725 000
2008	949	3 404	5 653	2 500 000

Source : Syndicats des Energies Renouvelables et France Energie Eolienne – 2009.

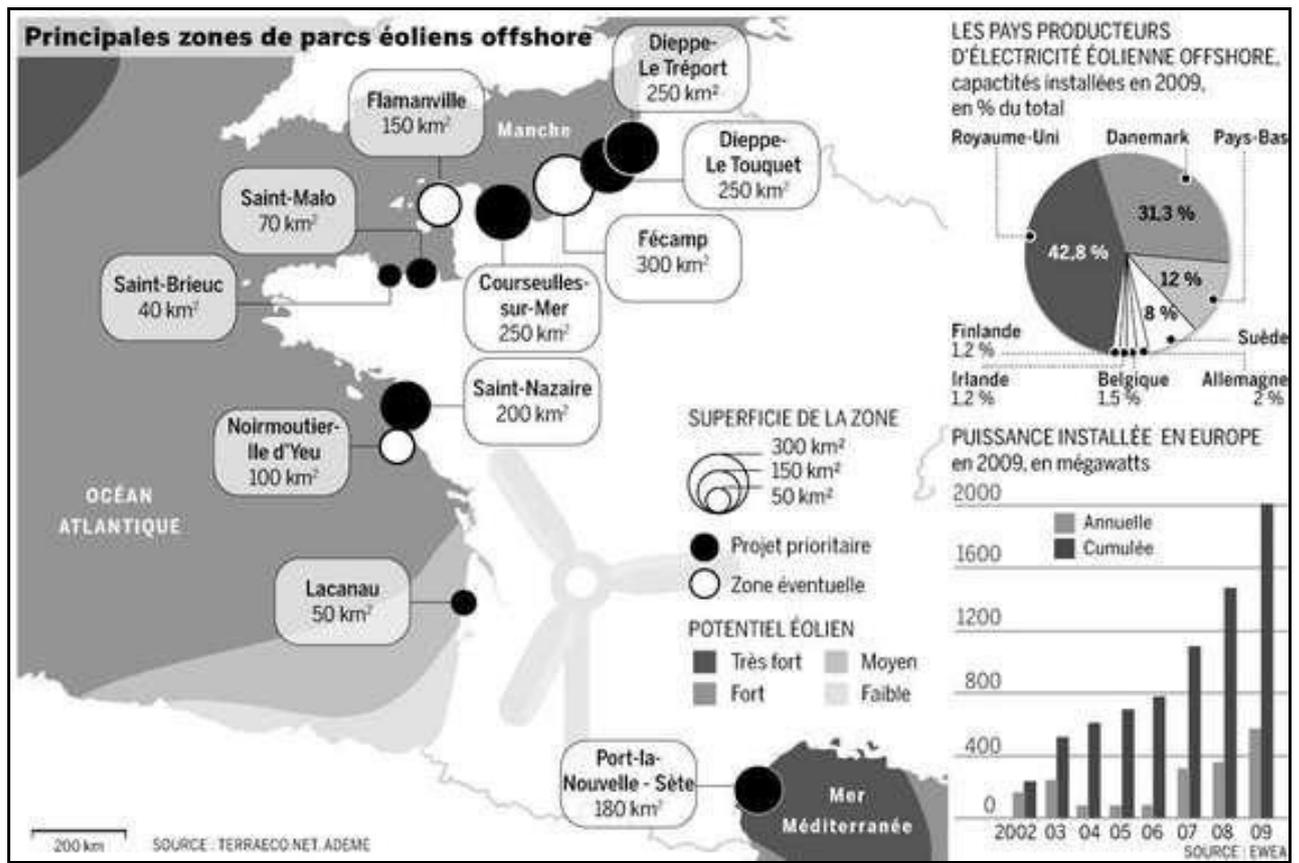
Au sein du Grenelle de l'environnement, l'éolien est considéré comme « *indispensable* » dans l'émergence et l'évolution des énergies renouvelables en France. L'Etat français prévoit de comptabiliser 25 000 MW éolien dont 6 000 MW off-shore soit environ 8 000 éolienne dont les 2 000 déjà installées. L'objectif est de produire d'ici 2020, 10 % de la consommation électrique grâce à l'éolien.

L'éolien offshore en France n'est pas existant. Les projets émergent tout de même. Le projet le plus évolué en France est le parc des Deux Côtes au large du Très Port (Seine-Maritime) et de Mers Les Bains (Somme). Il est évalué à 1,8 milliards d'euros et il est déjà fortement contesté par les lobbies environnementaux, les marins pêcheurs, les élus et professionnels du tourisme. En mars 2009, le ministre de l'écologie, Jean Louis Borloo avait demandé aux préfets de réaliser une concertation pour définir les zones les plus propices au développement des parcs éoliens en mer en France. Aujourd'hui, on a défini 8 projets prioritaires et 3 zones éventuelles dont la carte de répartition est présentée ci-dessous. Ainsi, l'Etat français prévoit pour la période 2015 – 2020, 600 éoliennes d'une capacité de 3 000 mégawatts en France, l'objectif étant d'atteindre 6 000 MW à l'horizon 2020. Dans le courant du mois de septembre 2010, la France lance un appel d'offres pour 10 milliards d'euros d'investissement²⁸.

²⁷ Syndicat des énergies renouvelables et France énergie éolienne « *L'énergie éolienne en France : Chiffres clés* » Mars 2009. 3 pages.

²⁸ Voir en Annexe n° 1 : Article du journal « Le Monde » par Jean-Michel BEZAT intitulé « L'émergence de l'éolien offshore ouvre quelques perspectives à l'industrie française » datant du 27 août 2010 - P.335.

Carte n° 3 : Principales zones de parcs éoliens offshore en France en 2010.



Source : TERRAECO NET – ADEME paru dans le journal « Le Monde » le 9 septembre 2010.

La France est aussi en retard dans ce domaine comparée à ces voisins européens qui comptent 42,8 % de la production européenne pour le Royaume-Uni et 31,3 % pour le Danemark.

L'espace dédié pour le développement éolien en France est l'espace rural ou les façades maritimes atlantiques.

Nous étudierons le cas de la Charente-Maritime dans le Titre II 1-2 p. 165.

- Les ressources du sous-sol : la géothermie.

La géothermie est un procédé qui utilise la chaleur du sol comme énergie.

Le sous-sol dégage de la chaleur surtout en profondeur. La France a des bassins sédimentaires avec des eaux pouvant atteindre 85°C comme le Bassin parisien et le Bassin aquitain.

Carte n° 4 : Le gisement géothermique français.



Source : SER « La géothermie en France » Novembre 2008 – Paris.

Ainsi deux utilisations de la géothermie existent : un usage domestique avec une pompe à chaleur géothermale et un usage industriel avec l'utilisation d'une eau plus profonde et qui permet de faire de la climatisation l'été.

Actuellement en France, 150 000 logements sont chauffés grâce à la géothermie. En perspective, on pense à une utilisation de la géothermie en profondeur permettant d'obtenir des températures allant jusqu'à 200°C.

Le Bassin aquitain atteint le département de la Charente-Maritime avec des bassins sédimentaires profonds permettant d'envisager une ressource exploitable au sein de ce territoire.

2-3-3 Les aides de l'Etat pour la mise en place d'énergies renouvelables, pour la maîtrise de l'énergie et pour la baisse des consommations en énergie.

Afin de réaliser au mieux ses objectifs et de permettre aux citoyens français, aux entreprises et aux collectivités d'installer des techniques d'énergies renouvelables encore trop chères aujourd'hui ou de réaliser des économies d'énergie, l'Europe et la France ont mis en place un système d'aides financières.

Les aides européennes se concrétisent avec la 7^{ème} PCDR (Programme Cadre de Recherche et Développement) lancé en 2007. L'aide budgétaire du PCDR s'élève à 50,5 milliards d'euros sur une période de 7 ans. Il comprend 4 programmes majeurs :

- le volet « coopération » dédié à la recherche collaborative de 32,2 milliards d'euros,
- le volet « idées » dédié à la recherche à caractère exploratoire doté de 7,4 milliards d'euros,
- le volet réservé aux « personnes » pour la mobilité et la formation des jeunes chercheurs doté de 4,7 milliards d'euros,
- et le volet « capacités » pour les infrastructures, les mesures en faveur des PME, la science dans la société et les régions de la connaissance doté de 4,3 milliards d'euros.

Le programme « croissance - environnement » géré par le Fond Européen d'Investissement (FEI) offre une garantie avec partage du risque à 50/50 aux institutions financières octroyant des prêts aux PME²⁹ pour le financement d'investissements visant à l'amélioration de l'environnement.

Le programme Energie Intelligente Europe (EIE) cofinance des projets dans le domaine de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables, dans le secteur du bâtiment, de l'industrie, des transports, et des initiatives locales ou régionales pour la période 2007-2013.

Le Programme d'Action Communautaire pour l'Environnement (PACE) et les prêts de la Banque Européenne d'Investissement (BEI) contribuent également à la protection de l'environnement, au changement climatique et à la santé.

En France, on observe diverses aides financières dédiées aux économies d'énergie et aux énergies renouvelables pour les particuliers :

- Le Crédit d'impôt est une disposition fiscale accordée aux particuliers pour faciliter l'acquisition de certains équipements destinés à économiser l'énergie ou ayant recours aux énergies renouvelables qui doivent être achetées et installées par un professionnel. Le montant des dépenses pris en compte ne pourra pas dépasser 8 000 euros pour une personne célibataire, veuve ou divorcée, 16 000 euros pour un couple marié ou lié par un PACS soumis à imposition commune.
- Un taux réduit de TVA de 5,5% pour la rénovation.
- Un Eco prêt à taux 0% pour la rénovation thermique des logements.
- Des avantages fiscaux pour les acquéreurs de logements à basse consommation d'énergie neufs (prêt à taux 0 majoré, crédit d'impôt sur les intérêts d'emprunt, exonérations de taxe foncière...).
- Une aide de l'ANAH (Agence Nationale de l'Amélioration de l'Habitat) qui s'appliquent sur les logements de plus de 15 ans uniquement et pour les personnes ayant des ressources réduites.

Pour les entreprises, on trouve des aides financières différentes :

- L'amortissement exceptionnel pour les investissements destinés à l'économie d'énergie,

²⁹ PME : Petites et Moyennes Entreprises.

- les aides à la cogénération avec des dispositions fiscales favorables à son développement ainsi que certaines conditions relatives à l'achat de l'électricité produite,
- et les Certificats d'économie d'énergie sont donnés aux entreprises ayant réalisées des actions permettant des économies d'énergie.

Ce qui est remarquable, en France, est que chaque région bénéficie d'aides particulières et qu'elles ne sont pas toutes dotées de la même manière selon les orientations politiques. On remarquera que la région Poitou-Charentes bénéficie d'aides plus avantageuses que d'autres régions, notamment en terme de photovoltaïque. Ainsi, ces aides accroissent le développement des technologies en énergies renouvelables dans certains secteurs.

III - Un contexte énergétique et environnemental mondial touchant tous les secteurs d'activité.

Le changement climatique, les économies d'énergie et le développement des énergies renouvelables touchent tous les secteurs d'activités mais aussi l'ensemble des populations. Des mesures sont prises dans toutes les entreprises. Elles deviennent, même, des normes environnementales au même titre que les normes de sécurité, d'hygiène... Les populations sont, elles, aussi touchées, d'une part par la sensibilisation faite auprès des citoyens en les tenant responsables du changement climatique et du besoin de changer les habitudes quotidiennes mais aussi, d'autre part, par la pression exercée par l'Etat et par les médias.

3-1 Les citoyens : sensibilisation et meilleure consommation.

Les particuliers sont sensibilisés tous les jours par la nécessité de consommer moins d'énergie, d'utiliser mieux les ressources naturelles, de ne pas « gaspiller »... par l'Etat qui préconise des solutions mais aussi par les outils de communications promulgués par les professionnels.

La notion de développement durable a joué un rôle décisif auprès des particuliers puisque son principe est de se développer aujourd'hui sans compromettre les générations futures. Donc, le particulier se voit responsable de son propre avenir, de celui de ses proches, de ses enfants... Une prise de conscience se fait à ce moment précis. Le concept revient à dire aux particuliers : *« je dois consommer, vivre différemment tout en respectant l'environnement pour que ma descendance, mes enfants survivent »*. La population se sent donc citoyenne et culpabilise, même, de consommer à outrance des ressources qui ne seront peut-être plus disponibles pour les futures générations.

La sensibilisation, auprès des citoyens, se fait par le biais des pouvoirs publics et d'outils mise en place pour cela comme l'ADEME : l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, les points infos environnement... Ces organismes déploient des moyens de communications pour sensibiliser les citoyens. Ils donnent des moyens de consommer moins d'énergie dans une habitation par son isolation, par l'utilisation de moyens de chauffage moins consommateur, de produire sa propre énergie par des panneaux solaires.... Les maisons bioclimatiques sont particulièrement en vogue de sa conception en matériaux naturels (bois, paille, chanvre), de son emplacement utilisant les atouts du climat selon sa disposition, et de sa production d'énergie avec la mise en place de panneau solaire, de chauffe eau solaire, de pompe à chaleur.

On sensibilise aussi les particuliers sur leurs déplacements. Ces organismes préconisent les transports en commun (bus, métro, tramway), le vélo pour les petits déplacements, le covoiturage avec la mise en place de réseau... Les villes, elles mêmes, développent leurs réseaux de transports en commun notamment le tramway qui est réapparu dans de nombreuses villes françaises depuis quelques années comme à Bordeaux, Nantes, Strasbourg, Lyon, Grenoble, Marseille... Ces villes laissent place aux piétons et ferment leurs centres villes aux voitures. Elles développent d'autres moyens de transports comme les vélos ou les voitures électriques comme dans la ville de La Rochelle avec de nombreux vélos en libre service : les « Yelo » et 50 véhicules électriques. Elles développent aussi des parkings extérieurs avec des relais en bus évitant la circulation en centre-ville.

Les pouvoirs publics sensibilisent aussi sur les manières de consommer afin de devenir « éco consommateur ». Le but est de faire prendre conscience aux consommateurs que les produits qu'ils achètent ont un coût environnemental de part leur transport, leur production... Des organismes comme l'ADEME préconise l'achat de produits « bio » qui garantit des produits sans pesticides et sans OGM. On fait prendre conscience aux citoyens de consommer des produits de saison et locaux qui demandent moins de transports, de conservateurs... , d'utiliser l'eau du robinet moins chère et qui évite le rejet de bouteilles en plastique, des produits qui ont moins d'emballages...etc. Ce type de consommation est nouveau puisque s'il y a quelques années l'emballage d'un produit encourageait à consommer, ce n'est plus le cas aujourd'hui. De même, avoir des fraises en hiver était une prouesse gastronomique, elle est couverte d'opprobre aujourd'hui. On revient aujourd'hui à des pratiques anciennes, à la culture des légumes dans un coin de jardin, à l'achat de produits chez un producteur local... Ces nouvelles pratiques deviennent aujourd'hui un outil publicitaire pour les commerciaux qui changent leurs techniques de commercialisation échangeant la production, les marques au profit du « bio », du naturel, du commerce équitable....

Il en est de même pour les produits cosmétiques qui affichent des produits naturels sans conservateurs à base de plantes, d'huiles essentielles, ainsi que pour les produits d'entretiens « écologiques » non dangereux pour l'environnement, des objets à partir de produits recyclés (stylos, papier, vêtements...).

Pour les économies d'énergie, l'Etat sensibilise les citoyens sur les produits utilisés avec, par exemple, l'interdiction à la vente depuis 2009, des ampoules à incandescence au profit des ampoules à basse consommation qui consomment moins d'énergie et ont une durabilité plus importante. De même, pour l'électroménager, on a vu apparaître l'étiquette énergie comme pour les voitures permettant, lors d'un achat, de vérifier les performances énergétique et les consommations en eau. Depuis 2006, l'électroménager a, en plus de son prix, une taxe d'éco participation ou écotaxe qui participe au recyclage de l'appareil ou à sa revalorisation après son utilisation. Ainsi, ces moyens permettent aux particuliers de consommer différemment et de prendre en compte le coût environnemental en plus de la qualité du produit et de son prix. De plus, on donne aux particuliers des moyens pour mieux consommer et moins utiliser de ressources et d'énergie comme l'extinction des lampes, des appareils en veille, l'utilisation rationnellement de l'électroménager, les économies d'eau...

Une des premières sensibilisations faites et mises en place correctement en France, est celle du tri des déchets ménagers. Une campagne de sensibilisation a été mise en place auprès des particuliers pour le tri des déchets verts, des déchets cartons – plastiques - conserves dans les poubelles jaune, des déchets en verre (bouteille)... Le tri des déchets a été une des réussites de sensibilisation aujourd'hui bien mise en place et toujours en fonctionnement avec la multiplication du réseau de tri, de la récupération des déchets

biodégradables sous forme de composteur, la mise en évidence de revalorisation (le plastique revalorisé en pull polaire)...

Aujourd'hui, les consommateurs, les usagers, les citoyens sont confrontés quotidiennement au besoin de protéger l'environnement, de consommer raisonnablement, et d'économiser l'énergie. Ces principes sont devenus des habitudes sociales que les parents inculquent aux enfants en tant que valeurs morales. L'enseignement, dans les écoles, les lycées, les collèges participe aussi à ces « valeurs » que l'on peut qualifier d'environnementales. La protection de l'environnement et l'économie d'énergie sont devenues inhérentes à la société actuelle.

3-2 Les secteurs d'activités entre norme et législation.

Les particuliers sont touchés par cette problématique environnementale mais l'ensemble des secteurs d'activité l'est aussi. Plus qu'une sensibilisation et des habitudes quotidiennes, le besoin de promouvoir l'environnement et de montrer des efforts en faveur des économies d'énergies est devenu une obligation pour l'industrie, le commerce, les services, l'agriculture...

Les entreprises sont obligées de développer des normes « environnementales » au même titre que les normes d'hygiène et de sécurité. Les commerces se voient vendre des produits à faible production d'énergie, non polluant, « bio », éthique, équitable... Les services ont eu aussi évolué dans ce sens. Le secteur agricole se voit diminuer ses quantités de pesticides, faire de l'agriculture dite « raisonnée » ou encore biologique. L'Etat octroie des aides pour la qualité environnementale et pour les baisses des consommations énergétiques.

Les entreprises, les administrations et les collectivités voient se développer en leur sein le management environnemental. Il consiste à utiliser les principes du développement durable par la mise à la norme ISO 14 001 pour les bâtiments et une approche produit qui joue sur l'impact environnemental du produit conçu.

Le secteur industriel, le secteur des transports et le résidentiel tertiaire sont souvent considérés comme les secteurs d'activité les plus énergétivores. Pour la survie des secteurs, des moyens ont été mis en place au même titre que les entreprises.

Tous les secteurs économiques ont la nécessité de développer une politique environnementale, une efficacité énergétique et des moyens de communications nécessaires à leur évolution. C'est une disposition pour évoluer dans le processus mondial d'économie d'énergie et de protection de l'environnement, de concurrencer les rivaux, de répondre aux objectifs de l'Etat.

CHAPITRE II : L'AGRICULTURE : A LA FOIS ÉNERGIVORE ET PRODUCTRICE D'ÉNERGIE.

Nous avons remarqué, précédemment, que tous les secteurs d'activité étaient touchés par le changement climatique, l'environnement et le développement d'énergies renouvelables. L'agriculture est souvent décrite comme « le secteur d'activité le plus pollueur de l'environnement », de l'eau en particulier par l'utilisation massive de produits phytosanitaires et de pesticides, mais on ne note que rarement qu'elle est aussi un secteur gourmand en énergie. En France, malgré les politiques de soutien mises en place, l'agriculture est une activité en perte de vitesse. La seule production de céréales, la vente de produits laitiers et l'élevage ne suffisent plus à rentabiliser l'activité agricole. L'Etat demande que l'environnement et sa protection deviennent des préoccupations majeures dans tous les secteurs d'activités et notamment dans le secteur agricole. Le secteur agricole dispose d'agroressources, de cultures, de résidus de culture et d'espace. Ce secteur ne pourrait-il pas devenir un des précurseurs de l'émergence des énergies renouvelables en France ? Ainsi les préoccupations environnementales, le besoin massif d'énergie et les ressources présentes sur les territoires ruraux pourraient être combinés afin de faire de ce secteur un exemple pour le développement des énergies renouvelables.

I - Les territoires ruraux et l'activité agricole en France.

En France, les territoires ruraux occupent une place non négligeable. Les territoires ruraux sont les espaces dédiés à plusieurs activités dont la principale est l'activité agricole. L'activité agricole en France est très présente mais avec une économie en perte de vitesse que l'Etat essaye de soutenir par le biais d'aides compensatoires. Il est intéressant d'établir l'état des lieux des territoires ruraux en France compte tenu de l'importance du terrain d'étude lié à notre sujet.

1-1 Les territoires ruraux français.

1-1-1 Une définition des territoires ruraux en géographie.

La notion de territoire rural en géographie est complexe. Un territoire contrairement à l'espace est selon Roger Brunet dans « *Les mots de la géographie* »³⁰, « une maille de gestion de l'espace, ayant en principe un statut inférieur aux circonscriptions normales, parce que l'appropriation n'y paraît pas complètement réalisée. S'applique notamment aux espaces pionniers, lointains, peu peuplés. Le territoire se transforme ensuite en Etat ou en région quand il se trouve assez peuplé. [...] espace approprié, avec un sentiment ou conscience de son appropriation. [...] La notion de territoire est donc à la fois juridique, sociale, et culturelle, et même affective. Le territoire implique toujours une appropriation de l'espace. Le territoire ne se réduit pas à une entité juridique ; il ne peut pas être non plus assimilé à une série d'espaces vécus, sans existence politique ou administrative reconnue. [...] le territoire tient à la projection sur un espace donné des structures spécifiques d'un groupe d'humain, qui incluent le mode de découpage et de gestion de l'espace, l'aménagement de cet espace....sentiment d'appartenance. » (p.480)

³⁰ BRUNET R., FERRAS R., THERY H., *Les mots de la géographie: dictionnaire critique*, Edition Reclus de la documentation française. Paris, 1993. 518 pages.

« Territoire a parfois, ou avait, un sens faible par lequel se désignait un espace quelconque ; on recherche parfois à éviter cet emploi pour mieux différencier espace et territoire, mais en vérité il est sous jacent dans l'aménagement du territoire, et dans les concepts même de communauté territoriale et de personnel territorial. Car il est dangereux de toujours prendre au sens fort le mot territoire : le territoire communal, ou le territoire départementale, ne gagnent rien à être survalorisés et considérés comme possessions à défendre à tout pris... Il est bon que territoire est un sens neutre. » (p.481)

Selon A. Bailly, « Le territoire est ainsi non seulement un espace économique, mais aussi un espace écologique, juridique et un espace vécu » (A. Bailly, 1994, Encyclopédie d'économie spatiale, Paris, Economica)

Selon J. Scheibling, « Le territoire est une notion concrète qui renvoie à une terre et non à un espace géométrique. Il est tout sauf isotrope et isomorphe. Le territoire a une localisation, une dimension, une forme, des caractéristiques physiques, des propriétés, des contraintes et des aptitudes. [...] Il y a un processus historique unique de formation d'une société et de son territoire. Le fonctionnement territorial d'une société ne peut être appréhendé hors de son rapport à sa propre histoire. En ce sens, la géographie est génétique. » (J. Scheibling, 1994, cité par Bernard Elissalde, 2002, "Une géographie des territoires", L'information Géographique, 65, 3, p. 193-205)

Selon ces définitions, le mot « territoire » a plusieurs sens dont l'un est lié à un sentiment d'appartenance « *espace approprié* ». Le territoire est donc un « *espace* » mais avec un sentiment d'appropriation ou une appropriation définie par l'Etat. Un territoire est un espace délimité par des frontières perçues par une population ou définies par les autorités.

Par surcroît à ce sentiment d'appropriation, on parle de « territoire » lorsque l'on a un « espace » à gérer politiquement. Dans la loi du 23 février 2005 relative au développement des territoires ruraux, on utilise le terme de « territoires ruraux »: En effet, c'est « l'espace rural » qui est un espace à gérer par l'Etat d'où la dénomination de « territoires ». Ainsi, Anne Ciattoni et Yvette Veyret nous définissent que : « *Le concept politique de territoire, dans le sens de l'espace de légitimité de l'état nation, correspond à une création historique.* » [...] « *Depuis le XVIIe siècle, le territoire s'affirme en effet comme le support des nations, l'espace normé et contrôlé sur lequel s'exerce la compétence exclusive de leurs états.* » (p. 94-95)

« ...le territoire devient l'élément central des identités nationales. » (p.95)

« *Le territoire est une portion d'espace contrôlée et appropriée, y compris symboliquement, par une société donnée. Le territoire national est ainsi l'étendue contrôlée par le pouvoir de l'Etat correspondant.* » (p.297) On distingue dans cette définition les notions « d'appropriation » symbolique et « contrôlé » par l'Etat.

D'après Roger Brunet dans son ouvrage « *Le Déchiffrement du monde : théories et pratique de la géographie* »³¹, différencie l'espace géographique du territoire. « *Le territoire est un vieux mot ordinaire, qui tend à reprendre vigueur et signification. [...] ...c'est seulement une portion quelconque de l'espace terrestre, en général délimité : les territoires indiens, les Territoires du Nord...En un sens plus riche, que la biologie animale a contribué à affermir, il contient une idée d'appropriation, d'appartenance ou, au minimum, d'usage.* » (p.16)

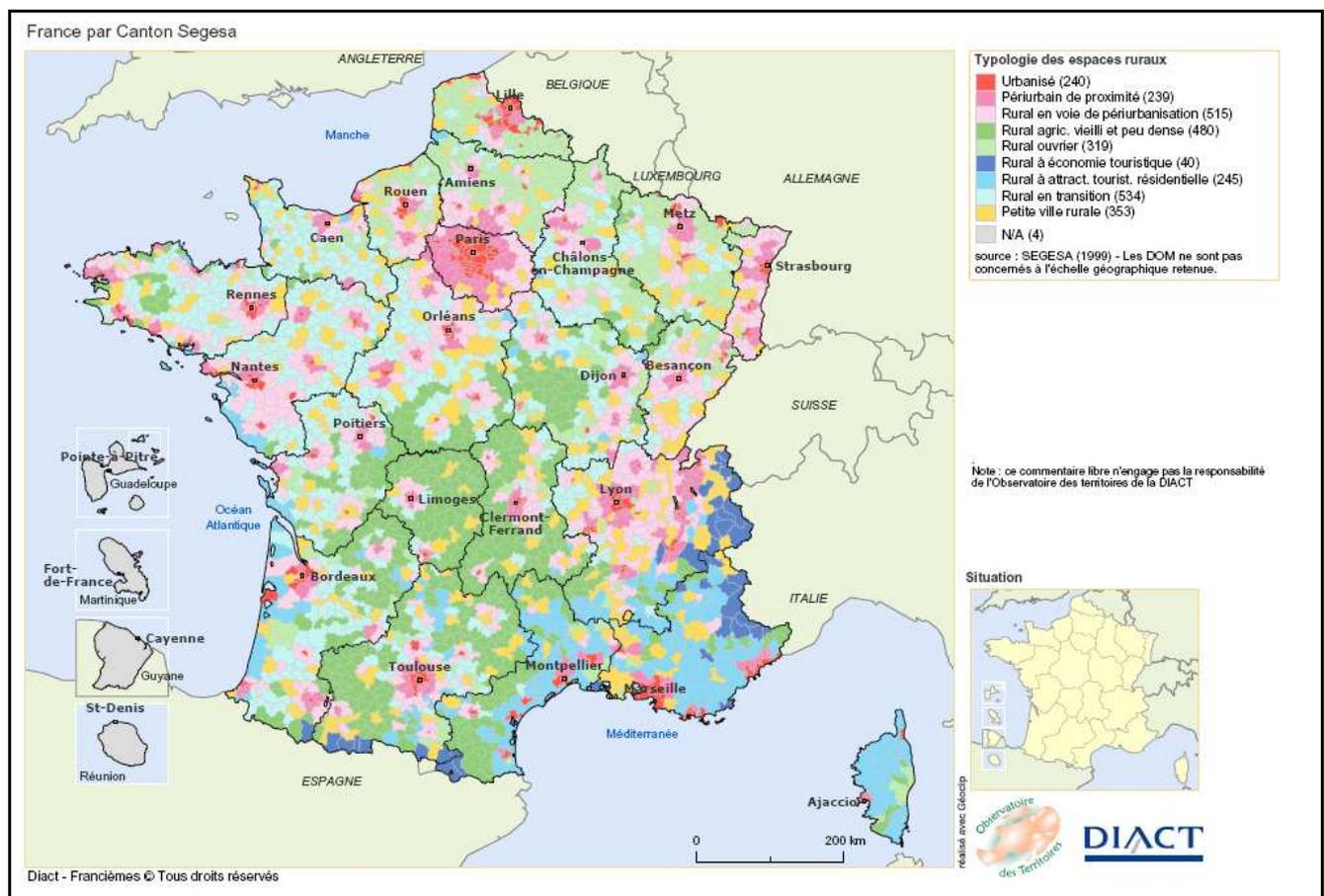
³¹ BRUNET R. *Le déchiffrement du monde : théorie et pratique de la géographie*, Edition Belin. Paris, 2001. 401 pages.

« L'idée de territoire est à la fois plus forte et plus restreinte que celle d'espace, qui la contient. » (p.17) Ici, Roger Brunet nous définit le fait que le territoire est un ensemble contenant « un espace » avec une notion d'appartenance.

Le territoire rural est donc l'ensemble de l'espace rural contrôlé par l'Etat et utilisé par les individus qui l'occupent. C'est une entité géographique occupée par des usagers et géré par l'Etat. En France, elle occupe 80% de l'espace, la majorité de la population étant par contre regroupée dans les villes. Il prend une importance majeure dans l'aménagement de l'espace français en 2005 par la loi qui lui est dédiée. Elle vise à aménager ces espaces et reconnaît leur « spécificité » avec l'aide aux activités économiques rurales mais aussi au secteur agricole, au développement de l'emploi, à la gestion du foncier par l'appui du code rural, à la rénovation du patrimoine bâti, à l'accès aux services, et à la gestion environnementale forestière, pastorale, des zones humides....

1-1-2 La typologie des territoires ruraux en France.

Carte n° 5 : Carte des territoires ruraux français.



Source : www.diact.gouv.fr – Délégation Interministérielle à l'Aménagement et à la Compétitivité des Territoires - 2009.

Cette carte présentée par la DIACT³² nous montre l'ensemble des territoires ruraux en France. En rouge, on observe les espaces urbanisés avec 240 cantons, les espaces périurbain de proximité avec 239 cantons à savoir les espaces « *constitués d'agréats de cantons contigus choisis autour de villes d'une certaine taille, de manière à cerner au mieux le développement périphérique de l'habitat. Le rayon choisi varie de 15 à 30 kilomètres en fonction de l'importance de l'agglomération centrale* »³³ et les espaces ruraux en voie de périurbanisation avec 515 cantons. Ces espaces sont représentés par les villes dominantes, leurs périphéries et les espaces ruraux aux périphéries de ces villes en devenir de périurbanisation. Ensuite la DIACT, nous montre les divers territoires ruraux selon leurs activités : le « rural agricole, vieilli et peu dense » représenté en vert foncé et dominants au centre et dans le sud ouest de la France ; le « rural ouvrier » situé dans tout le nord de la France et le long du littoral atlantique ; le « rural à économie touristique » représenté dans les cantons frontaliers avec l'Italie, la Suisse et l'Espagne ; le « rural à attraction touristique résidentielle » situé sur le littoral atlantique, sur le littoral méditerranéen ainsi que dans l'arrière pays de cette zone et en Corse; le « rural en transition » ; et les « petites villes rurales » dispersées sur l'ensemble de la France. On identifie donc les zones rurales françaises prépondérantes liées à diverses activités selon les régions.

Cette carte nous indique les potentialités territoriales des espaces agricoles en France. Les territoires ruraux agricoles sont nombreux en France et dispose d'espaces suffisants pour l'édification d'infrastructures en lien avec les énergies renouvelables. Les parcs éoliens et les centrales photovoltaïques au sol demandent des espaces conséquents. Il est indispensable de repérer les espaces ruraux disponibles pour l'édification des ces infrastructures tout en prenant en compte les autres usages de ces territoires. Ces cartes nous montre que certains territoires ruraux sont dédiés au tourisme : exemples dans le Sud de la France. N'y aurait-il pas conflits d'usage du sol si des énergies renouvelables venaient s'édifier dans ces espaces ? De même, l'ensemble des territoires ruraux urbanisés ou en cours d'urbanisation laisse peu de possibilités pour développer ce type d'infrastructures. Nous étudierons plus particulièrement le cas de notre terrain d'étude sur la Charente-Maritime afin de définir les territoires les plus propices à l'installation de technologies d'énergies renouvelables sur ce type de territoire. (cf. : Chapitre IV – 2-1, p. 125)

1-2 L'activité agricole en France.

Comme cela a été vu, les territoires ruraux ont une activité prépondérante liée à l'agriculture bien que ce constat soit à nuancer depuis quelques années.

L'agriculture est « *une activité de production de matières premières et de biens de consommation végétaux, directement ou indirectement obtenus à partir du sol* »³⁴. L'agriculture en France et dans les pays industrialisés n'occupe plus une place prépondérante dans l'économie contrairement à ce qui peut encore être observé dans les pays en voie de développement où cette activité domine.

En France, l'agriculture occupe, selon l'INSEE, un peu plus de 32 millions d'hectares sur les 55 millions du territoire métropolitain français et les bois/forêts 15,6

³² DIACT : Délégation Interministérielle à l'Aménagement et à la Compétitivité des Territoires

³³ Définition d'espaces périurbains : par la SEGESA Société d'études Géographique Economiques et Sociologiques Appliquées.

³⁴ LEVY J. (Dir.) Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés, Edition Belin. Paris, 2003. 1033 pages.

millions. Les 7 millions d'hectares restant représentent le territoire non agricole. Il correspond à l'espace bâti, revêtu ou stabilisé artificiellement, ainsi qu'aux espaces naturels.

Les territoires ruraux sont dominés en France par les terres arables qui constituent l'ensemble des terres pouvant être labourées et cultivées. Ces terres sont occupées principalement par les céréales : 9 678 057 ha estimés en 2008 par AGRESTE³⁵. Puis suivent dans l'ordre décroissant des surfaces : les protéagineux, les oléagineux, les betteraves industrielles, les plantes à fibre, les cultures industrielles diverses, les plantes aromatiques médicinales et à parfum, les pommes de terre, les légumes frais, les légumes secs, les fleurs et plantes, les semences et plants, les choux racines tubercules fourragers, les fourrages annuels, les prairies temporaires et artificielles, les jardins et vergers familiaux des exploitants, et les jachères. Ces terres arables représentent 18 262 265 ha en 2008. Ensuite, il y a les cultures permanentes qui occupent 1 070 270 ha comme les cultures fruitières, les vignes, les pépinières et d'autres cultures permanentes diverses. Puis, ces territoires ruraux sont occupés par des surfaces en herbe, des jardins et vergers non liés aux exploitants agricoles, des surfaces boisées, des étangs, et des territoires non agricoles³⁶.

Les structures agricoles françaises sont caractérisées par les exploitations agricoles moyennes avec 106 498 exploitations de 50 ha à moins de 100 ha en 2007 avec une superficie globale de 7 671 905 ha. Les exploitations dominantes sont des petites exploitations de moins de 20 ha que l'on dénombre à 211 311 en 2007 avec une superficie totale de 1 282 405 ha. (Références prises dans le tableau suivant). L'orientation principale de ces exploitations en France est la grande culture avec 116 976 exploitations en 2007 et une superficie de 9 714 880 ha. Des exploitations françaises qui sont orientées sur les grandes cultures, le maraîchage, l'horticulture, la viticulture, les fruits, les bovins lait, les bovins viande, autres herbivores, les porcins et les volailles. Ces exploitations sont des GAEC³⁷, EARL³⁸, sociétés ou exploitant agricole seul.

³⁵ AGRESTE : La statistique agricole qui dépend du ministère de l'agriculture et de la pêche
<http://agreste.gouv.fr>.

³⁶ Voir en Annexe n° 2 : Données agricoles annuelles : 2006 – 2007 - 2008. Répartition du territoire en France Métropolitaine - AGRESTE. P.336.

³⁷ GAEC : Groupement Agricole d'Exploitation en Commun

³⁸ EARL : Entreprise Agricole à Responsabilité Limitée

Tableau n° 2 : Caractéristiques générales des exploitations agricoles françaises en 2007.

Stru001 : Caractéristiques générales des exploitations France métropolitaine Ensemble des exploitations						
	Exploitations		SAU (ha)		UTA ⁽¹⁾	
	2000	2007	2000	2007	2000	2007
Superficie agricole utilisée (SAU)						
Ensemble	663 742	506 926	27 777 995	27 355 824	950 779	786 904
Moins de 20 ha ⁽²⁾	325 096	211 311	1 835 310	1 282 405	280 655	203 731
De 20 à moins de 50 ha	138 478	98 796	4 690 166	3 361 994	233 911	165 479
De 50 à moins de 100 ha	121 993	106 498	8 651 955	7 671 905	235 623	199 117
De 100 à moins de 200 ha	63 895	71 450	8 615 162	9 784 635	146 918	154 313
200 ha et plus	14 281	18 871	3 985 402	5 254 886	53 672	64 264
Orientation						
Toutes orientations	663 742	506 926	27 777 995	27 355 824	950 779	786 904
Gandes cultures (13,14)	134 376	116 976	9 539 906	9 714 880	171 065	144 081
Marâchage, horticulture (28,29)	15 974	11 449	83 006	77 815	55 225	45 659
Viticulture (37,38)	92 085	70 802	1 103 078	1 078 168	147 795	137 679
Fruits (39)	25 307	18 711	323 117	278 844	57 704	47 612
Bovins lait (41)	74 738	54 821	4 118 077	3 805 557	132 180	101 431
Bovins viande (42)	77 272	63 374	3 519 221	3 746 664	85 233	74 010
Autres herbivores (43,44)	95 164	70 337	3 001 550	2 836 551	93 398	75 206
Porcins, volailles (50,72)	22 643	16 951	538 796	568 196	40 958	34 021
Autres (60,71,81,82,90)	126 184	83 505	5 551 244	5 247 150	167 222	127 206
Statut juridique						
Tous statuts	663 742	506 926	27 777 995	27 355 824	950 779	786 904
Exploitant individuel	537 751	364 272	16 055 859	12 672 661	562 624	371 021
GAEC	41 683	41 274	4 985 045	5 761 220	131 151	125 790
EARL	56 860	72 233	4 846 458	6 705 599	139 511	170 331
Autres sociétés	26 610	28 522	1 854 479	2 186 089	114 055	115 867
Total sociétés	125 154	142 029	11 685 983	14 652 908	384 717	411 988
Autres statuts	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Mode de faire-valoir (3)						
Tous modes de faire-valoir	663 742	506 926	27 777 995	27 355 824		
Faire-valoir direct	561 234	368 102	10 046 416	6 831 870		
Fermage	405 987	341 473	17 450 373	20 307 758		
Autres modes de faire-valoir	36 016	20 635	281 206	216 197		

Source : Agreste - Enquête structure 2007 et recensement agricole 2000 (même échantillon).

n.s. : résultat non significatif
 (1) UTA (unité de travail annuel) : quantité de travail annuel d'une personne à temps plein
 (2) Y compris les exploitations sans superficie agricole utilisée
 (3) La superficie est celle du mode de faire-valoir et non celle de l'exploitation.

Tableau n° 3 : Emploi agricole en France métropolitaine en 2007

Stru012 : Emploi France métropolitaine Ensemble des exploitations					
	Personnes actives sur l'exploitation		UTA ⁽¹⁾		
	2000	2007	2000	2007	
Ensemble des actifs					
Chefs d'exploitation et coexploitant	764 457	620 189	538 266	457 270	
Conjoints non coexploitants	260 400	166 213	126 973	78 412	
Autres actifs familiaux	142 508	89 365	54 724	36 252	
Total actifs familiaux	1 157 363	875 767	719 963	571 934	
Dont actifs familiaux salariés	27 438	26 548	20 961	22 694	
Salariés permanents non familiaux	155 647	143 759	129 965	120 552	
Salariés saisonniers			92 856	84 472	
ETA, CUMA			7 966	9 946	
Chefs d'exploitation et coexploitant					
Tous chefs d'exploitations	764 457	620 189	538 266	457 270	
Moins de 40 ans	200 411	124 682	166 764	106 889	
De 40 à 49 ans	208 212	182 232	160 072	148 161	
De 50 à 59 ans	201 640	196 747	151 259	152 028	
De 60 ans et plus	156 194	116 528	60 170	50 192	
Pluri-actifs ⁽²⁾	145 564	115 661	57 472	50 289	
Salariés permanents non familiaux					
Tous salariés	155 647	143 759	129 965	120 552	
Moins de 30 ans	44 520	36 205	35 487	28 862	
30 à 39 ans	46 612	35 929	39 999	31 013	
40 à 49 ans	37 843	41 463	32 125	35 369	
50 ans et plus	26 671	30 132	22 375	25 308	
Femmes actives sur l'exploitation					
Toutes femmes actives	400 856	292 705	221 621	163 968	
Chefs d'exploitation et coexploitantes	167 719	162 234	114 586	102 734	
Autres actives familiales (y compris conjointes)	213 136	130 471	107 034	61 134	
Dont pluri-actives ⁽²⁾	39 068	33 903	10 184	8 241	
Salariées permanentes non familiales	32 725	34 338	25 700	27 936	
Unités de travail annuel					
Tous actifs	663 742	506 926	950 779	786 904	
Moins de 1 UTA	267 086	173 043	89 000	60 330	
De 1 à moins de 2 UTA	235 122	189 808	300 400	238 151	
De 2 à moins de 3 UTA	114 001	91 142	256 380	203 905	
De 3 à moins de 5 UTA	43 219	38 891	154 667	138 792	
5 UTA et plus	14 315	14 042	150 333	145 726	

Source : Agreste - Enquête structure 2007 et recensement agricole 2000 (même échantillon).

(1) UTA (unité de travail annuelle) : quantité de travail annuel d'une personne à temps plein. UTA totales : UTA des actifs familiaux, des salariés non familiaux permanents ou saisonniers, des ETA et CUMA
 (2) Pluriactif : exerçant une activité sur l'exploitation et une autre activité principale ou secondaire non agricole

Source des tableaux n°2 et n°3: AGRESTE – <http://agreste.gouv.fr> – 2009.

En ce qui concerne les emplois agricoles, on identifie les chefs d'exploitations, les conjoints des exploitants (coexploitants), les actifs familiaux, les salariés permanents non familiaux, et les salariés saisonniers. Dans tous ces cas de figure, on remarque une baisse d'effectif générale sauf pour les salariés permanents non familiaux entre 2000 et 2007. Pour les chefs d'exploitation, on note une baisse de 18,87 % en 7 ans soit moins 144 268 exploitants (Source : AGRESTE tableau précédent). Les facteurs explicatifs sont divers mais l'un réside dans l'âge moyen des personnes ayant un emploi agricole. On remarque que l'âge moyen des exploitants agricoles est élevé : 31,72 % d'entre eux ont entre 50 et 59 ans alors que les exploitants de moins de 40 ans représentent 20,1 % du total. De même, les exploitants agricoles de plus de 60 ans correspondent à 18,8 % soit une part aussi importante que les exploitants de moins de 40 ans. Une population active agricole française qui est vieillissante.

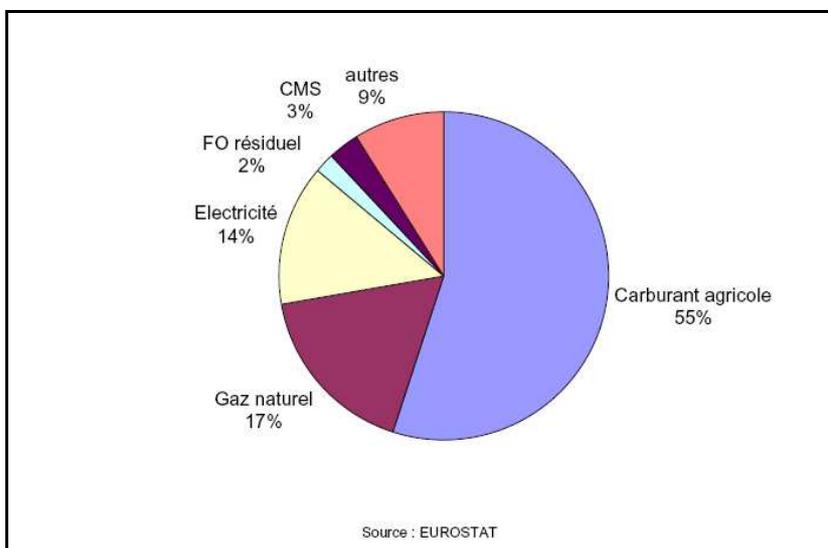
Le constat est que les activités agricoles principales sont les grandes cultures sur des exploitations de plus en plus importantes constituées d'une population agricole vieillissante comprenant moins d'actifs exploitants et plus de salariés agricoles. Le nombre réduit d'actifs sur une exploitation s'explique par le fait que les engins utilisés sont de plus en plus modernes et ne nécessitent pas autant de main-d'œuvre qu'autrefois. En effet, le secteur agricole bénéficie de technologies plus modernes avec l'utilisation de données satellites permettant de meilleurs rendements ou le recours à du matériel fonctionnant seul par l'auto téléguidage. C'est un secteur où les technologies se sont développées rapidement.

Les agriculteurs ne sont toutefois pas les seuls acteurs de ces territoires. Depuis quelques années, de nouvelles catégories sociales viennent s'installer sur les territoires ruraux et occupent une place novatrice dans ces espaces qu'il convient de prendre en compte dans les décisions et l'aménagement du territoire rural comme l'activité hôtelière avec le développement de gîtes ruraux ou de chambre d'hôtes, des activités de loisirs, de services...

Les territoires ruraux sont des espaces appropriés par l'Etat et par ses usagers. Ils occupent une surface considérable en France. Ces territoires ne sont plus seulement des espaces dédiés à l'activité agricole. De nouvelles activités économiques, de nouvelles fonctions et de nouveaux acteurs naissent et se développent. L'activité agricole y est tout de même dominante avec une orientation envers les grandes cultures. Ce secteur est gourmand en énergie mais aussi en ressources naturelles renouvelables ou non renouvelables.

II - Un secteur d'activité gourmand en énergie.

Graphique n° 4 : Répartition de la consommation européenne d'énergie agricole par énergie en 2004.



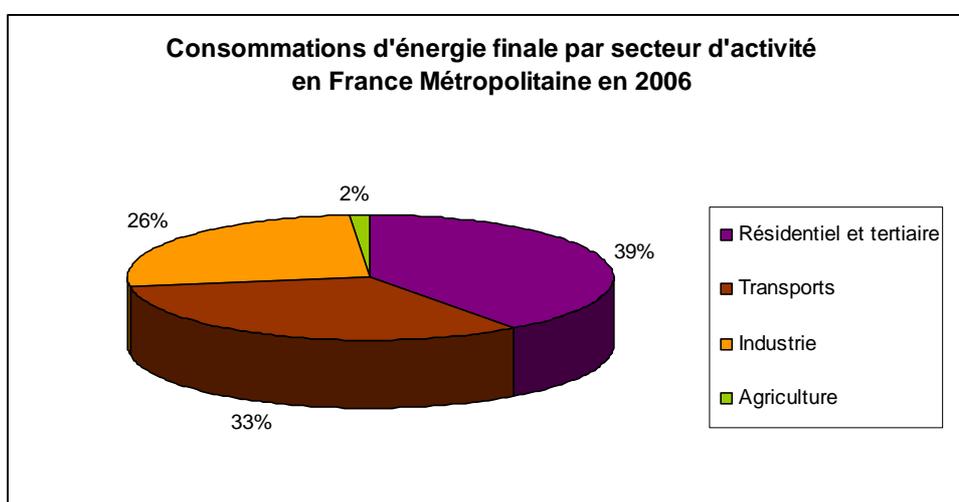
Source : SOLAGRO, *L'énergie dans les exploitations agricoles : Etat des lieux en Europe et éléments de réflexion pour la France, Mai 2007 – Rapport de synthèse – 35 pages.*

Tableau n° 4 : Coût de l'énergie en agriculture en France en 2004, consommations intermédiaires de l'agriculture et production de la branche agricole.

	Charges énergie Million d'euros	Consommations intermédiaires	Production de la branche agricole	% énergie / consommations intermédiaires	% énergie/ production agricole
France	2492	33 762	64 839	7%	4%

Source : Eurostat

Graphique n° 5 : Consommations d'énergie finale par secteur en France Métropolitaine en 2006.



Source : INSEE 2006.

Il est intéressant dans ce cas là d'étudier la consommation énergétique des exploitations agricoles en France pour pouvoir évaluer leur implication dans la consommation énergétique nationale.

D'après la rapport sur « *L'énergie dans les exploitations agricoles : Etat des lieux en Europe et éléments de réflexion pour la France*³⁹ » publié par SOLAGRO pour l'ADEME et le MAP en mai 2007, la consommation énergétique des exploitations agricoles de l'Union européenne des 25 est estimée à 28 Mtep par an en 2004. Au niveau européen, les plus grands consommateurs d'énergie en agriculture sont l'Allemagne, l'Espagne, la France, l'Italie, les Pays Bas et la Pologne avec 2 000 Ktep par an soit 73% de la consommation totale de l'Union européenne. La consommation française d'énergie dans le secteur agricole est de 3 400 Ktep par an derrière la Pologne et les Pays Bas⁴⁰. L'agriculture en France utilise 2,1% de la consommation énergétique finale totale alors que, par comparaison, un pays comme l'Allemagne qui est l'équivalent de la France d'un point de vue agricole consomme 1,1% de la consommation énergétique finale totale du pays et le Royaume-Uni est à 0,6%.

Les types d'énergie et de ressources utilisées sont principalement le carburant⁴¹, le gaz naturel, les combustibles minéraux et solides, le fuel-oil résiduel, l'électricité et un ensemble d'autres énergies composées du GPL, de l'essence et des énergies renouvelables. En France, le carburant est l'énergie la plus utilisée à hauteur de 70% c'est-à-dire plus que la moyenne européenne présentée dans le graphique n°4. Ensuite, c'est le gaz naturel et l'électricité qui sont les plus utilisés. Le coût de l'énergie dans le secteur agricole est important puisque l'on compte 16,7 milliards d'euros en Europe et plus de 19 milliards en 2005.

En France, l'énergie représente 7,4% des consommations intermédiaires de l'agriculture et 3,8% de la production de la branche agricole. D'un point de vue européen, ce sont la France et l'Allemagne qui ont une facture énergétique la plus élevée en agriculture autour de 2,5 milliards d'euros chacun.

L'agriculture est donc consommatrice d'énergie au même titre que le secteur industriel ou tertiaire mais de moindre importance. En effet, les autres secteurs sont plus gourmands en énergie comme l'indique le graphique n° 5.

En effet, selon l'INSEE, en 2006, le secteur le plus gourmand en énergie est « le résidentiel et le tertiaire » avec une consommation de 65 002 Ktep, puis suit le transport avec 53 050 Ktep, ensuite, le secteur industriel avec 42 058 Ktep et enfin, le secteur agricole avec une consommation de 2 447 Ktep. Proportionnellement aux autres secteurs, le secteur agricole n'est pas un grand consommateur d'énergie. Mais il a tendance à prendre de l'importance notamment avec l'évolution du machinisme agricole et des technologies envisagées dans ce secteur.

Comme nous l'avons vu, c'est en effet le carburant qui est le plus utilisé sur une exploitation ; pourtant, c'est une ressource qui devient de moins en moins disponible, plus chère et plus rare. En effet, les exploitants agricoles sont gourmands de carburant par l'utilisation massive du matériel agricole qui est leur outil de travail. De plus, ce matériel agricole est, aujourd'hui, plus gros et plus important en nombre. L'évolution du matériel agricole et des technologies a eu une évolution fulgurante. Le machinisme agricole a beaucoup évolué en France et dans le monde depuis les années 60. Il y a moins de 50 ans,

³⁹ SOLAGRO, *L'énergie dans les exploitations agricoles : Etat des lieux en Europe et éléments de réflexion pour la France*, Mai 2007 – Rapport de synthèse – 35 pages.

⁴⁰ Source : Eurostat 2009.

⁴¹ Carburant : combustible qui alimente un moteur thermique issu principalement du pétrole – ressource fossile.

les agriculteurs travaillaient la terre par la traction d'un cheval ou de bœufs. Aujourd'hui, le matériel agricole se spécialise, devient technique et utilise les technologies innovantes comme la traction par GPS. En 50 ans en France et dans les pays industrialisés, le machinisme agricole est à la pointe de la technologie. Le matériel permet ainsi à l'exploitant d'aller plus vite, de travailler plus et en plus grande quantité et de gérer ses rendements et ses produits. Le remembrement agricole en France a permis à l'exploitant d'avoir un matériel agricole plus conséquent. Le coût de ce matériel est onéreux d'où l'achat en commun souvent nécessaire par le biais de CUMA ou autres regroupements agricoles. Toutes les données agricoles se traitent numériquement. Il est maintenant possible de connaître ces rendements précis et d'en tirer profit pour les prochaines récoltes.

On identifie aussi, une consommation relativement importante en électricité et en gaz naturel. L'électricité est utilisée dans les bâtiments d'exploitation qui servent au stockage de céréales, de matériel et à l'élevage de bétails. Les consommations sont importantes là aussi du fait que les outils agricoles sont aujourd'hui automatiques ou motorisés comme les cellules sécheuses de grain, les laiteries automatiques...d'où une demande en électricité de plus en plus importante. On remarque une moindre portée, encore aujourd'hui, de l'utilisation et de la consommation d'énergie d'origine renouvelable dans le secteur agricole puisqu'elle est de 9% à l'échelle européenne. Nous étudierons le cas précis de trois exploitations agricole charentaises dans le chapitre IV – 2-3-1, p.135.

Le secteur primaire met en œuvre de nombreuses ressources et est très consommateur d'énergies telles que l'électricité, le pétrole, l'eau... et il utilise des produits nuisibles pour l'environnement. Mais cette activité bénéficie d'espaces conséquents, de ressources naturelles, des résidus de culture... Pourquoi ne pas utiliser ces ressources, ces espaces, pour faire de ce secteur un précurseur de la production d'énergie renouvelable en France ? Quelles sont aujourd'hui les possibilités d'utilisation des énergies renouvelables en agriculture ?

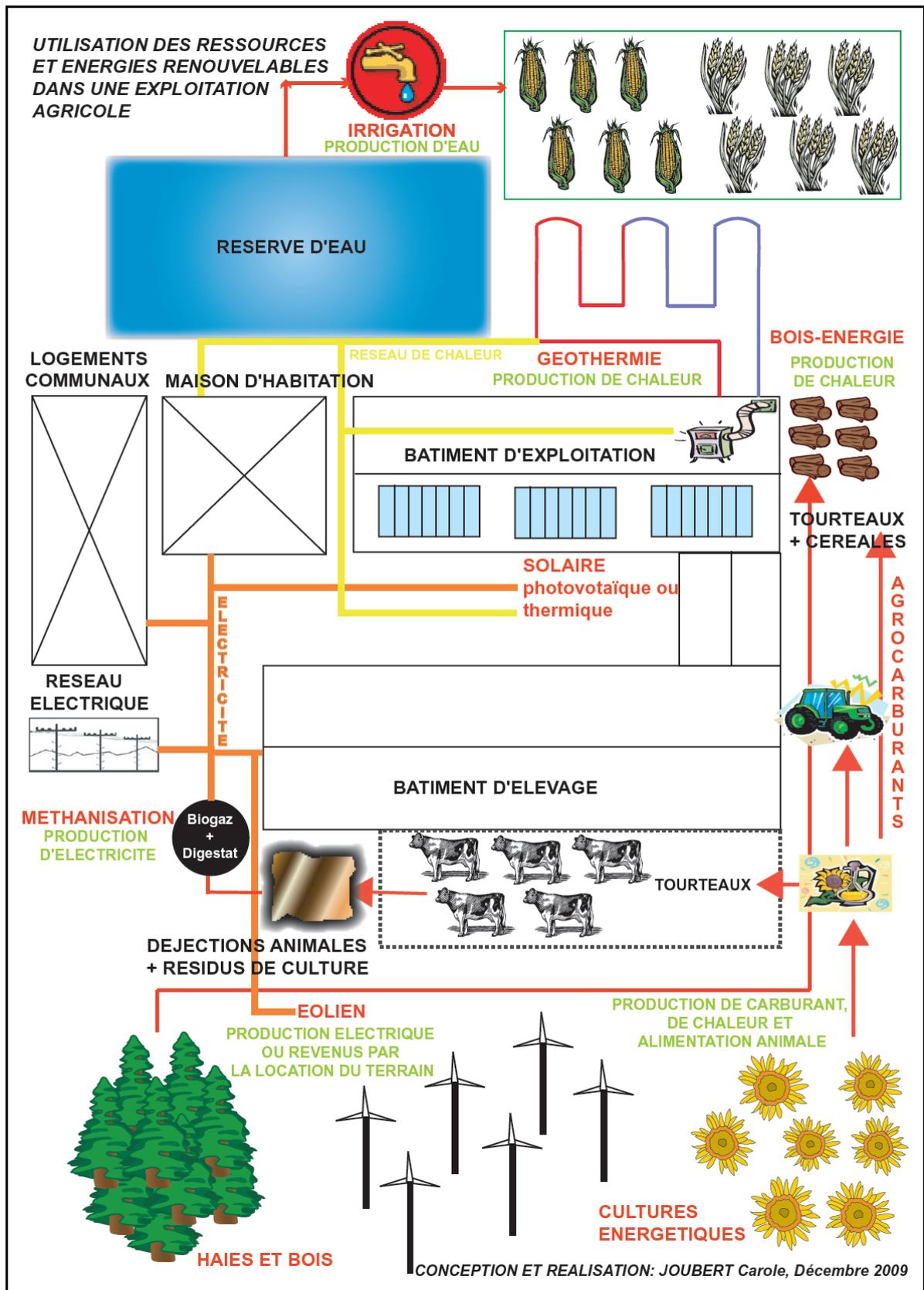
III - Les liens entre l'agriculture et les énergies renouvelables.

Les énergies renouvelables, par leurs installations et leur maintenance, demandent de l'espace, et de la main-d'œuvre. Le secteur d'activité en France qui pourrait être un lien pour développer les énergies renouvelables est le secteur agricole. En effet, l'activité agricole se situe sur les territoires ruraux français qui occupent un espace dominant. De plus, cette activité qui utilise des bâtiments et des véhicules, est gourmande en énergie. Elle produit en outre de nombreux déchets dont des résidus de culture qu'elle peut utiliser pour produire de l'énergie. L'activité agricole peut donc être un biais soit pour produire ces énergies renouvelables et pour revendre l'électricité ainsi produite, soit pour utiliser cette énergie en autonomie énergétique.

3-1 Les possibilités d'utilisation des énergies renouvelables dans une exploitation agricole.

Parmi l'ensemble des technologies des énergies renouvelables, certaines sont plus adéquates pour l'agriculture que d'autres. C'est le cas de la biomasse énergie, du solaire, et de l'éolien. Quelles sont les technologies utilisées en agriculture ? Quels sont leurs avantages et leurs inconvénients ? Quel état des lieux peut-on dresser en France ?

Schéma n° 1 : Les énergies renouvelables dans une exploitation agricole.

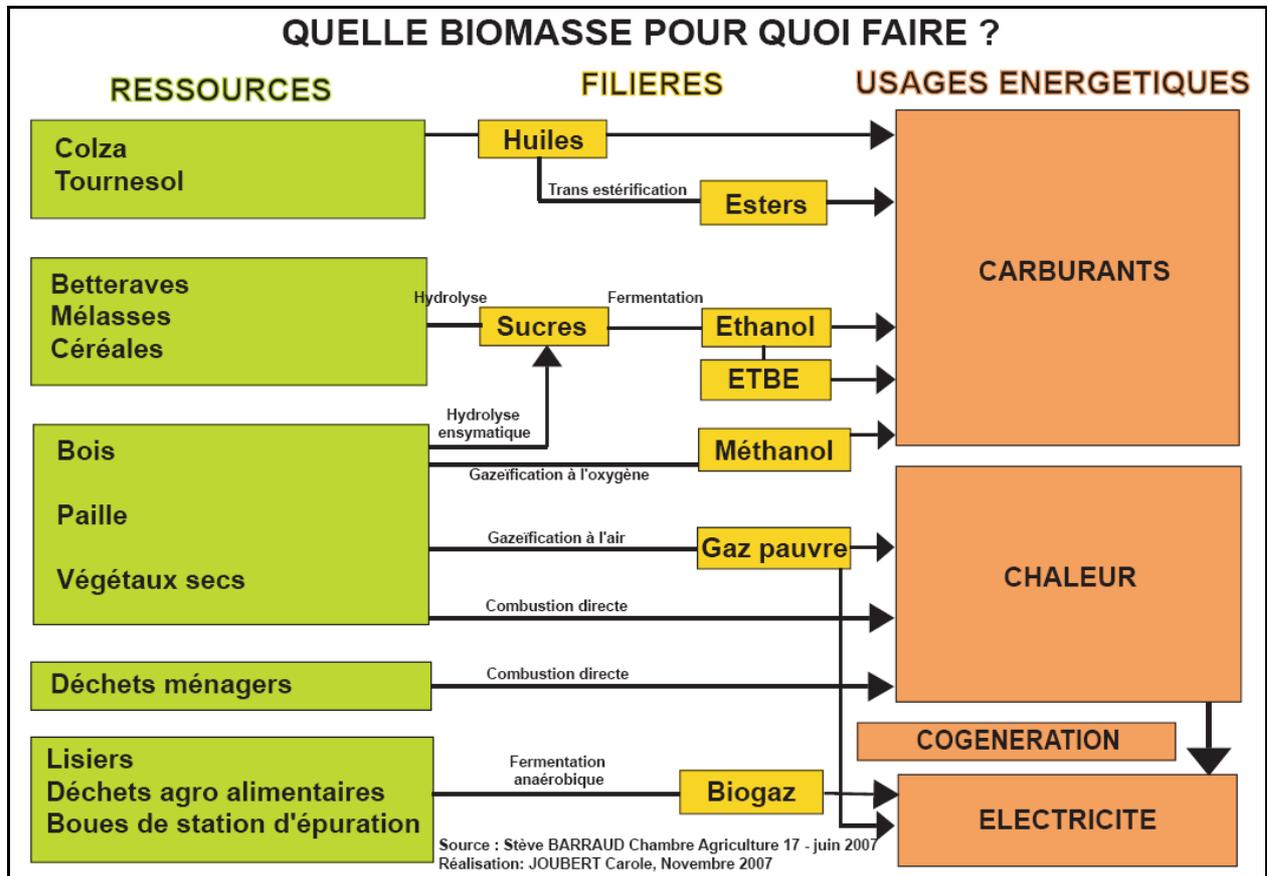


Source : Synthèse des diverses ressources – Réalisation : JOUBERT Carole – 2009.
Document à destination du grand public.

3-1-1 La production possible d'énergies renouvelables en agriculture par la biomasse.

La biomasse est l'ensemble des matières organiques pouvant devenir des sources d'énergie. En agriculture, la biomasse peut provenir des cultures, de l'exploitation des bois, des déchets ou des résidus de culture :

Schéma n° 2 : Quelle Biomasse pour quoi faire ?



Source : Chambre d'Agriculture 17 - Novembre 2007.

- Les biocombustibles : production de chaleur et d'eau chaude.

Le bois énergie :

L'agriculteur est gestionnaire de bois, de forêts et de haies. Le bois est donc une ressource importante sur les exploitations agricoles. L'exploitation de la ressource en bois a cependant été délaissée depuis quelques décennies au profit des autres activités agricoles existantes. On a pu constater d'ailleurs la perte totale dans certaines régions de l'activité bois avec l'avènement du remembrement qui est « une opération d'aménagement foncier rural qui consiste à regrouper des terres agricoles appartenant à un ou plusieurs propriétaires divisées en de nombreuses parcelles dispersées depuis 1945 »⁴². Cet aménagement a engendré l'abattage de plusieurs milliers de kilomètres de haies afin de regrouper diverses parcelles en une seule. Selon P. Pointereau de SOLAGRO dans son article sur « L'évolution du linéaire de haies en France durant ces 40 dernières années : l'apport et les limites des données statistiques » en 2001, le linéaire de haie en France est

⁴² Source : DDAF Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt – 2009.

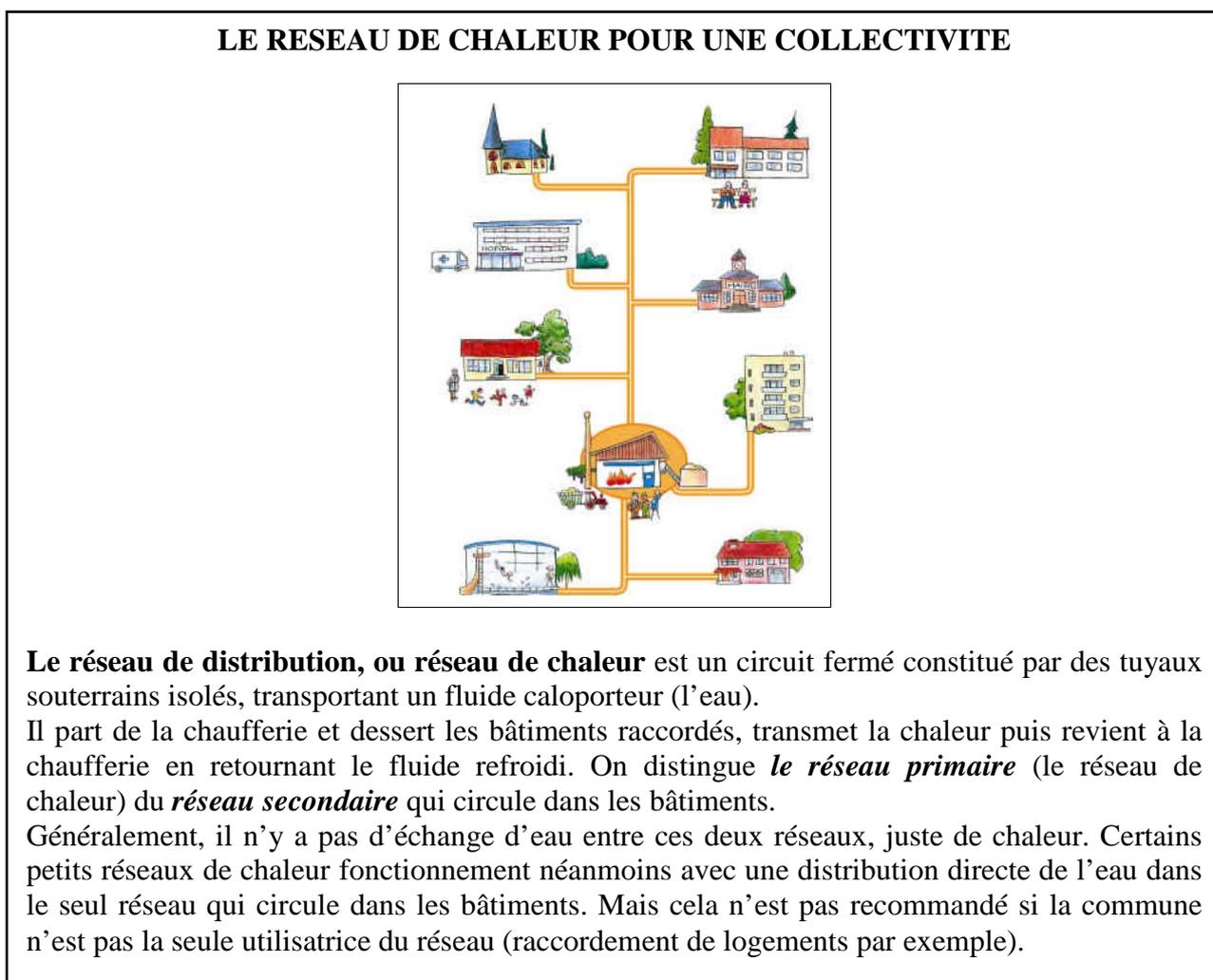
passé de 1 244 110 kilomètres à 707 605 kilomètres en 12 ans, soit une perte annuelle d'environ 45 000 kilomètres de haie entre 1975 et 1987. L'activité bois a été délaissée mais retrouve, aujourd'hui, une utilité qui est liée à l'utilisation du bois comme combustible, comme énergie renouvelable. L'objectif peut être à la fois une revente de ce bois par les agriculteurs ou bien une autoconsommation de celui-ci sur les exploitations pour le chauffage des bâtiments et des maisons d'habitation, en autoconsommation.

Ce renouveau des pratiques liées au bois demande certaines modifications notamment pour l'entretien des haies : les chambres d'agriculture ainsi que d'autres organismes organisent des formations sur la manière d'entretenir les haies afin d'assurer leur pérennité.

L'utilisation du bois a essentiellement une utilisation comme combustible dans une chaudière à bois ou à biomasse, ou dans un réseau de chaleur intégré dans une collectivité par exemple.

Le bois peut se présenter sous forme de plaquettes, de bois déchiqueté, de bûche, de granulés et d'écorces.

Document n° 8 : Un réseau de chaleur pour une collectivité.



Source : Chambre d'agriculture 17 – Juin 2008.

Les avantages de ce procédé

Les agriculteurs disposent d'un gisement en bois important sur leur exploitation. Ils peuvent mettre en commun l'achat d'une déchiqueteuse, approvisionner les collectivités ou les particuliers, et répondre à leurs besoins personnels en chaleur.

En effet, l'approvisionnement en bois par les agriculteurs des communes rurales peut permettre de réaliser une chaufferie collective en milieu rural. Un contrat d'approvisionnement est établi entre le maître d'ouvrage, le propriétaire de la chaufferie et un fournisseur. Il existe en France plusieurs exemples de ce type d'organisation différents selon les cas. Généralement, la déchiqueteuse est achetée en CUMA⁴³. Ces réalisations s'inscrivent dans une démarche de développement local et d'utilisation des ressources locales.

Ainsi cette filière bois redonne à la haie une fonction économique, aux régions bocagères l'assurance de sa pérennité, donne une ressource locale et accessible aux territoires ruraux et permet un entretien de ces espaces ruraux.

Son coût environnemental est neutre par rapport à l'effet de serre : en effet, la combustion du bois libère la quantité de CO² qui a été mobilisé par l'arbre grâce à la photosynthèse.

La filière bois créerait 3 à 4 fois plus d'emplois que la filière énergie fossile⁴⁴.

Les inconvénients de ce procédé

La ressource en bois doit être pérenne et renouvelable. Il s'agit donc d'avoir de bonnes pratiques d'entretien des haies, des bois et des forêts. Il est important de prendre en compte l'aspect paysage et la biodiversité des haies et de leurs fonctions.

Les chiffres clés

On utilise comme unité de mesure pour le bois plaquette, le mètre cube apparent (MAP) c'est-à-dire la quantité de bois contenu dans un mètre cube. On considère donc que : 1 MAP = 1 000 kWh = 100 l de fuel = 250 kg de bois très sec = 330 kg de bois très humide = 0,7 stères. Si la plaquette vient des haies bocagères l'équivalence est moindre soit 1 MAP = 85 l de fuel. Les forestiers estiment que le prix de fabrication d'une plaquette est de 20 à 30 euros par MAP.

L'investissement dans la chaudière a un coût élevé mais des aides de l'ADEME ont été mises en place pour ces achats.

⁴³ CUMA : Coopératives d'Utilisation de Matériels Agricoles.

⁴⁴ Source : Solagro – ADEME, *Economiser l'énergie et développer les énergies renouvelables à la ferme*, Cahiers techniques de l'agriculture durable - octobre 2003. 2 pages.

Tableau n° 5 : Exemple de Benoît Allain à Ploubezre (22).

Investissement	18 560 euros dont la chaudière à 16 280 euros
Aides de l'ADEME	8 261 euros
Investissement total (chaudière, chaufferie, réseau de chaleur, batterie eau chaude, bâtiments...)	122 000 euros
Ressources en haie	17 km
Type de chaudière	100 kW
Utilisation de la chaleur	- chauffage de la maison - eau chaude pour le bâtiment de vaches laitières - séchage du fourrage (120 tonnes)
Besoins	100 m3 de plaquettes / an
Economie environnementale	20 tonnes de CO ² par an par rapport à un système de chauffage au fuel

Source : Solagro - ADEME « Economiser l'énergie et développer les énergies renouvelables à la ferme » Cahiers techniques de l'agriculture durable - octobre 2003.

D'après l'ADEME, en 2004, en France, on compte 1,37 Twh électriques produits par valorisation énergétique du bois dans le secteur industriel. La valorisation énergétique de la biomasse principalement du bois représente 9,18 Mtep⁴⁵ en 2004. En 2015, elle pourrait représenter 14 à 18 Mtep.

D'après le Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable, et de l'aménagement du territoire, la valorisation énergétique du bois en France est pris en considération depuis plusieurs années avec le Plan Bois Energie (1994 – 1999) qui visait à structurer la filière bois énergie tant au niveau de l'approvisionnement que de l'achat des chaudières à bois. Ainsi, fin 1999, on compte, à l'issue de ce programme, 320 chaufferies bois collectives installées, pour une puissance totale de 263 MW. Ainsi, 30 millions d'euros d'aides publiques ont été distribuées par l'ADEME et les collectivités locales et on estime la création de 210 emplois locaux. De plus, dans la continuité, on observe le programme Bois Energie (2000 – 2006) qui s'inscrit dans les plans Etats régions. Il avait pour but de maintenir la consommation en bois énergie, d'installer 1 000 chaudières collectives ou industrielles à bois et la création de 2 000 emplois. Ainsi le bilan énergétique est dépassé et les objectifs à atteindre sont accomplis :

⁴⁵ Mtep : la Tonne Equivalent Pétrole (Tep) est une unité d'énergie d'un point de vue économique et industrielle. 1 Mtep = 1 000 Ktep = 1 000 000 Tep

**Tableau n° 6 : Les engagements et les résultats du
Programme Bois Energie 2000 – 2006 .**

	Engagement 2000-2006	Résultat 2000-2006	Réalisation de l'engagement (en %)
Aide à la décision	700	1520	217
Chaudières collectives et industrielles (nombre)	1000	1828	183
Puissance installée (MW)	1000	1120	112
Consommation de bois (ktep)	300	323	108
Energie fossile substituée (ktep)	300	317	106
Emission de carbone évitée (kt CO ₂)	700	793	113
Taux de pénétration Flamme verte	70%	75%	109
Volume NF bois de chauffage (millions stère/an)	1	0,15-0,2	20

Source : Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire - <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>

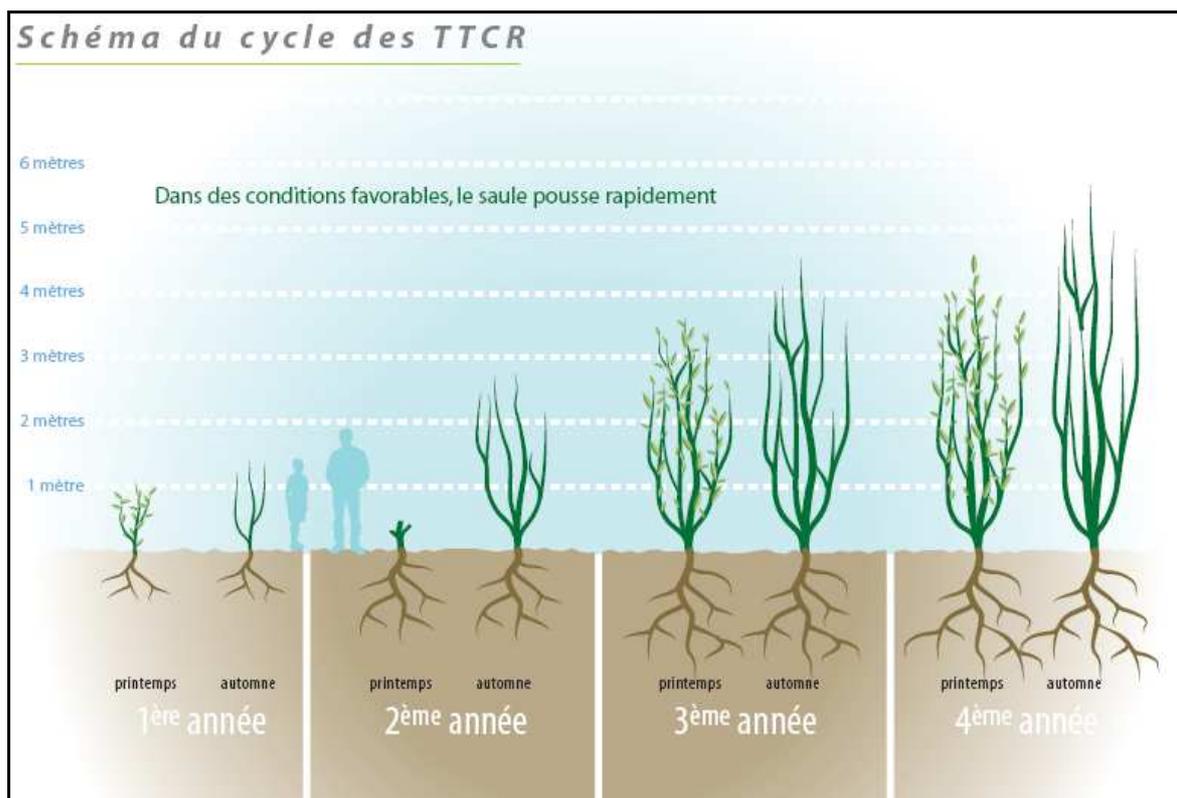
Aujourd'hui, la France s'inscrit dans le programme Bois Energie 2007 – 2010 qui a pour objectifs de réaliser 290 000 Tep supplémentaires.

- Les TTCR de saule : les Taillis à Très Courte Rotation de saule.

Principe de la culture

Le Taillis à Très Courte Rotation de saule est une culture pérenne d'une durée de vie d'une vingtaine d'années, destinée à la production de bois énergie. On parle de « très courte rotation » car les récoltes se font tous les trois ans environ.

Schéma n° 3 : Le cycle des TTCR de saule.



Source : AILE - Programme Life Environnement « Les Taillis de saule à Très Courte Rotation : guide des bonnes pratiques agricoles » 2004 – 2007.

Les TTCR de saule sont récoltés tous les 3 ans pour produire des plaquettes de bois qui seront valorisées en chaufferie bois. On compte, selon AILE⁴⁶, qu'un hectare de saule produirait 6 à 12 tonnes de matière sèche par an.

On récolte alors le saule en hiver et on le broie. Les plaquettes sont ensuite stockées en tas pour finir de sécher. Ainsi ces plaquettes de saule sont intégrées dans les filières d'approvisionnement en bois permettant soit de chauffer de grandes chaufferies bois à titre collectif ou des chaufferies de petites dimensions destinées à un chauffage local.

D'un point de vue réglementaire, le TTCR de saule est reconnu comme culture énergétique ou jachère industrielle et peut permettre aux exploitants agricoles d'activer des DPU⁴⁷ ou de bénéficier de l'aide aux cultures énergétiques (ACE)⁴⁸.

⁴⁶ AILE : Association d'Initiative pour l'Energie et l'Environnement : <http://www.aile.asso.fr/>

⁴⁷ DPU : Droit à Paiement Unique.

Cette aide est fondée sur un dispositif de droits à paiement individuels liés à la surface. Le versement de cette aide, qu'il y ait ou non production est subordonné au respect des Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales (conditionnalité). (Source : Chambre d'Agriculture)

⁴⁸ ACE : Aide aux Cultures Énergétiques

Les avantages de cette culture

- Liés à l'agriculteur :

Le TTCR de saule est adapté à une culture énergétique pratiquée par l'exploitant agricole car sa culture demande des connaissances en fertilisation, en culture, en récolte mécanisée de type agricole.

L'exploitant agricole a des disponibilités foncières pour cette culture.

La culture du saule permet aussi de réduire les pointes de travail, notamment au printemps (pas de travail de sol ni de semis) à partir de la 2^{ème} année.

- Liés à l'environnement ⁴⁹ :

Le saule est considéré comme un combustible neutre par rapport au gaz carbonique. Il absorbe autant de CO² pendant sa phase de croissance qu'il n'en libère lors de la phase de combustion. Il augmente la biodiversité du paysage et devient un refuge pour la faune sauvage. Comme toutes les cultures pérennes, il protège le sol de l'érosion. L'essentiel du stock minéral utilisé retourne au sol chaque année par la chute des feuilles. La culture du TTCR de saule nécessite très peu d'intrants chimiques limitant ainsi la pollution des eaux. Cette culture pourrait servir aussi de rôle d'épurateur dans le cas d'épandages d'eaux usées ou de boues de station d'épuration, ou dans le cas de dépollution de friches industrielles. C'est un biofiltre. Les saules atteignent une hauteur de 6 à 8 mètres en trois ans : ils peuvent donc avoir un rôle de brise vent pour les cultures, selon le principe de la haie.

Les limites de cette culture

Il faut au minimum trois récoltes pour atteindre un retour sur investissement.

La culture du TTCR de saule est peu rentable face aux cultures alimentaires.

Les études sont peu nombreuses encore pour avoir des retours d'expérience sur le sujet.

⁴⁹ Source : ADEME, *TTCR de saule*, Etude Agrice – 1998.

Les chiffres clés

- les aspects économiques :

Tableau n° 7 : Les chiffres économiques du TTCR de saule.

<i>Chiffres clés de la culture</i>		
	Hypothèse basse	Hypothèse haute
Durée de la plantation	15 ans	25 ans
Nombre de récoltes	5	8
Rendement prévisionnel (la 1 ^{ère} récolte est en général un peu inférieure aux suivantes)		
Tonnes de Matière Sèche	24 TMS/ha tous les 3 ans soit 8 TMS/ha/an	36 TMS/ha tous les 3 ans soit 12 TMS/ha/an
Tonnes à 25% d'humidité	32 T/ha tous les 3 ans soit 10.7 t/ha/an	48 T/ha tous les 3 ans soit 16 t/ha/an
Mètres cubes apparents de plaquettes	130 m ³ /ha tous les 3 ans soit 43 m³/ha/an	190 m ³ /ha tous les 3 ans soit 64 m³/ha/an
<i>Chiffres clés de l'épuration</i>		
Lame d'eau maximale irriguée pour la Bretagne	400mm/an	
Exemple d'apport de boues à 3% de MS	60 m ³ /ha en 1 ^{ère} année 40 m ³ /ha en 2 ^{ème} année Pas d'apport possible en 3 ^{ème} année	
Ratio optimal théorique N/P/K	100/14/72	
Azote exporté pour un rendement de 10 TMS/ha/an	65 kg/ha/an	
Capacité à fixer le cadmium	Jusqu'à 2,2 mg/kg(MS) dans le cadre du programme Wilwater Jusqu'à 4,1 mg/kg(MS) sur sol contaminé, dans la littérature étrangère	
<i>Chiffres clés économiques</i>		
	Hypothèse basse	Hypothèse haute
Plantation de TTCR (€ HT/ha) Coût de la plantation (boutures+plantation) : 1800 €/ha	2 300 € (Préparation du sol, plantation, désherbage, broyage inter-rangs et recépage)	2 800 € Coûts supplémentaires : amendement éventuel, traitement antiparasitaire, désherbage de rattrapage
Récolte des saules (tous les 3 ans) (€ HT/ha) Comprend la récolte (STEMSTER), le broyage et le transport sur une dizaine de km	850 € Valorisation optimisée de la machine de récolte sur 200 hectares par an	1 800 € Situation actuelle
Coût annuel de la culture sur 20 ans (€ HT/ha/an) 6 cycles de récolte sur 20 ans	370 €	680 €
Prix de revient du bois (€/t à 25% d'humidité – sans épandage, sans séchage, sans livraison finale)		
Rendement 8 TMS/ha/an	35 €	64 €
Rendement 10 TMS/ha/an	28 €	51 €
Rendement 12 TMS/ha/an	23 €	43 €
Pour la fertirrigation par des effluents prétraités Mise en place du système d'irrigation (enterré, €/ha)	15 000 €	25 000 €
Dans le cas des boues Épandages (1 à 2 fois sur 3 ans €/ha/3 ans)	180 €	480 €
Coût du stockage du bois (€/t 25% humidité)	6 € - Hangar agricole de récupération	36 € - Plate forme neuve sans subvention
Prix des plaquettes de bois déchiqueté (€/t avant livraison)	25 € - Bois humide 50%	75 € - Bois à 25% d'humidité et granulométrie fine

Source : AILE - Programme Life Environnement « Les Taillis de saule à Très Courte Rotation : guide des bonnes pratiques agricoles » 2004 – 2007.

Ce tableau nous permet d'appréhender les hypothèses économiques liées à la culture du TTCR de saule dans deux cas de figures : l'un avec une durée de plantation de 15 ans, l'autre avec une durée de plantation de 25 ans.

FILIÈRE BOIS ÉNERGÉTIQUE

Cultiver du saule et construire une filière bois énergie ! Pourquoi pas !

Des essais sont menés en Charente-Maritime. Ce bois intéresse plus d'un producteur, la FD CUMA également !

Le lycée agricole le Renaudin à Jonzac, a présenté son essai de culture de saule énergétique à un groupe d'agriculteurs et de particuliers motivés par une production possible.

Cette expérimentation de culture de bois énergie, menée depuis 2007, est conduite en lien entre la Maison de l'Énergie de Jonzac, la Communauté de Communes de Haute Saintonge et la Chambre d'Agriculture. Il s'agit de créer une animation et de démontrer que cette production de biomasse est possible, techniquement et économiquement, chez nous. La Charente-Maritime possède d'ailleurs 6 parcelles d'essai : 2 sur Jonzac et 4 près de St Jean d'Angély.

Des TTCR ou taillis à très courte rotation

Cette culture est conduite en TTCR, sur une durée prévisionnelle de 20 ans, la récolte s'effectuant tous les 2 à 3 ans (à l'opposé le TCR : Taillis à Courte Rotation admet une coupe tous les 6 à 15 ans seulement).

Cette culture nécessite quelque 15 000 boutures/ha. « Nous avons fait cette plantation de 12 ha au printemps 2007 avec nos élèves, en utilisant ici, des scions de 4 variétés », souligne M. Cougnon, directeur de l'exploitation du lycée, qui ajoute « ces plants hybrides sélectionnés viennent de Suède ; là-bas cette culture est très développée, ils ont déjà 16 000 ha plantés à des fins énergétiques ». Cette production devient moins confidentielle en France, par exemple, la Bretagne développe ces surfaces avec plus de 100 ha aujourd'hui. Cependant, les moyens matériels disponibles sont assez limités, tels les 2 planteuses spécifiques à ce genre de travail, en France.

« L'important c'est le maintien de la propreté de la parcelle, surtout la première année » note Steve Barraud de la Chambre d'Agriculture à Jonzac, qui ajoute « la conduite technique est simple, le recépage des taillis après le 1^{er} hiver permet la pousse de plusieurs rejets par souche ». Ce qui fait dire à l'un des participants : « Cela forme comme des Têtards mais à ras de terre. On peut aussi les appeler des osiers, à utiliser pour construire des paniers ».

Culture mécanisée

Le saule demande très peu d'engrais et de phytosanitaires ; il produit de 6 à 13 tonnes/ha chaque année, suivant les conditions de sol et de culture. La récolte peut se faire à l'ensei-

bleuse automotrice avec une tête de récolte adaptée, les plaquettes produites devront être séchées avant utilisation. Un autre procédé mécanique consiste à couper les tiges, les disposer en andains pour séchage, en vrac ou en fagots, puis les passer à la déchiqueteuse. L'essentiel est d'utiliser ces plaquettes à un taux d'humidité inférieur à 25 %. « Elles ont le même pouvoir calorifique que des plaquettes d'origine différentes, mais il leur faut des lieux de stockage assez grands », souligne S. Barraud. La démonstration de déchiquetage atteste que les plaquettes bois sont adaptées à tous les types de poêles et chaudières à haut rendement énergétique, à simple ou double combustion.

Vers la création de groupes de producteurs

Cette démonstration débouchera certainement sur la création d'un groupe de producteurs locaux. « Je suis prête à tenter cette culture sur mes vieilles prairies », indique MF Labrousse, agricultrice en Haute Saintonge, qui, arrêtant l'élevage bovin, utilisera des parcelles disponibles. « Néanmoins, pour que l'essai soit transformé, nous souhaitons disposer d'au moins 4 parcelles d'environ 1 ha chacune dans un rayon de 10 km, afin de mutualiser les moyens de plantation, d'entretien, de coupe » indique S. Barraud, pour qui ces expérimentations locales sont concluantes.

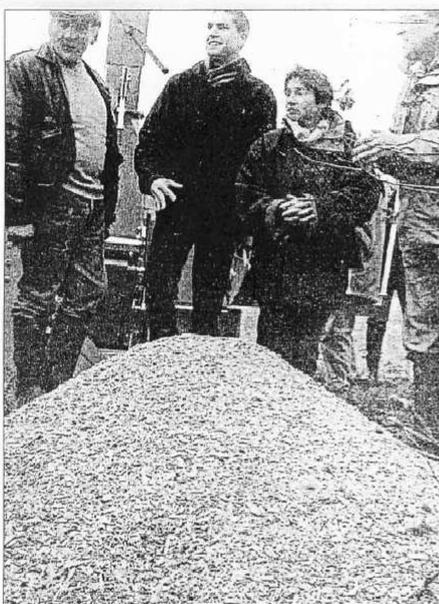
Les débouchés sont assurés pour ce type de biomasse. Une entreprise nationale ne propose-t-elle pas un contrat de rachat de ces plaquettes sur 6 ans, à prix fixe, mais avec un volume minimum à fournir à moins de 15 % d'humidité !

Appel à tous : producteurs et consommateurs d'énergie verte

Une filière locale bois énergie ne sera pérenne qu'avec les engagements des producteurs : agriculteurs et particuliers et les engagements des consommateurs potentiels que nous sommes tous.

« Nous avons un grand projet dans ce sens », affirme M. Pommeraud H, Vice-Président de la FD CUMA 17 présent ce jour au Renaudin. Ce projet se décline en 3 niveaux :

- l'achat d'un broyeur autoporté pouvant déchiqueter du bois de 70 cm de diamètre ;
- la création d'une SARL mettant en relation producteurs et consommateurs de cette biomasse bois : les particuliers sont bien sûrs appelés à travailler avec nous, en fournissant la matière et/ou en utilisant dans leur système de chauffage domestique ou collectif ;
- la formation d'un Groupement



Quelle mission principale avez-vous ?

La Chambre d'agriculture souhaite avancer aux côtés des agriculteurs sur la thématique des agro-énergies. Pour les accompagner au mieux, deux agents travaillent sur ce sujet en Charente-Maritime : Thomas Lebagry, dernier arrivé en date, investit des questions d'économie d'énergie à la ferme, le photovoltaïque et l'éolien. Personnellement, je suis est au service des projets de méthanisation et travaille au développement de la filière biomasse énergétique dans le département.

Vous avez dit biomasse ?

Pour l'instant, la question de la biomasse énergétique se limite à explorer les potentialités de l'arbre hors forêt. Les systèmes d'aménagement tels que la haie champêtre, l'agroforesterie et les taillis à très courtes rotations proposent de redonner une place à l'arbre dans les parcelles de cultures. Ceci est bien sûr en corrélation avec le développement du bois énergie. Cette nouvelle filière, même si elle peut paraître encore floue pour les agriculteurs, offre de vraies opportunités économiques. Face à la variabilité des prix agricoles, les revenus du bois sont eux plus linéaires dans le temps.

Et les aménagements que nous proposons peuvent permettre de fréquentes rentrées de trésorerie ; l'agriculteur n'est plus obligé d'attendre 50 ans pour faire fructifier son investissement. Enfin, d'un point de vue environnemental, l'arbre et les cultures forment une association très riche, limitant l'érosion des sols, favorisant la biodiversité fonctionnelle de la faune et de la flore et valorisant le paysage.

Vous travaillez aussi avec les communes ?

La chambre d'agriculture travaille en lien avec les collectivités qui sont de plus en plus demandeuses de partenariat sur ce thème des énergies renouvelables.

Il y a donc un gros travail d'animation et de coordination à faire entre les collectivités et le monde agricole.

d'Employeurs permettant d'avoir des chauffeurs et personnels, professionnels de ces nouveaux travaux.

« Notre objectif est de traiter 2 500 T/an en Charente-Maritime, sachant que l'étude prévisionnelle situe un coût de revient à 50 % du prix du fuel », ajoute M. Pommeraud.

Une charte de qualité est en phase de finalisation. Elle permettra d'associer les CUMA adhérentes à ce projet, dont « la Blonde de St Genis de Saintonge », d'apporter un maximum de traçabilité dans le produit, et de bénéficier d'aides notamment de la Maison de l'Énergie et des Conseils Général et Régional.

Alors, si vous voulez créer votre « saulaie », en connaître davantage sur ce « salix » (nom latin du saule) d'origine indo-européenne, ne plus penser que saule pleureur, crevette, marsault ou osier blanc, cultivez vous aussi et utilisez le saule pour la production d'énergie. Certains de nos contemporains utilisent déjà, son bois flexible pour fabriquer des battes de cricket, son écorce pour préparer de l'aspirine, sa feuille comme leurre pour la pêche aux carnassiers, et nous bien-

tôt... son bois pour nous chauffer. Le saule possède encore un bel avenir.

Dans ce même domaine et le même jour, la Communauté de Communes de Haute Saintonge, ne vient-elle pas d'annoncer la réservation de 7 ha dans la zone d'activité de St Genis de Saintonge pour y accueillir un « pôle bois énergie ».

L'objectif : stocker, broyer, sécher, conditionner et redistribuer ce bois énergie dans tout le grand sud-ouest !

Yves Gautier

3 questions à :

Steve Barraud, Chambre d'Agriculture Jonzac conseiller développement local et chargé de mission agro-énergie.

Source : Sud-Ouest Haute Saintonge du 2 janvier 2009 – p.3.

Cet article nous montre que dans le département de la Charente-Maritime, il existe 6 parcelles d'essai. Ce type d'énergie est à titre d'essai mais promet un avenir certain, notamment, dans le Sud du département.

⁵⁰ Voir en Annexe n° 11 : Article du journal « sud-ouest » Haute Saintonge par Yves GAUTIER intitulé « Cultiver du saule et construire une filière bois énergie ! Pourquoi pas ! » datant du 2 janvier 2009. P. 346.

- le **Miscanthus Giganteus**

Le **Miscanthus Giganteus** est une des cultures dites énergétiques dont la production n'a pas de fins alimentaires. C'est donc une culture qui peut être une diversification des activités agricoles actuelles.

Document n° 10 : Les cultures énergétiques.

CULTURES ENERGETIQUES

Les cultures énergétiques sont toutes les cultures qui ne sont pas destinées à la filière alimentaire mais à la filière énergétique.

Ces cultures seront destinées à la production d'énergie ou à l'isolation. Parmi ces cultures énergétiques, on compte donc le **Miscanthus**, mais aussi le chanvre, le lin, les Taillis à Très Courtes Rotation mais aussi le colza et le tournesol. Le blé peut être aussi considéré comme culture énergétique si celui-ci est produit à des fins de production de bioéthanol.

Ces cultures énergétiques engendrent des modifications de dynamiques territoriales et une modification des pratiques agricoles où les cultures, aujourd'hui, sont orientées vers la production de produits alimentaires.

Source : INRA⁵¹ et Agriculture Energie Biomasse.

Photographie n° 2 : Le **Miscanthus Giganteus**



Source : INRA Lille – 2009.

⁵¹ INRA : Institut National de la Recherche Agronomique.

Principe de cette culture

Plante de la famille des graminées, la variété *Miscanthus giganteus* cultivée est un clone stérile issu du croisement de *Miscanthus sinensis* et *Miscanthus sacchariflorus*. Appelée également « herbe à éléphant » ou « roseau de chine », c'est une plante qui possède de nombreux atouts environnementaux.

C'est une plante pérenne qui repousse chaque année à partir de rhizomes⁵² qu'elle développe dans le sol. On la plante une fois pour une quinzaine d'année de culture. La plantation se fait par plan. Cette plante ne nécessite pas d'herbicides, puisque son broyage permet une litière de surface évitant la repousse de mauvaises herbes, ni de fongicides, et ni d'insecticides.

C'est un produit naturel qui est renouvelable et biodégradable. La plante est récoltée une fois sèche. Elle est utilisée pour ses propriétés de combustion dans une chaudière biomasse, comme fibres dans les biomatériaux (bâtiment, emballage, carton...), et comme paillage des animaux d'élevages.

Dans une chaudière à biomasse, le miscanthus peut être seulement déchiqueté ou mis sous forme de granulés. Son pouvoir calorifique est plus élevé que celui de la plaquette bois : 4 700 kWh/t contre 3 300 pour la plaquette bois⁵³.

Pour produire de l'électricité, il faut passer par une étape de production de chaleur à très haute température, de production de vapeur d'eau, de turbine à vapeur et enfin de générateur. Cette solution n'est pas encore exploitée dans le monde.

Le miscanthus pourrait servir de matière première pour la fabrication d'agro-carburants consistant à transformer de la biomasse en gaz dans un premier temps et transformé en carburant liquide ensuite.

Les avantages de cette culture

Lors de sa combustion, le miscanthus émet moins de CO² qu'il n'en a emmagasiné car une partie de celui-ci est stockée dans ses rhizomes.

Son potentiel de rendement est très important : jusqu'à 15 tonnes de matière sèche (MS)⁵⁴ à partir de la troisième année, réduisant ainsi au maximum la concurrence avec les surfaces alimentaires. C'est une culture pérenne qui est implantée pour une durée minimale de vingt ans réduisant ainsi le travail au sol. Elle ne nécessite pas d'apport d'engrais et participe, de par ses rhizomes, à la qualité des cours d'eau par le principe de filtration. Elle sert de refuge pour la faune sauvage et protège les sols de l'érosion grâce à son système racinaire très développé.

Les limites de cette culture

Son implantation dans l'Europe de l'Ouest pose des problèmes par rapport à l'existence de subventions pour les jachères, l'investissement de départ et la durée avant la première récolte. L'Europe de l'Est serait un lieu plus propice à ce genre de culture.

⁵² Rhizome : le rhizome est la tige souterraine, généralement horizontale, de certaines plantes vivaces. Il se ramifie considérablement et permet la multiplication végétative de la plante.

⁵³ Source : CCI agro-industrie « fiche technique agro-industrie » Fiche n° 19 « le Miscanthus, agro ressource d'avenir » rédigé par Ophélie Garnier – Novembre 2006.

⁵⁴ Matière sèche : c'est ce que l'on obtient lorsque l'on retire l'eau d'un produit. Le pourcentage de matière sèche est le ratio entre le poids de la matière sèche et la masse de la matière non sèche (hydratée).

Les chiffres clés

L'investissement se conjugue entre l'achat des plants et les frais de plantation.

Tableau n° 8 : Chiffres clés sur le Miscanthus Giganteus

Prix du rhizome taillé et emballé	0,182 euros la pièce
Frais de plantation	2 500 euros
Nombre de rhizomes nécessaires	10 000 rhizomes par ha
Coût global par ha	2 238 euros

Source : BICAL Biomasse France – 2008

- Les autres biocombustibles céréaliers :

En agriculture, les autres biocombustibles peuvent être les résidus de culture tels que la paille et les rafles de maïs mais aussi les céréales (blé, maïs...). Ils constituent une ressource d'énergie renouvelable. Toutes les céréales peuvent être utilisées comme biocombustibles.

Pour comparaison, 2,5 kg de granulés de céréales équivaut en énergie à 1 litre de fuel.⁵⁵ En effet, un hectare de céréales (paille et grains) équivaut à 4 500 litres de fioul, ce qui correspond à la quantité moyenne consommée pour chauffer deux maisons de 100 m² à 18°C pendant une année.

En 2006, lors de la flambée des prix du pétrole et la baisse du cours des céréales, cette volonté d'utiliser les céréales comme biocombustible s'est accrue. Ces céréales peuvent être brûlés dans toutes les chaudières à biomasse. Les céréales sont ainsi traitées comme pour le bois avec un stockage et un transfert de ce stockage à la chaudière par une vis sans fin.

Ces biocombustibles ne sont pas très utilisés actuellement en raison de controverses portant sur l'utilisation des céréales en dehors de la filière alimentaire : « Est-il éthique de brûler des céréales alors que la famine est présente dans certains pays ? »

La paille est un des combustibles envisageables actuellement par les agriculteurs et le secteur des énergies renouvelables.

Les produits de la biomasse peuvent être, comme nous venons de le voir, brûlés directement ou bien méthanisés afin de produire du biogaz transformé en électricité.

- La méthanisation : production de biogaz et d'énergie.

Principe de ce procédé

La méthanisation est « un procédé biologique permettant de valoriser des matières organiques en produisant une énergie renouvelable et un engrais. En l'absence d'oxygène (digestion anaérobie), des bactéries dégradent partiellement la matière organique, ce qui conduit à la formation de biogaz (valorisé en énergie) et d'un digestat (épandu sur les cultures comme engrais)⁵⁶ ».

Le biogaz est constitué de Méthane (60 %). On le valorise par la cogénération c'est-à-dire produire de l'électricité à partir d'un moteur et récupérer la chaleur qu'il dégage.

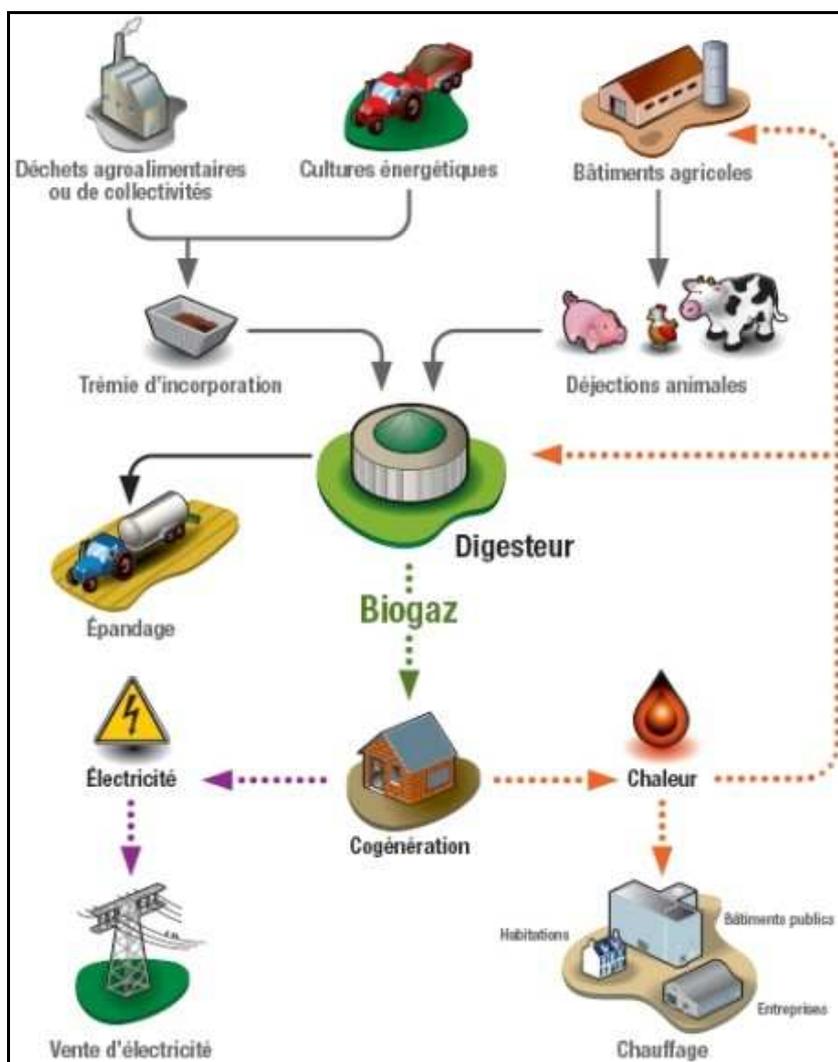
⁵⁵ Source : ARVALIS Institut du Végétal

⁵⁶ Définition de l'ADEME dans « la méthanisation à la ferme » fiche informative – août 2006.

Utilisation de quelle ressource renouvelable ?

Pour les effluents d'élevage, la méthanisation va permettre de produire de l'énergie, réduire les émissions de méthane produites par l'élevage dans l'atmosphère et réutiliser les déchets produits, ici, le digestat, en engrais naturel. Les effluents d'élevage sont un des déchets pouvant être utilisé mais d'autres effluents rentrent en compte dans ce principe comme les déchets des entreprises d'agroalimentaires tels que les déchets de légumes ou de fruits, le petit lait, les huiles, les graisses, les boues des stations d'épuration et les eaux usées de process ; et des collectivités comme les tontes, les biodéchets des ménages, et les boues de station d'épuration.

Schéma n° 4 : Principe de la méthanisation



Source : Methafrance – agriculture énergie biomasse – 2008 <http://www.methafrance.fr/img/metha5.jpg>

Les avantages de ce procédé

Les avantages de ce procédé sont multiples pour l'agriculteur – éleveur, pour les collectivités, pour les entreprises du secteur agroalimentaire mais aussi pour répondre aux questions liées à l'énergie et aux émissions de gaz à effet de serre.

L'agriculteur va réduire sa consommation d'engrais minéraux en utilisant, par épandage, le digestat produit par le digesteur, diversifier son activité, produire de la chaleur, produire de l'énergie et la revendre sous forme d'électricité dans le réseau national (EDF a une obligation d'achat à un tarif fixe et indexé pendant quinze ans (cf. schéma n° 4 : flèche violette en pointillés). Ce processus peut s'ancrer dans une politique collective pour chauffer des bâtiments communaux ou un lotissement. La chaleur produite peut être transmise à des bâtiments collectifs et des habitations comme on le voit sur le schéma précédent (cf. Schéma n°4 : flèche rouge en pointillés caractérisant le réseau de chaleur) avec une productions de chaleur de retour vers les bâtiments agricoles, les bâtiments publics, les entreprises et les habitations.

Pour l'environnement et le territoire, ce processus va réduire les émissions de gaz à effet de serre, produire une énergie renouvelable, réduire la pollution due au lessivage de l'azote et créer une gestion durable et de proximité d'un territoire. De plus, le digestat produit est peu odorant et cette technique permet de recycler les déchets industriels et urbains.

Les limites de ce procédé

La faisabilité du projet repose sur la disposition en quantité suffisante et constante de déjections et d'autres matières organiques, d'au moins 200 tonnes de matière sèche par an de substrats, d'un minimum d'ouvrages de stockage, de compétences en mécanique et d'un minimum de temps. Le projet doit être raisonné sur dix ans.

Les chiffres clés

On considère que 1 m³ de lisier peut produire 25 m³ de biogaz et l'on sait que 1 m³ de biogaz génère 2 kWh de chaleur. On constate que récupérer le lisier d'une vache laitière sur un an équivaut à 280 litres de fuel.

En 2003, la France produisait 940 000 MWh par la production de biogaz (source : ADEME).

Selon l'ADEME, pour une installation de 30 kW électrique, il faut compter un investissement de 200 000 à 250 000 euros et pour une installation de 100 kW, il faut compter 450 000 à 500 000 euros.

En France, la méthanisation connaît un essor depuis l'augmentation du tarif de rachat de l'électricité en juillet 2006. Selon le ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, en octobre 2008, il y avait en France 15 installations en fonctionnement et 205 en projet. Trois quarts de ces projets sont des installations de taille moyenne visant le traitement d'effluents d'élevage et de résidus de cultures. Les autres installations sont de taille plus importante et sont des projets industriels ou collectifs.⁵⁷ Le Grenelle de l'environnement a mis en avant la méthanisation comme moyen intéressant permettant de produire de l'énergie et de valoriser les déchets organiques. Ce Grenelle souligne aussi la nécessité que la méthanisation fasse partie d'un cadre réglementaire adapté.

La troisième et dernière manière d'utiliser les produits issus de la biomasse est la transformation chimique de ces produits pour réaliser des huiles et composants comme carburant.

⁵⁷ Ministère de l'écologie, de l'Énergie, du développement durable et de l'Aménagement du territoire, *Valorisation biologique des déchets organiques : la méthanisation*, Février 2010. 2 pages.

- Les biocarburants ou agro-carburants : production de carburant d'origine végétal.

Principe de ce procédé

Selon la directive 2003/30/CE du Parlement européen et du conseil du 8 mai 2003 visant à promouvoir l'utilisation des agro-carburants et autres carburants renouvelables dans les transport, les agro-carburants sont « *des carburants liquides ou gazeux obtenus avec les matières organiques végétales et animales, issues de la biomasse* ».

Selon l'ADEME, les agro-carburants sont réalisés à partir de molécules d'origine agricole. Ils sont issus de plantes cultivées telles que la betterave, le colza ou le tournesol. Ils constituent une alternative aux carburants d'origine fossile. Ils se divisent entre :

- les esters et les huiles,
- l'éthanol et les éthers.

Selon l'ADEME, 1 % de la consommation totale de carburants français est fournie par deux filières d'agro-carburants conçus à partir de biomolécules issues de ressources agricoles :

- les huiles végétales et leurs dérivés (esters) dont la fabrication est assurée par la culture de 300 000 hectares de colza et trois unités d'estérification en France, dont une à Rouen. Ces huiles agrémentent le gazole routier et le fioul de chauffage.
- le bioéthanol et l'ETBE, dont la fabrication se fait à partir de la production de 28 000 hectares de betteraves et de blé, et on compte trois unités industrielles d'ETBE. L'éthanol et les éthers sont utilisés comme additifs dans les essences sans plomb.

Utilisation de quelle ressource renouvelable ?

Les ressources renouvelables utilisées par cette production d'agro-carburants sont les produits issus de l'agriculture végétale comme le colza, la betterave, le tournesol, et le blé.

Les avantages de ce procédé

Pour les acteurs agricoles, les agro-carburants sont une solution de débouchée innovante pour les produits agricoles.

Selon Benabadi Fadéla dans son ouvrage « *Agro-carburants : questions-réponses* »⁵⁸, « *les biocarburants représentent un débouché important pour l'agriculture française, qui dispose de surfaces à valoriser. Les agriculteurs ont un véritable rôle à jouer pour atteindre les objectifs ambitieux de développement de biocarburants que s'est fixé l'Etat afin de diminuer les gaz à effet de serre et de réduire la dépendance énergétique en France* » (p.35), « *la fonction toute récente de producteur d'énergie des agriculteurs peut donc être un nouveau débouché pour ces surfaces* (p.37). »

En effet, les agro-carburants sont, pour les agriculteurs, une nouvelle manière de valoriser leurs cultures autres que pour l'alimentaire. Certaines cultures seront donc désormais vouées à l'énergie d'où le terme encore ici de « cultures énergétiques ».

De plus, nous avons vu, précédemment, que le carburant était l'énergie la plus utilisée en agriculture. Cette production et utilisation d'agro-carburants en agriculture pourraient réduire la facture énergétique du secteur agricole en carburant.

⁵⁸ BENABADJI Fadéla, *Biocarburants : questions-réponses*, Edition E-T-A-I, 2006. 191 pages.

Les limites de ce procédé

Selon Benabadi Fadéla, la confédération paysanne redoute des cultures énergétiques industrielles qui maintiendront une agriculture intensive fortement consommatrice d'intrants. En effet, si on tend à aller vers une production intensive de cultures telles que les colzas ou tournesols pour ce type d'énergie, la culture intensive pourrait être mise en jeu et ainsi contrer les exigences de l'agro-carburant et des énergies renouvelables en général qui sont de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

De plus, selon le rapport sur « *l'optimisation du dispositif de soutien à la filière biocarburants* » réalisé par le conseil général des mines, l'inspection générale des finances, et le conseil général du Génie Rural des eaux et forêts du 4 novembre 2005 : « *la filière biocarburant n'apparaît compétitive en termes d'équivalence énergétique que pour un prix du baril de pétrole de 75 à 90 dollars* ».

En mars 2009, le baril de pétrole est à 50 dollars ce qui ne justifie par la nécessité des agro-carburants. Or, en 2008, on a vu une nette montée de ce prix qui a changé la tendance et qui a fait émerger la volonté de produire de l'agro-carburant. En effet, le 2 juillet 2008, le baril de pétrole a atteint 144 dollars⁵⁹. Le prix du baril de pétrole tendant à augmenter, la production d'agro-carburants s'en trouverait alors prochainement justifiée.

Dans les limites de cette filière, on aborde la production de céréales à des fins non alimentaires ce qui pose problème en terme d'éthique. Les agriculteurs aussi sont inquiets des fluctuations du prix du pétrole et ainsi des répercussions possibles sur l'achat de leurs cultures énergétiques.

De plus, la production d'agro-carburants demande des surfaces agricoles importantes pour leurs cultures.

Les chiffres clés : une énergie renouvelable très réglementée.

Suite à la directive européenne « biocarburants » en 2003, le plan biocarburant français adopté en 2005 a fixé comme objectif 5,75% d'incorporation d'agro-carburants en 2007.

Aujourd'hui, en Europe, le taux d'incorporation des agro-carburants est de l'ordre de 1 %⁶⁰.

Pour atteindre les objectifs européens, la France a mis en place en 2004 un « plan biocarburant ». La première étape (2005-2007) vise à multiplier par 3 la production d'ici 2007. La seconde étape (2008-2010) consiste à atteindre l'objectif de 5,75 % d'ici 2010. Or en septembre 2005, l'objectif 2010 est avancé à 2008, avec en perspective de 7 % en 2010 et 10 % en 2015.

Le bilan énergétique des deux filières bioéthanol et huiles végétales font apparaître que l'utilisation actuelle d'agro-carburants, en France permet de remplacer chaque année l'utilisation de 300 000 tep et évite l'émission de 800 000 tonnes par an de dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

En France, en 2006, la surface utilisée pour les agro-carburants était de 325 000ha soit un tonnage de 517 700 tonnes. En 2007, on compte une surface de 1 870 000 ha et une production de 3 560 000 tonnes. On estime donc, avec un taux d'incorporation à 7 % qu'en 2010 la surface utilisée pour les agro-carburants sera de 2 280 000 ha et que la production s'élèvera à 4 330 000 tonnes.

⁵⁹ Source : site « le cours officiel du prix du baril de pétrole » <http://prixdubaril.com/>

⁶⁰ PELLECUER Bernard, *Energies renouvelables et agriculture : perspectives et solutions pratiques*, Edition France Agricole – Paris, mars 2007. 196 pages.

La biomasse énergie est une solution énergétique à prendre en considération en agriculture. En effet, comme nous venons de l'aborder, la ressource en biomasse est très présente dans l'activité agricole : le bois, les cultures, les résidus de culture, les déjections animales peuvent être utilisés pour la production d'énergies renouvelables utilisables sur l'exploitation ou pour revendre l'énergie dans le réseau français. La biomasse énergie peut être un facteur de développement local mais aussi répondre aux objectifs nationaux et mondiaux. Elle est d'autant plus intéressante que cette ressource est directement produite par l'activité elle-même et qu'elle est présente sur le territoire rural ; c'est donc une ressource facilement mobilisable et utilisable par cette activité.

3-1-2 Les énergies renouvelables possibles en agriculture grâce à la ressource solaire.

Le principe de ce procédé

L'énergie solaire est utilisée en corrélation avec les panneaux photovoltaïques ou thermiques. La technologie pouvant récupérer l'énergie solaire repose sur celle des capteurs solaires. Ces capteurs se présentent sous la forme de panneaux plus ou moins grands. Ils demandent donc que certaines conditions soient remplies : l'espace nécessaire à leur installation, une orientation et une inclinaison précises pour une plus grande efficacité... En effet, un capteur solaire implanté efficacement doit être orienté plein sud et incliné de 30° en moyenne par rapport à l'horizontal bien que cela dépend des utilisations et du lieu d'implantation.

Dans le cadre de l'agriculture, le solaire peut être utilisé pour le séchage des fourrages, des grains et des fruits, pour la production d'électricité et pour la production d'eau chaude.

Les avantages de ce procédé

L'activité agricole céréalière ou bovine demande un certain nombre de bâtiments. Ces bâtiments sont de grandes dimensions. Ainsi, ils peuvent être utilisés pour l'implantation des capteurs. De plus, si un exploitant agricole décide de réaliser un bâtiment, il peut prendre en compte un projet solaire et ainsi orienter sa toiture de manière à ce qu'elle soit optimum pour recevoir des capteurs solaires : inclinaison de la toiture, orientation et implantation du bâtiment.

Ces capteurs solaires peuvent être utilisés pour produire de l'énergie et ainsi, l'exploitant agricole peut revendre cette électricité à un promoteur d'électricité. Par exemple, EDF se voit obligée de racheter de l'électricité d'origine photovoltaïque depuis 2000. Le tarif d'achat 2009 d'EDF est fixé à 0,6017 euros par kilowattheure si les panneaux solaires sont intégrés dans la toiture. Si les panneaux sont fixés sur la toiture, le tarif est de 0,32823 euros par kilowattheure. Les contrats entre producteurs et EDF ont une durée de 20 ans.

L'énergie solaire thermique peut être utilisée en agriculture pour la production d'eau chaude. Certaines activités agricoles comme notamment l'élevage demande une quantité importante d'eau chaude pour les animaux mais aussi pour les bâtiments d'élevage : lavage des tanks à lait, des machines à traire mais aussi préparation de la nourriture....

Des exploitations agricoles isolées peuvent utiliser cette technologie afin d'être indépendantes et autonomes énergétiquement. Cette solution permet à des sites isolés d'avoir une alimentation en énergie et en eau chaude.

Contrairement à d'autres énergies, l'énergie solaire est non polluante, peut s'inscrire dans l'architecture des bâtiments et demande peu de maintenance.

Les limites de ce procédé

L'investissement reste coûteux et certaines régions ne donnent pas d'aides pour la réalisation de tels projets. Ce n'est pas le cas de la région Poitou-Charentes où les aides sont nombreuses.

La variabilité du climat et des saisons influent sur la production d'énergie.

L'autonomie énergétique n'est pas rentable. L'intéressé a tout intérêt à revendre l'ensemble de l'électricité et à racheter celle dont il a besoin.

Les chiffres clés en France

Selon le Ministère de l'Industrie, on compte, en France (Métropole et DOM) une production de 43 GWh d'électricité par le solaire photovoltaïque raccordé au réseau en 2007 et 19 GWh pour le non raccordé au réseau. Le solaire thermique produit 58 ktep en 2007.

En 2004, pour un système de 1 kWc⁶¹, soit 10m² de panneaux, il faut compter 8 100 euros TTC dont 70 à 90% de ce prix est pour l'achat des capteurs.

Pour le raccordement au réseau, on compte 100 à 300 euros de frais et 30 euros par an de location et d'entretien du compteur.

Les agriculteurs dont les régions sont donatrices d'aides utilisent volontairement le solaire. Certaines sociétés proposent, même, de construire gratuitement un bâtiment agricole avec intégration de panneaux photovoltaïques pour les exploitants agricoles en contre-partie de récupérer l'électricité produite. Ainsi, la société récupère l'électricité produite et les bénéficiaires tandis que l'agriculteur profite de l'opportunité d'avoir un bâtiment pour le stockage de son matériel et de sa récolte gratuitement. D'autres concepts se développent comme la location des toits des bâtiments d'exploitations pour la mise en place de panneaux solaires... Les promoteurs s'intéressent notamment aux agriculteurs du fait de l'importance de la surface de bâtiment disponible sur les territoires ruraux.

3-1-3 Les énergies renouvelables possibles en agriculture par la ressource vent.

Principe de cette technologie :

L'énergie éolienne est donc l'énergie du vent récupérée par des aérogénérateurs qui sont fréquemment des éoliennes.

Les aérogénérateurs peuvent être installés sous forme de parc par un promoteur et sur la demande d'une collectivité ou pour un particulier. Les puissances sont plus importantes pour un parc que pour un particulier.

En agriculture, plusieurs solutions sont envisageables : un parc implanté par une collectivité demande de l'espace. L'espace convoité en France est la surface agricole. Les agriculteurs sont donc les premiers sollicités pour leur implantation. Ainsi l'agriculteur peut bénéficier d'un bail sur 30 ans en bénéficiant d'une redevance annuelle de 2 200 euros

⁶¹ kWc : kW crête

soit 66 000 euros sur les 30 ans. De plus, une location annuelle des terres est prévue : environ 3 000 par machine.

L'agriculteur peut décider d'installer une éolienne individuelle de petite puissance pour un approvisionnement individuel. Pour éviter d'avoir à demander un permis de construire ou une autorisation, l'éolienne ne doit pas dépasser 12 mètres de hauteur. Ainsi, ces éoliennes peuvent produire une énergie de 450 à 1 350 W/h pour un vent moyen de 8 km/h. Ces éoliennes sont optimales pour les sites isolés permettant d'éclairer une maison ou pour l'agriculture de faire fonctionner une pompe à eau par exemple.

Avantages de l'éolien

Les deux solutions présentées auparavant permettent pour la première d'avoir un second revenu pour l'agriculteur autre qu'agricole. L'agriculteur diversifie ainsi son activité et participe à un projet commun et territorial. La seconde solution permet à l'agriculteur d'avoir une énergie peu coûteuse puisqu'il supporte seulement l'achat et le montage de l'éolienne, soit environ 3 500 euros sans compter les aides financières pour l'installation d'une telle source d'énergie.

D'autre part, l'énergie éolienne participe à la diversification des énergies et à l'indépendance énergétique. C'est une énergie qui est assez disponible sur l'ensemble du territoire et elle est actuellement la plus rentable.

Limites de l'éolien

Les critères d'implantation d'une éolienne et d'un parc peuvent être une limite à envisager. En effet, cette énergie demande de l'espace, une distance de 200 à 400 mètres entre deux aérogénérateurs et la distance minimale à respecter aux abords des habitations est de 400 mètres. De plus, le raccordement au réseau électrique a un coût qui ne peut être négligé.

La question du paysage est remise en question avec leur implantation. Certains sont contre leur implantation du fait de la gêne paysagère observée. De nombreuses associations se sont formées en France pour lutter contre leurs implantations : « Vent de Colère ». Certaines zones touristiques, sites classés, sites inscrits sont des zones où leur installation est compromise. De plus, si le PLU⁶² est réalisé dans la commune d'implantation, l'installation doit en respecter les contraintes.

Une étude d'impact est réalisée au préalable afin de définir les éventuelles contraintes que pourraient engendrer ces parc sur la faune et la flore. Ainsi certains permis de construire ne sont pas acceptés.

Le bruit est un inconvénient à prendre en compte dans leur aménagement. Malgré les distances respectées entre les parcs et les habitations, certains habitants se plaignent de la gêne occasionnée par le bruit des pales dans le vent qui est répétitif.

Chiffres clés de l'éolien en France

Les parcs éoliens en France sont au nombre de 350 et représentent 3 400 MW au 1^{er} janvier 2009.

Le petit éolien suit l'envolée du grand éolien. En effet, en France, on compte en 2009, 650 petites éoliennes installées. L'investissement est de 15 à 25 000 euros et s'amortit en dix ans.

⁶² PLU : Plan Local d'Urbanisme.

L'éolien peut représenter un second revenu pour l'agriculteur qui décide de louer ses terres à des promoteurs. Le petit éolien peut devenir une solution pour les sites d'exploitation qui veulent fonctionner en autonomie énergétique. L'éolien ne peut pas être utilisé aussi facilement que le solaire de par l'envergure de sa structure et ses conditions de fonctionnement.

3-1-4 Utilisation de la géothermie en agriculture.

Principe de ce procédé

La géothermie qui est l'utilisation de la chaleur du sous-sol est justifiable en agriculture notamment par les grandes exploitations consommatrices d'énergie et qui demandent aussi de la climatisation en été.

Avantages de la géothermie

Une technologie qui n'a pas d'inconvénients paysagers ni liés au bruit puisqu'elle est souterraine.

Limites de la géothermie

Le forage est conséquent et demande des prises de précautions environnementales : études préalables, recyclage de l'eau, problème de toxicité et érosion.

Chiffres clés en France

La France se situe au 3^{ème} rang européen.

La géothermie demande pour les particuliers l'achat de pompes à chaleur. En 2007, on compte 19 000 pompes à chaleur installées en France chez les particuliers. Un crédit d'impôt important facilite ces investissements.

Le Grenelle de l'environnement prévoit que la géothermie contribuera en 2020 au mixe énergétique français à hauteur de plus de 1,3 million de tonnes équivalent pétrole.

Toutes ces technologies liées aux énergies renouvelables ouvrent de multiples possibilités dans le domaine agricole. Certaines sont plus adaptées que d'autre à cette activité. On recense, toutefois, un intérêt particulier pour le développement de ces technologies dans le domaine agricole et une évolution croissante des projets. La biomasse est une ressource renouvelable en adéquation avec l'agriculture. L'agriculture est l'activité première pouvant véhiculer cette énergie. Les cultures énergétiques semblent être un des points d'avenir de diversification de l'activité agricole. De plus, le solaire photovoltaïque est en « vogue » dans le domaine agricole pour tous les exploitants développant un projet de bâtiment et de production énergétique. La France compte des pionniers de l'activité agricole ayant développé précocement les énergies renouvelables sur leurs exploitations agricoles. L'Etat français a mis en place des aides afin de faciliter leur installation dans cette activité.

3-2 Les pionniers en France et les législations françaises.

Avant d'étudier notre terrain d'étude, il est propice d'identifier des exemples d'application de ces énergies renouvelables en agriculture en France. Certaines énergies renouvelables ne sont pas identifiées au sein du département de la Charente-Maritime. Ainsi, ces exemples vont nous permettre d'établir concrètement les possibilités générées en France.

3-2-1 Pionniers ayant développés des mesures pour les économies d'énergies et l'installation d'énergies renouvelables.

- Le bois énergie : exemple d'une chaudière à bois automatique dans une exploitation : Aveyron.

Un agriculteur de l'Aveyron a choisi de valoriser ses 5 ha de bois et ses haies autour des parcelles de prairies qu'il entretient régulièrement. Il utilise ce bois, cette ressource pour le chauffage de sa maison traditionnelle de 150 m².

La chaudière de 40 kW comprend un avant - foyer dans lequel les plaquettes forestières sont amenées au fur et à mesure des besoins de chaleur en hiver et pour la production d'eau chaude sanitaire en été.

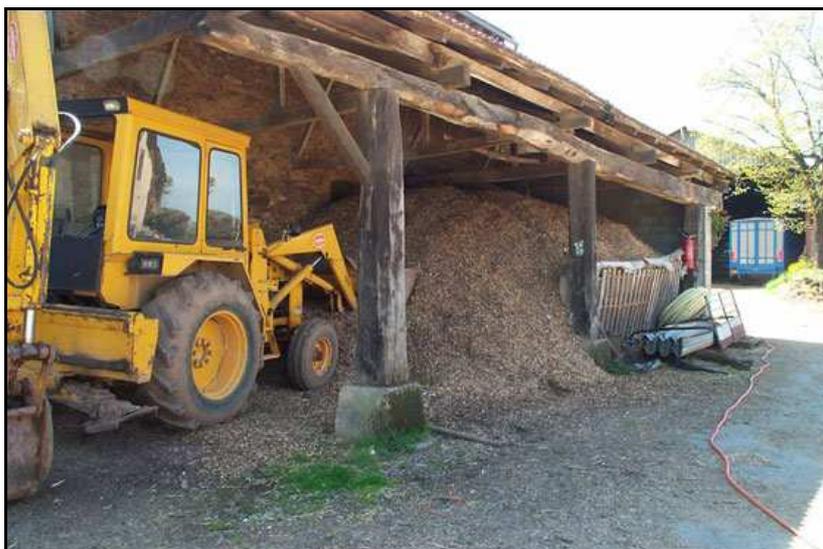
Un système automatique permet d'alimenter la chaudière avec un dessileur et une vis sans fin jusqu'à la chaudière automatique dans un silo de stockage de 25 mètres cubes. Ce silo est rempli tous les deux à trois mois à partir des plaquettes stockées sous le hangar (cf. photographie n° 3 : Hangar de stockage des plaquettes bois). Ces plaquettes de bois, après récolte, doivent sécher 6 à 8 mois. Deux ou trois entretiens sont nécessaires chaque année ainsi que le vidage des cendres. Pour la saison de chauffage, il faut environ 60 à 80 mètres cubes de plaquettes de bois.

Le bois est déchiqueté par une déchiqueteuse achetée en CUMA⁶³ ce qui permet à d'autres utilisateurs de s'en servir. L'achat de la déchiqueteuse par un particulier présenterait un coût trop élevé. La fabrication des plaquettes et le stockage demande trois personnes pendant cinq demi-journées.

Les avantages de ce système sont une faible manutention et une faible pénibilité du travail, une économie de ressource en bois grâce à un bon rendement de la chaudière (80 à 85 %) et à la régulation qui assure le contrôle de la combustion. De plus le bois permet d'éviter les rejets de CO² dans l'atmosphère liés au fioul. Ce type de chaudière permet enfin de valoriser les petits bois contrairement à d'autres chaudières.

⁶³ CUMA : Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole. Cette coopérative permet l'achat et l'utilisation de matériel agricole en commun.

Photographie n° 3 : Hangar de stockage des plaquettes de bois



Source : Solagro - ADEME « Economiser l'énergie et développer les énergies renouvelables à la ferme » Cahiers techniques de l'agriculture durable - octobre 2003.

Photographies n° 4 et n° 5 : Dessileur rotatif et chaudière automatique.



Source : Solagro - ADEME « Economiser l'énergie et développer les énergies renouvelables à la ferme » Cahiers techniques de l'agriculture durable - octobre 2003.

Tableau n° 9 : Coûts et investissements de l'installation utilisant le bois – énergie.

Coût de la chaudière (en 2000)	10 500 euros
Matériel utilisé	Tracteurs (100 CH pour la déchiqueteuse) et remorques
Utilisation de la déchiqueteuse en CUMA	1,5 à 2 euros / MAP
Economie faite	5000 à 6000 litres de fioul/an

Source : Solagro - ADEME « Economiser l'énergie et développer les énergies renouvelables à la ferme » Cahiers techniques de l'agriculture durable - octobre 2003.

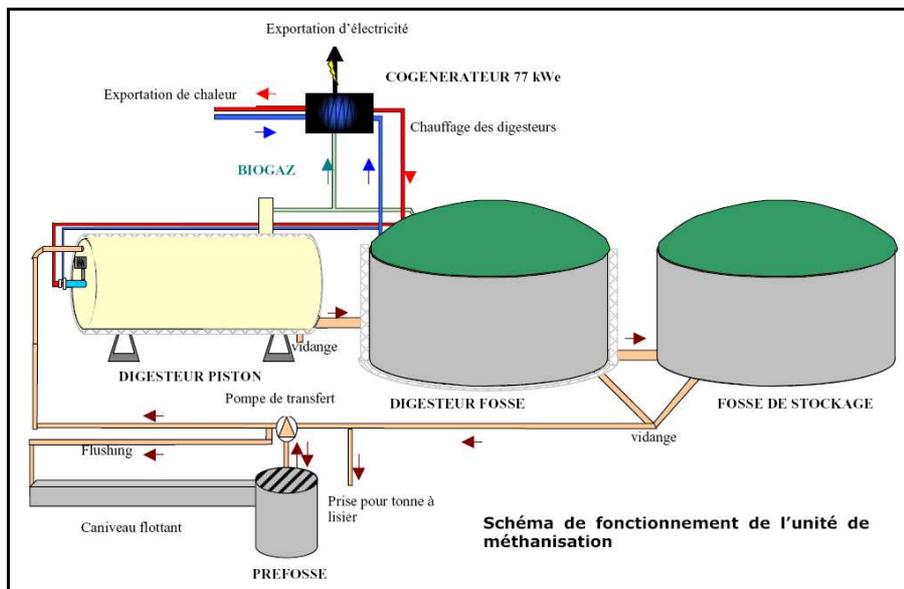
- La méthanisation : exemple d'une unité de méthanisation en France : L'unité de méthanisation du GAEC ⁶⁴ du Château à Etrépigny dans les Ardennes.

Photographie n° 6 : Unité de méthanisation du GAEC du Château à Etrépigny dans les Ardennes.



Source : Site de ARIA énergies.

Schéma n° 5 : Le fonctionnement de l'unité de méthanisation du GAEC du Château.



Source : ARIA Energies – Février 2009

⁶⁴ GAEC : Groupement Agricole d'Exploitation en Commun est une société civile.

Le GAEC du Château mène une activité de production laitière à Etrépy dans les Ardennes. Ce GAEC a un cheptel de 60 vaches laitières. L'unité de méthanisation traite le lisier et le fumier de l'exploitation soit 1 800 m³ par an, les tontes de pelouse, des déchets de céréales, des résidus de culture et de la culture énergétique. C'est la société ARIA Energies (Toulouse) qui a mis en place cette unité en 2007 et qui a réalisé l'étude préalable en 2001.

Tableau n° 10 : Traitement des déchets dans l'unité de méthanisation du GAEC du Château.

	Quantités
Lisiers et fumiers de l'exploitation	1 800 m ³
Ensilage de maïs	8 ha
Déchets de céréales	50 à 75 tonnes
Tonte de pelouse du voisinage	500 tonnes
Epandage sur les terres	120 ha

Source : ARIA Energies 2009

Le GAEC du Château est à la recherche d'autres possibilités de déchets pour exploiter au maximum les capacités de l'unité de méthanisation. Dans cette unité de méthanisation, le biogaz est valorisé en cogénération : l'électricité produite est entièrement vendue à EDF et la chaleur est utilisée pour le chauffage du digesteur, de la salle de traite, et de trois maisons tout en sachant que cette unité a le potentiel de chauffer 4 à 5 bâtiments supplémentaires.

Tableau n° 11: Données techniques de l'unité de méthanisation du GAEC du Château.

	Données qualitatives	Données quantitatives
Déchets traités actuellement	Lisier/Fumier bovin	1 800 m ³ /an
	Ensilage maïs	8 ha/an
	Déchets de céréales	50-70 tonnes/an
	Tontes de pelouse	500 tonnes/an
Volumes	Digesteur piston	100 m ³
	Digesteur fosse	700 m ³
	Stockage du digestat	700 m ³
Méthanisation	Temps de séjour dans les digesteurs	55 jours
	Températures	40°C
	Production de gaz (biogaz)	300 000 m ³ /an
Production énergétique annuelle	Energie primaire	170 000 m ³ de méthane
	Puissance électrique	70 kW
	Puissance thermique	100 kW
	Production d'électricité	560 MWh
	Production d'électricité	224 foyers

Source : ARIA Energies – Février 2009

Tableau n° 12 : Investissement de l'unité de méthanisation du GAEC du Château

	Méthanisation	Projet (méthanisation et mise aux normes)
Investissement	370 000 euros	575 000 euros (avec un taux de subvention de 50%)
Retour sur investissement	4 ans	8 ans

Source : ARIA Energies- Février 2009

L'installation peut produire environ 280 000 m³ de biogaz par an. Ce biogaz permet de produire 560 000 kWh⁶⁵ électrique par an et 850 000 kWh thermiques par an en alimentant un cogénérateur de 70 kW⁶⁶ électrique et 100 kW thermique.

L'installation procure aux exploitants du GAEC des recettes annuelles de 70 000 euros avec des charges annuelles qui s'élèvent à 30 000 euros.

En ce qui concerne l'environnement, selon ARIA Energies, le GAEC réduit les émissions de gaz à effet de serre à hauteur de 190 tonnes de CO² par an, produit une électricité renouvelable soit l'équivalent de la consommation de 224 foyers, évite les nuisances olfactives des effluents d'élevage puisque celles-ci sont dans le digesteur et la fosse de stockage, et réduit la consommation d'engrais chimiques par l'utilisation du digestat comme engrais naturels.

- ***Le solaire thermique et photovoltaïque dans les exploitations agricoles.***

Dans la Sarthe, le solaire thermique est utilisé dans une exploitation pour le préchauffage de l'eau pour un élevage de 360 veaux. L'installation comprend 72 m² de panneaux solaires, au sol, plein sud, sans ombrage avec une inclinaison de 45°. L'énergie captée est transmise grâce à l'échangeur connecté à un ballon d'eau chaude de 3 000 litres. La température de l'eau dans le ballon peut atteindre 90°C. Elle passe ensuite dans le chauffe-eau également alimenté en électricité. L'investissement de cette installation s'élève à 51 840 euros hors taxes avant subvention dont 44% à la charge de l'éleveur soit 23 040 euros après subvention de l'ADEME et de la région. La production annuelle estimée est de 34 000 kWh soit 53% de l'énergie nécessaire à la production d'eau chaude sanitaire. Le gain annuel est de 1 750 euros HT. Le retour sur investissement est estimé à 10 ans.

Dans le Calvados, en 2004, le solaire thermique est utilisé pour le séchage du foin. Sont installés 400 m² de capteurs sur une toiture et un séchoir d'une capacité de 165 t. Les résultats sont à la fois un foin de qualité pour l'alimentation, un investissement total de 100 000 euros et le coût de l'électricité est de 842 euros pour 165 tonnes.

En Haute-Savoie, en 1996, une ferme isolée choisit le solaire photovoltaïque. Avant cette installation, l'agriculteur avait un groupe électrogène puisque le raccordement électrique était impossible. L'exploitant a donc installé 24 panneaux solaires photovoltaïques sur la toiture d'une puissance totale de 1,2 kWhc. L'installation a coûté 50 000 euros et c'est une propriété d'EDF.

⁶⁵ kWh : le Kilowattheure est une unité de mesure d'énergie valant 3,6 mégajoules. Elle est utilisée pour mesurer l'énergie électrique.

⁶⁶ kW : le Kilowatt est une unité de puissance et vaut 1 000 watts.

- ***L'éolien : agriculteurs investisseurs dans l'éolien et installation d'une éolienne de moyenne puissance.***

En 2005, en Lorraine, 99 habitants sont devenus actionnaires pour 10% d'un parc éolien de 32 MW qui a coûté 35 millions d'euros à raison de 1000 euros la part. Les intérêts qui sont garantis par le promoteur sont de 7% par an. L'indemnité qui est due aux propriétaires et fermiers est de 2 400 euros par éolienne. Le propriétaire du terrain perçoit 70% de l'indemnisation, et le voisin situé en contrebas 30%.

En 2006, en Région Centre, un groupe de céréaliers beaucerons se diversifie en construisant un parc de 6 éoliennes les plus hautes de France environ 140 mètres soit 6 aérogénérateurs de 2MW, une production de 25 à 30 millions de kWh et un investissement de 13,5 millions d'euros financés à 80% par les agriculteurs avec une subvention de l'ADEME de 13%. Pendant 10 ans, le tarif d'achat sera de 8,26 centimes d'euros par kWh puis en moyenne de 6 à 7 centimes d'euros pendant 10 ans. La rentabilité attendue se fera au bout de 15 ans.⁶⁷

En 2004, dans la Manche, un agriculteur a installé une éolienne de moyenne puissance. L'agriculteur a été motivé par la maîtrise de l'énergie, la diminution des coûts énergétiques, le choix de l'investissement et le complément de revenu. Son installation est d'une puissance de 250 kW. Son aérogénérateur fait 55 mètres de haut. Le coût de la machine est de l'installation s'élève à 275 000 euros financé à 100% par l'agriculteur.⁶⁸

Ces exemples français nous montre les possibilités de développement des énergies renouvelables à la ferme en France. Les procédés de méthanisation, les panneaux photovoltaïques et thermiques, et les éoliennes ont des possibilités de développement dans le secteur agricole en France. Ces exemples français montrent qu'il est possible de réaliser ce type de projet au sein d'une exploitation. Nous étudierons l'exemple de la Charente-Maritime dans le titre III. Ainsi, nous pourrons examiner si ces exemples français peuvent être transposés au département de la Charente-Maritime.

3-2-2 L'agriculture dans la politique française de lutte contre le changement climatique et le développement des énergies renouvelables.

A travers les lois, les accords, les protocoles, le secteur agricole français mais aussi européen et mondial est touché par toutes les mesures relatives à la lutte contre les émissions de CO², à la promotion des énergies renouvelables et à l'utilisation de procédés plus respectueux de l'environnement. A travers l'étude des lois, on identifie les références au secteur agricole et on constate des objectifs concrets en matière d'énergie et d'environnement.

Déjà, dans le protocole de Kyoto en 1997, on retrouve des références à l'agriculture. Pour exemple, l'article 3 – 3⁶⁹ s'interroge sur le changement d'utilisation des terres en ce qui concerne le boisement et le déboisement. En effet, le bilan de passage des terres forestières en terres agricoles est comptabilisé sur la période 2008-2012 en comparaison avec l'année de référence 1990. Pour la France, ce bilan est estimé comme

⁶⁷ Source des deux exemples : PELLECUER B., *Energies renouvelables et agriculture : perspectives et solutions pratiques*, Edition France Agricole– Mars 2007. 196 page. P. 160

⁶⁸ Source de l'exemple : Article « Matériel Agricole » paru dans– PELLECUER B., *Energies renouvelables et agriculture : perspectives et solutions pratiques*, Edition France Agricole– Mars 2007. 196 pages. P. 161.

⁶⁹ Voir en Annexe n° 3 : Extrait du protocole de Kyoto à la convention Cadre des Nations Unies sur le changement climatique. Article 3. P. 337.

négalif à hauteur de 6 tonnes de CO² par an. En effet, le protocole considère qu'un hectare de forêt coupée dégage plus de gaz carbonique que n'en stocke un hectare de forêt « jeune » venant d'être plantée. De la même manière, l'article 3-4⁷⁰ porte sur la gestion des terres sans changement d'utilisation. Cet article comporte quatre options au choix qui doivent être mises en œuvre ou non : une option gestion forestière, une option restauration du couvert végétal liée à la plantation de haies, option gestion des terres cultivées sur la technique des labours et une option gestion des pâturages. Ces références à l'agriculture dans le protocole de Kyoto sont liées à l'utilisation des terres mais aussi, beaucoup, à la gestion forestière.

A l'échelle de l'Union européenne, L'Europe est donc favorable au développement des agro-carburants et au développement des énergies renouvelables dans le secteur agricole notamment dans les biocombustibles.

De la même façon, le Livret Vert de la Commission européenne promeut des objectifs liés à la biomasse avec la prise en compte des cultures énergétiques dans la nouvelle PAC⁷¹, l'articulation entre la production des agro-carburants et le respect de l'environnement, l'impact du développement des agro-carburants sur les prix des marchés des céréales et des oléagineux, la cohérence avec les mesures de promotion de la forêt et le Règlement Développement Rural. Le Livret Vert confirme les objectifs européens pour l'agriculture en terme d'énergie.

En France, la Loi d'Orientation Agricole 2006-11 du 5 janvier 2006 contient deux articles : le 11 et le 12 qui concernent la valorisation non alimentaire des produits agricoles. Ainsi dans l'article 11, la valorisation de la biomasse et donc des produits agricoles est reconnue comme permettant de lutter contre les gaz à effet de serre grâce au stockage du carbone végétal et à la maîtrise des émissions de gaz à effet de serre. Dans l'article 12, des mesures incitatives sont présentées sur les agro-carburants, sur l'huile végétale et sur le bois énergie. D'un point de vue des politiques françaises, on identifie, ici, une volonté de développer la biomasse dont les déchets agricoles mais aussi les cultures énergétiques et le bois énergie.

De la même manière, le PNLCC⁷², qui prend en compte des mesures visant à réduire les émissions de CO² dans chaque secteur, convoite aussi le secteur agricole. Il fixe des objectifs différenciés par secteur. Huit orientations fortes sont retenues, dont certaines qui concernent principalement l'agriculture comme les bâtiments et l'éco-habitat, l'énergie et les déchets, l'agriculture durable et les forêts, les énergies renouvelables et la biomasse....

Le dossier de presse⁷³ relatif au deuxième bilan du plan climat en 2007 rappelle que les « *émissions agricoles avec 105,8 MteCO₂ représentent, en 2005, 19 % des émissions de gaz à effet de serre de la France* ». On apprend que les principales sources d'émission du secteur agricole en France sont : l'emploi de fertilisants azotés pour les sols agricoles (47 %), la fermentation entérique des bovins (26 %), les déjections animales (18 %) et la consommation énergétique des engins et bâtiments agricoles (9 %). Ici, on s'intéresse, effectivement aux émissions de gaz à effet de serre que peuvent être émises par le secteur agricole. En effet, avant de produire de l'énergie, il faut d'abord faire des économies d'énergie et éviter

⁷⁰ Voir en Annexe n° 3 : Extrait du protocole de Kyoto à la convention Cadre des Nations Unies sur le changement climatique. Article 3. P. 337.

⁷¹ PAC : Politique Agricole Commune

⁷² PNLCC : Programme National de Lutte Contre le Réchauffement Climatique.

⁷³ Mission Interministérielle de l'effet de serre, *Rendez-vous climat 2007 : deuxième bilan annuel du plan climat*, Paris – 25 pages.

Tableau n° 13 : Emissions des gaz à effet de serre dans le secteur agricole en Mte CO²

MteCO ₂	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Agriculture	118,5	111,7	112,3	110,1	109,9	106,2	106,4	105,8

Source : Mission Interministérielle de l'effet de serre « Rendez-vous climat 2007 : deuxième bilan annuel du plan climat » Paris – 25 pages.

Le gouvernement français voit dans la valorisation de la biomasse un élément important de lutte contre l'effet de serre. Ainsi, il promeut une agriculture raisonnée et de meilleures pratiques, comme la mise en œuvre des programmes de réduction de nitrates et le développement de la biomasse pour une substitution des énergies fossiles. Ainsi, le potentiel de développement d'énergie de la biomasse est estimé en France à 40 Mtep par la Commission Interministérielle de l'effet de serre. Actuellement, avec un taux d'incorporation d'agro-carburant de 1% et une production de bois énergie de 9,4 Mtep, le secteur « agro-forestier » permet une économie des émissions de gaz à effet de serre des secteurs des transports, du bâtiment et de l'industrie estimée à plus de 17 Mte CO₂ par an. La filière production forestière est engagée depuis plusieurs années dans la mobilisation de la ressource bois-énergie.

La loi POPE⁷⁴ n°2005-781 sur l'énergie du 13 juillet 2005 comporte 4 grands axes de développement dont 3 sont orientés sur l'agriculture : d'une part, maîtriser l'énergie avec comme objectif une baisse de la consommation de 2 % par an d'ici 2015, et 2,5 % d'ici 2030 ; d'autre part, diversifier les ressources énergétiques en assurant le développement des énergies renouvelables d'ici 2010 et 21 % pour l'électricité ; enfin, développer fortement la recherche, sécuriser les moyens de transport et de stockage de l'énergie. Enfin, le PNAQ⁷⁵ vise pour les quotas d'émissions de CO₂, les installations de combustions de plus de 20MW. Pour l'agriculture, seuls les gros serristes sont concernés ainsi que les coopératives, les usines de déshydratation, les productions d'engrais, les sucreries, les industries laitières, les industries de conservation...

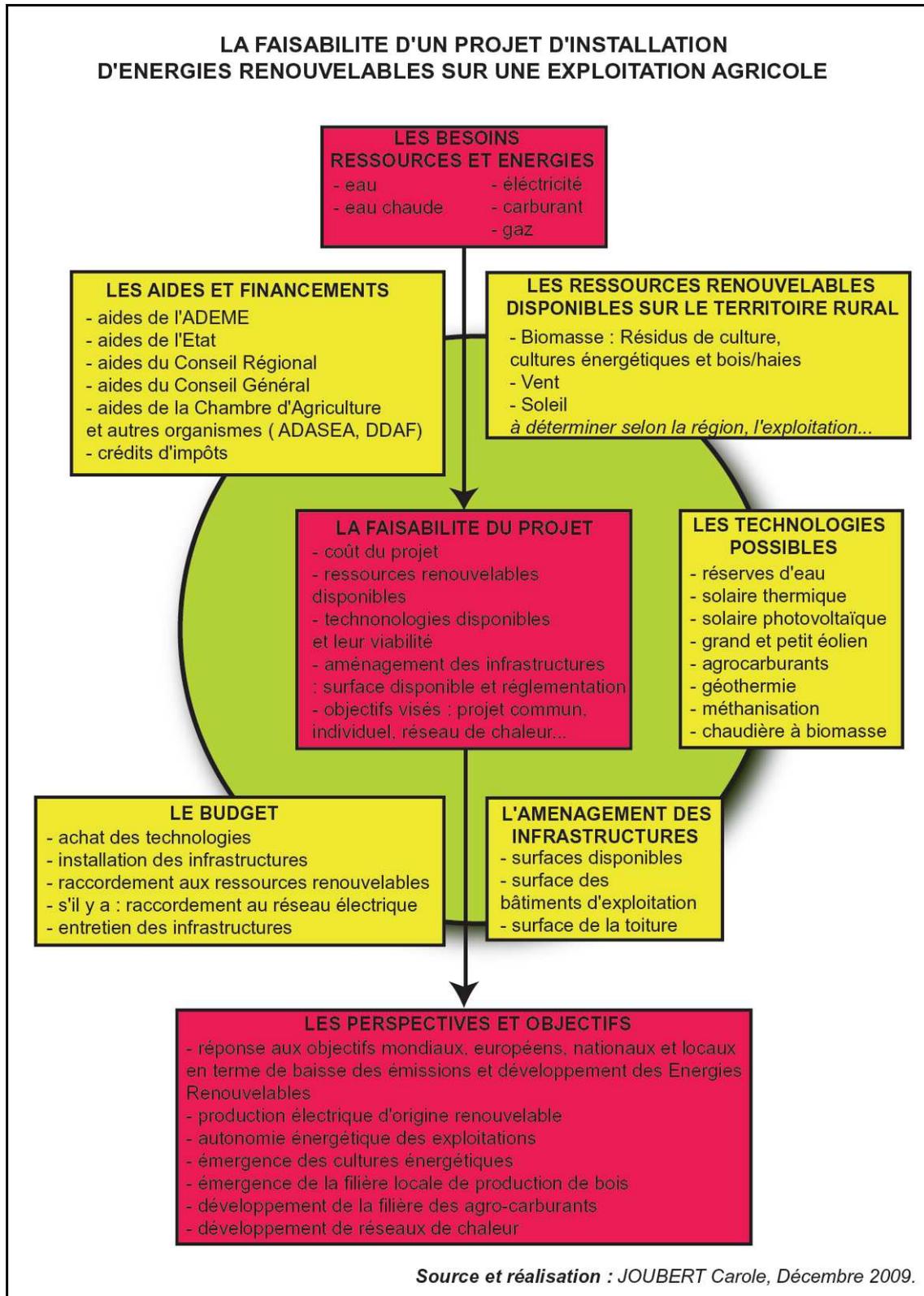
Ainsi, les politiques mondiales, européennes, françaises s'attachent, particulièrement, au cas de l'agriculture avec, d'une part, une volonté de réduire les émissions de CO₂, ensuite, un besoin de réduire les dépenses énergétiques et enfin, développer au sein de l'activité des technologies relatives aux énergies renouvelables et plus axées, dans le cas de l'agriculture, sur la biomasse agricole avec les résidus de culture, les cultures énergétiques, le bois et les agro-carburants.

⁷⁴ POPE : Loi de Programmation des Orientations de la Politique Energétique française.

⁷⁵ PNAQ : Le Plan National d'Affectation des Quotas d'Emissions de CO₂

3-2-3 La faisabilité d'un projet d'installations d'énergies renouvelables dans une exploitation agricole.

Schéma n° 6 : Projet de la mise en place d'infrastructures utilisant les énergies renouvelables dans une exploitation agricole.



Source et réalisation: JOUBERT Carole – Décembre 2009.

Le projet d'installer une infrastructure liée aux énergies renouvelables dans une exploitation agricole dépend de divers aspects techniques et financiers. En amont du projet, des besoins en énergie sont à mettre en évidence avec un besoin conséquent en carburant, en électricité et en eau comme nous l'avons vu précédemment. Avant de réaliser ou de mettre en place un tel projet, il est nécessaire d'identifier les ressources renouvelables disponibles sur le territoire (déchets, cultures énergétiques, bois...), les aides afin de financer ou non le projet qui peuvent être différentes selon les régions, les technologies possibles et réalisables pour le type d'énergie souhaitée, la surface et les conditions d'aménagement de telles infrastructures (espaces pour les éoliennes, toitures pour les panneaux solaires, espaces pour une unité de méthanisation...) et le budget nécessaire à la réalisation du projet. En amont de la réalisation du projet, il est nécessaire, parfois, de voir si les filières locales existent comme une filière bois pour les chaudières à bois, une filière agro-carburant, une filière déchet pour une unité de méthanisation... Ces filières peuvent être locales et ainsi diminuer les coûts d'acheminement des ressources renouvelables ou de revente de la production. Ces filières peuvent permettre de dynamiser un territoire, voir de créer des emplois. De même, si la production d'électricité et de chaleur est conséquente, on peut envisager de créer un réseau de chaleur dans une collectivité ou de revendre son électricité dans le réseau électrique national. Ce type de projet au sein d'une exploitation agricole a plusieurs finalités comme répondre aux objectifs nationaux en terme de diminution des émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et d'atteindre les objectifs en terme de production d'énergie d'origine renouvelable ; dans certains cas, rendre autonome une exploitation agricole qui ne pourrait pas se raccorder au réseau électrique (montagne) ; et de ce fait, faire émerger certaines filières comme les cultures énergétiques, le bois et les agro-carburants en apportant ainsi à l'agriculture une diversification économique.

Les besoins énergétiques, en agriculture, sont un fait. Mais la mise en place de tels types d'énergie sur le territoire est plus difficile dans certaines régions où les politiques locales n'aident que peu dans cette voie. Le coût des technologies est très élevé et un exploitant agricole ne peut pas financer, seul, un projet de cette envergure. De même, les filières locales émergent doucement. Les territoires qui réussissent dans cette voie de développement des énergies renouvelables dans les exploitations agricoles sont ceux, qui ont des organismes déployant des moyens conséquents en communication, sensibilisation et suivi de projet auprès des agriculteurs. Ces organismes repèrent les filières, les projets émergents, les personnes déjà sensibilisées et créent ainsi un réseau humain autour de ces projets.

Les possibilités de développement d'énergie renouvelable en agriculture sont nombreuses : la biomasse, le solaire, l'éolien sont des projets réalisables à l'échelle d'une exploitation ou d'un ensemble d'exploitation. Des pionniers français montrent l'exemple et sont une base de départ pour les futurs projets. La politique française s'oriente en faveur de leur développement au sein de l'activité agricole. Le secteur agricole et l'exploitant agricole sont consommateurs d'énergie mais peuvent, donc, être producteurs d'énergie à partir de ressources présentes sur l'exploitation ou sur le territoire rural comme la biomasse ou les autres ressources renouvelables. Il est intéressant d'en constater les avancées sur un territoire précis à l'échelle d'un département et d'en voir les effets.

Le terrain étudié dans cette thèse est le département de la Charente-Maritime. Ses caractéristiques générales, ses activités, sa géographie, son contexte politique font d'elle un département particulier où l'on peut appréhender l'évolution et les possibilités du développement des énergies renouvelables dans le domaine agricole en France. Ainsi, le

département de la Charente-Maritime sert « d'échantillon » pour étudier le rapport entre « énergie » et « agriculture », en voir les atouts mais aussi les faiblesses et ainsi envisager des solutions d'avenir pour développer ce lien entre l'énergie et l'agriculture.

CHAPITRE III : CHOIX DU TERRAIN D'ÉTUDE ET MÉTHODOLOGIE.

Le terrain d'étude de la thèse est le département de la Charente-Maritime. Ce terrain va nous permettre d'identifier les relations établies entre les énergies renouvelables et le secteur agricole au sein d'un département. La méthodologie utilisée est de réaliser un état des lieux de la dynamique énergétique au sein du département et d'en observer les effets sur le secteur économique, sur les acteurs et sur l'environnement. Les raisons de ce choix sont multiples. Le département de la Charente-Maritime est particulier en raison de son positionnement géographique et de ses activités.

I - Un choix professionnel et personnel d'étendre mon étude au département de la Charente-Maritime.

Le département de la Charente-Maritime est, tout d'abord, un lieu de naissance et de vie. La thèse est un investissement humain conséquent dont le sujet et le terrain doivent être appropriés par l'étudiant en thèse. J'ai donc apprécié de réaliser mes travaux de thèse sur le département de la Charente-Maritime puisque le territoire étudié est, pour moi, un espace vécu. Je n'ai pas choisi ce terrain pour sa proximité mais pour une volonté personnelle de faire avancer les projets liés à la problématique énergie - agriculture sur un territoire vécu et connu.

1-1 Choix du terrain d'étude lié aux autres diplômes universitaires.

Mes études en maîtrise de géographie réalisée sur le développement du tourisme dans l'île d'Oléron (17) et les impacts environnementaux qu'il pouvait engendrer⁷⁶ ont fait émerger un intérêt particulier pour la dynamique paysagère du territoire étudié et particulièrement du département. Ma maîtrise de géographie portait sur les effets de l'activité principale du département sur l'environnement d'un espace exigü tel que l'île d'Oléron. J'ai pu remarquer que l'activité touristique apportait, certes, un dynamisme conséquent aux activités économiques du département mais engendrait aussi des effets perturbants l'environnement de l'île. La densité touristique fait pression sur le milieu naturel de l'île très fragile entre les dunes, les plages, les forêts, et les zones de marais. Ainsi, j'ai pu identifier, à partir de photographies, des paysages modelés par l'homme et par son activité. Cette thématique paysagère m'a beaucoup intéressé et les aspects subjectifs auxquels elle fait référence m'ont conduit à approfondir le sujet en abordant, dans mon Master de géographie, la place des éoliennes dans les paysages de la région Poitou-Charentes⁷⁷ en observant les impacts que celles-ci pouvaient engendrer ainsi que tous les débats que cette problématique pouvait apporter. La région Poitou-Charentes, dans mon étude de Master, était intéressante en raison du caractère touristique que présentent les paysages liés au littoral et qui font la richesse économique de la région. Le débat « contre ou pour les éoliennes » est très animé, opposant le besoin de développer sur son territoire des énergies renouvelables et le besoin de préserver un paysage de grande qualité, précieux pour le tourisme. Cette étude m'a donc amené à travailler sur les énergies renouvelables et

⁷⁶ JOUBERT Carole sous la direction de VACHER Luc pour l'obtention du diplôme de Maîtrise en géographie intitulé, *L'île d'Oléron : Le développement du tourisme et ses répercussions sur l'environnement d'un espace exigü*, 2004, 200 pages.

⁷⁷ JOUBERT Carole sous la direction de COSAERT Patrice pour l'obtention du diplôme de MASTER en géographie intitulé, *Le paysage et les infrastructures modernes : le cas des éoliennes notamment en Poitou-Charentes*, 2005, 213 pages.

sur cette région en particulier. A la suite de cette étude, il me paraissait intéressant de continuer à approfondir mes recherches sur cette thématique et sur ce territoire où j'avais, jusque là, seulement abordé la thématique de l'environnement, du tourisme, des éoliennes et des paysages. D'autre part, l'installation des parcs éoliens se fait essentiellement sur les territoires ruraux et sur des terrains agricoles d'où mon intérêt particulier pour ce secteur d'activité. Mes rencontres et mes recherches de maîtrise et de Master m'ont donc progressivement amenée à mon sujet de thèse. Le choix du département seul de la Charente-Maritime réside, aussi, dans le financement de la thèse.

1-2 Bourse de thèse obtenue par le Conseil Général de la Charente-Maritime en 2005.

En 2005, lors de la proposition de mon sujet de thèse à l'école doctorale de l'Université de La Rochelle, la demande de bourse universitaire pour le financement de la thèse a été un choix décisif dans la sélection du terrain à étudier. En effet, mon sujet de thèse a été validé et financé par le Conseil Général de la Charente-Maritime d'où mon approche de terrain essentiellement orienté sur le département lui-même. Le financement d'une thèse par le Conseil Général a été perçu par moi-même comme une demande implicite, de leur part, de travaux de recherche sur ce thème. Je dois rendre compte à celui-ci des résultats de mes investigations. Pendant le financement de ma thèse d'une durée de 3 ans, j'ai ainsi fourni au Conseil Général des rapports sur les avancées de ma thèse tous les 6 mois. Ainsi, les résultats et solutions produits dans cette thèse pourront être utilisés pour le développement des énergies renouvelables sur les territoires ruraux et dans le secteur agricole de la Charente-Maritime. Elle pourrait être un outil de communication, de sensibilisation et de réflexion sur le sujet.

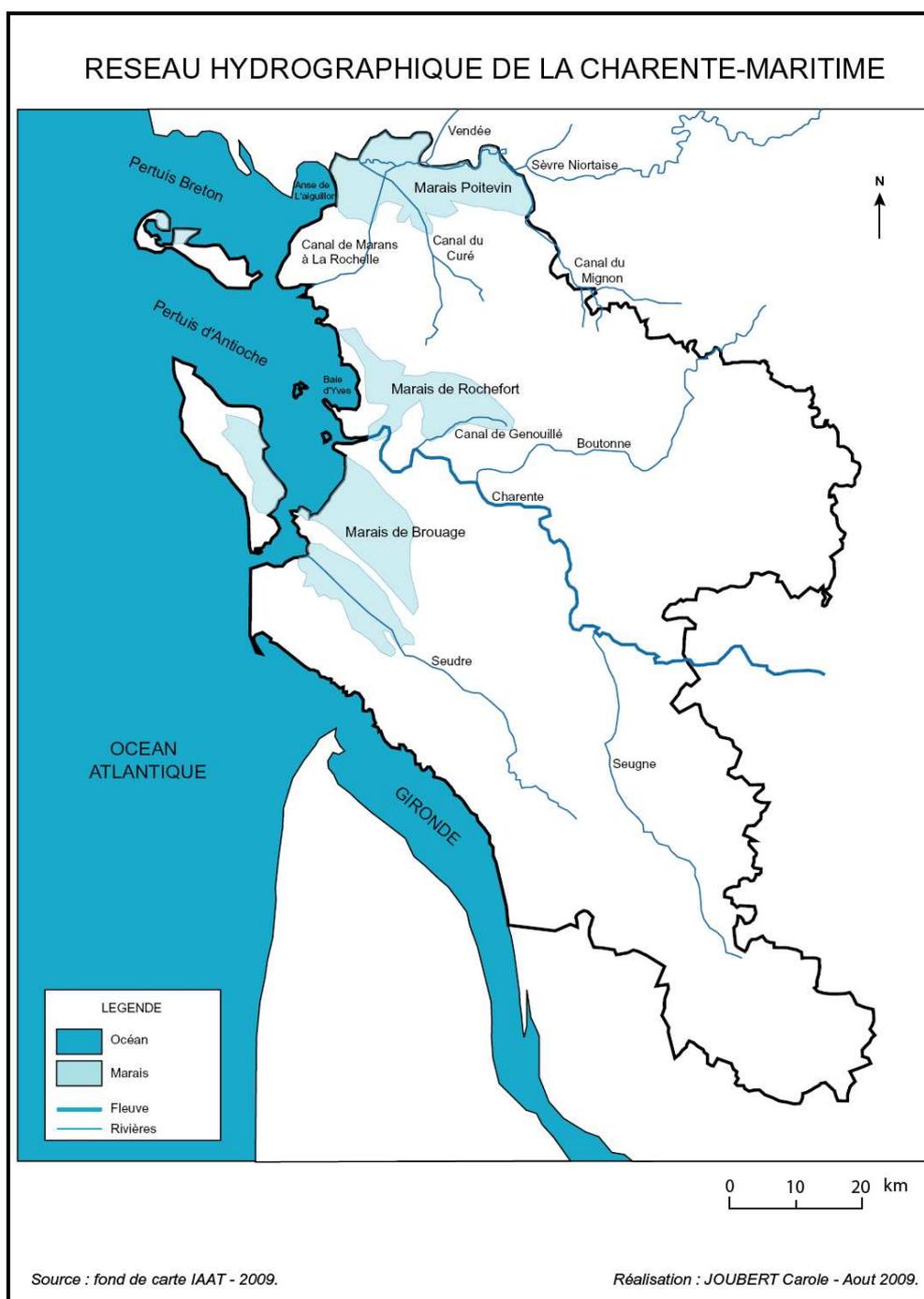
Le choix du terrain d'étude s'est donc fait selon 3 critères. Un critère d'appartenance au territoire étudié, une volonté personnelle de réaliser ce travail sur ce territoire suite aux recherches effectuées en amont dans le cursus universitaire, et le financement du Conseil Général de la Charente-Maritime s'attachant particulièrement à ce sujet. Ce terrain d'étude est particulier de part sa géographie et son environnement qu'il est utile d'identifier.

II - La Charente-Maritime : littoral et arrière pays.

Le terrain d'étude est le département de la Charente-Maritime. Il fait partie de la région Poitou-Charentes au Centre Ouest de la France sur le littoral Atlantique. Sa particularité majeure est la longueur de son littoral qui de 463 kilomètres dont 230 kilomètres provenant des quatre îles charentaises.

2-1 Caractéristiques géographiques, environnementales et paysagères.

Carte n° 6 : Carte du réseau hydrographique de la Charente-Maritime.



Source des données : IAAT – Réalisation : JOUBERT Carole - 2009.

Carte n° 7 : Le département de la Charente-Maritime :
villes et infrastructures routières.



Source : fond de carte IAAT- 2008 – Réalisation : JOUBERT Carole – Juillet 2008.

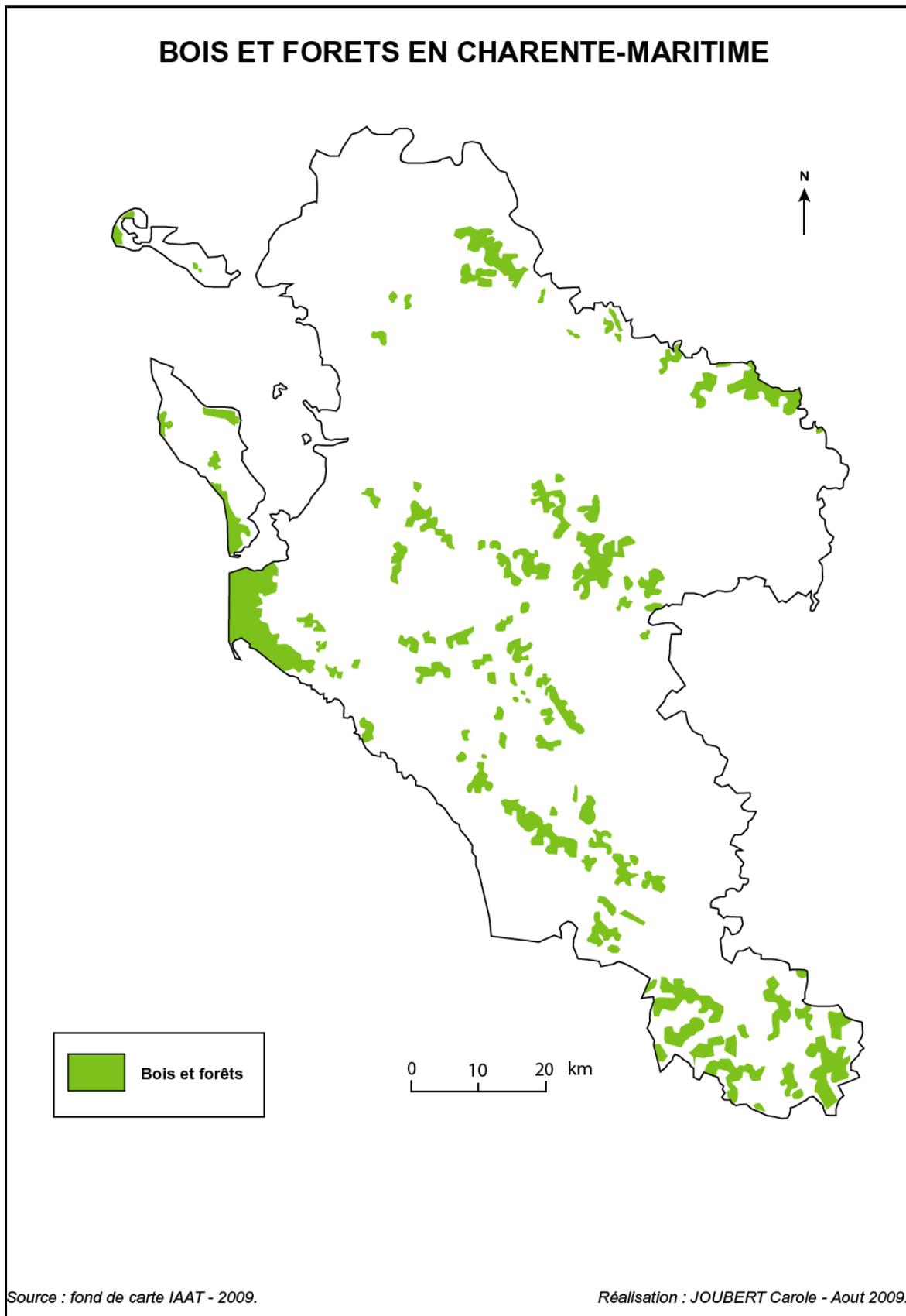
La Charente-Maritime a une superficie de 689 273 hectares. Sa préfecture est la ville de La Rochelle. Ses sous-préfectures sont Rochefort, Saint Jean d'Angély, Saintes et Jonzac. Elle comprend 472 communes et 51 cantons.

La Charente-Maritime possède une large façade maritime, tant que l'océan Atlantique que sur l'estuaire de la Gironde. La longueur totale de son littoral est de 463 km dont 230 km proviennent des quatre îles de l'archipel charentais à savoir Ré (85,32 km²), Aix (1,19 km²), Oléron (174,39 km²) et Madame (0,8 km²).

Quatre fleuves tributaires de l'Océan Atlantique arrosent le département : la Sèvre niortaise, la Charente, la Seudre, et la Gironde. Le linéaire hydrographique est de 1 800 kilomètres: Les ressources en eau dans le département sont très prisées. Les agriculteurs utilisent beaucoup d'eau pendant les périodes d'irrigation. Or, le département est souvent situé dans une zone de sécheresse relativement importante pendant la saison estivale. La gestion de l'eau dans le département est souvent critiquée, du fait, que les cours d'eau étant saturés l'hiver, leurs réserves sont évacuées dans l'océan. Le département de la Charente-Maritime requiert des besoins en eau importants avec la culture du maïs. Cette culture demande des besoins en eau conséquents. Les agriculteurs et les pouvoirs publics recherchent des solutions fiables pour contenir l'eau dans des réserves dédiées à l'irrigation. Mais ces infrastructures de grandes envergures posent des problèmes d'intégration paysagère dans le département. Ainsi, même si les projets sont nombreux, ils ont des difficultés à voir le jour. Pourtant ces retenues d'eau semblent être des solutions efficaces pour préserver la culture du maïs et éviter la saturation des nappes phréatiques pendant l'été.

Les surfaces boisées et les peupleraies occupent 140 000 ha. Même si la tempête de 1999 a endommagé les bois et forêts du département, on remarque, aujourd'hui, un renouvellement certain de la ressource en bois. Ces ressources en bois sont relativement importantes pour la viabilité de filière bois énergie. Comme nous l'avons vu précédemment les chaudières à bois utilisent des ressources en rémanent de bois et forêts par l'entretien de ceux-ci. Ces rémanents sont ensuite mis sous plusieurs formes : granulés de sciures de bois, plaquettes, écorces... pour approvisionner les chaudières à bois ou polycombustibles. L'établissement du gisement en bois énergie sur le territoire étudié est capital. Ce gisement sera approfondi dans la suite de l'étude (cf. Chapitre V- 1-3, p. 170).

Carte n° 8 : Bois et forêts en Charente-Maritime



Source des données : Fond de carte IAAT – 2009.
Réalisation : JOUBERT Carole – Août 2009.

La Charente Maritime compte des ZNIEFF : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique qui permettent d'identifier, de localiser et de décrire la plupart des sites d'intérêt patrimonial pour les espèces vivantes et les habitats. Le département de la Charente-Maritime compte 171 ZNIEFF de type 1 correspondant à des sites précis d'intérêt biologique remarquable soit 97 374 hectares et 13 ZNIEFF de type 2 correspondant à de grands ensembles naturels riches soit 193 233 hectares ⁷⁸ en 2006. Elle compte aussi 10 Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) qui correspondent aux sites d'intérêt majeur qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages d'importance européenne soit une surface de 100 204 hectares. En 2006, la région Poitou-Charentes dénombrait 90 sites « Natura 2000 » dont 39 en Charente-Maritime. Ces 39 sites occupent 299 351 hectares dont 188 443 en superficie marine. On remarque que les sites Natura 2000 occupent la majeure partie du littoral de la Charente-Maritime.

Le département de la Charente-Maritime compte de nombreuses protections en lien avec son milieu caractéristique littoral. Ces protections sont un atout pour le département, mais nous verrons, en quoi, elles peuvent être un frein à l'émergence de certaines infrastructures d'énergies renouvelables notamment les éoliennes ou les centrales photovoltaïques au sol.

Le climat dont bénéficie le département de la Charente-Maritime est un climat océanique tempéré de type aquitain marqué par un ensoleillement moyen assez important. En effet, on recense 2 055 heures ⁷⁹ de soleil par an pour la ville de La Rochelle avec 77 jours de fort ensoleillement et 116 jours de faible ensoleillement. Cet ensoleillement est dû au faible boisement du département, à la proximité de la mer et à un relief très plat. Cet atout lié à l'ensoleillement favorise le département en gisement solaire, ressource renouvelable recherchée aujourd'hui dans les départements pour développer les centrales photovoltaïques et thermiques produisant de l'électricité à partir de l'énergie solaire. Ce gisement est incontestable dans le département de la Charente-Maritime pour le développement de l'énergie solaire et des infrastructures qui lui sont liées. Les gisements solaires du département seront approfondis dans le chapitre V - 1-1, p. 161.

⁷⁸ DIREN Poitou-Charentes – 2006.

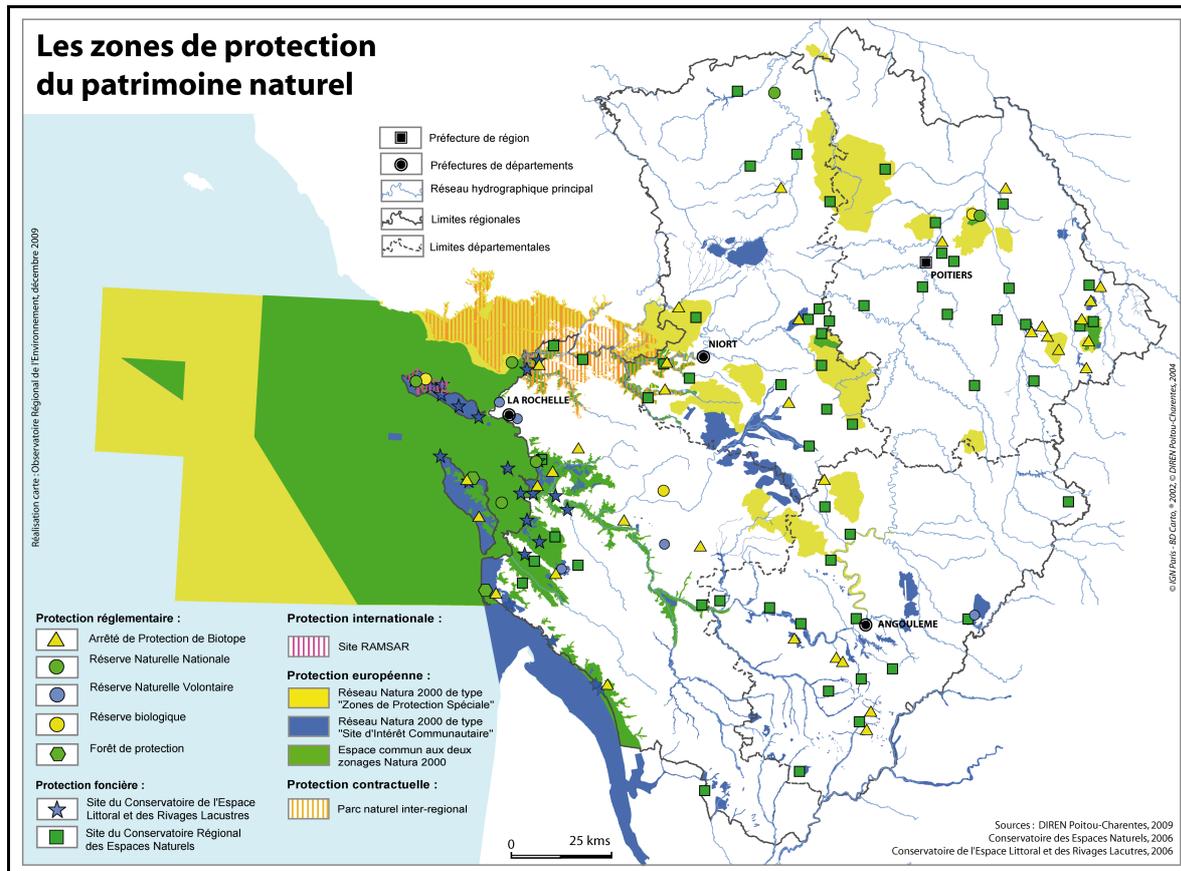
⁷⁹ Source : Météo France. 2009.

**Tableau n° 14 : Données générales sur les sites « Natura 2000 »
en Charente-Maritime en 2006 (en hectares).**

Superficie protégée par :				Superficie occupée par des :					
Un dispositif de protection	Un parc national	Une réserve naturelle nationale	Un arrêté de protection de biotope	Territoires artificialisés	Territoires agricoles	Forêts et milieux arbustifs	Espaces ouverts avec un peu de végétation	Zones humides	Surfaces en eau
9 621	0	600	4 022	897	70 654	24 114	801	12 932	1 510

Source : IFEN (Institut Français de l'Environnement) et MNHN (Muséum National d'Histoire Naturelle)

Carte n° 9 : Les zones de protection du patrimoine naturel en Poitou-Charentes⁸⁰.



Source : DIREN Poitou-Charentes – 2009.

⁸⁰ Carte mise en Annexe n° 16 : Carte des zones de protection du patrimoine naturel en Poitou-Charentes. P.353.

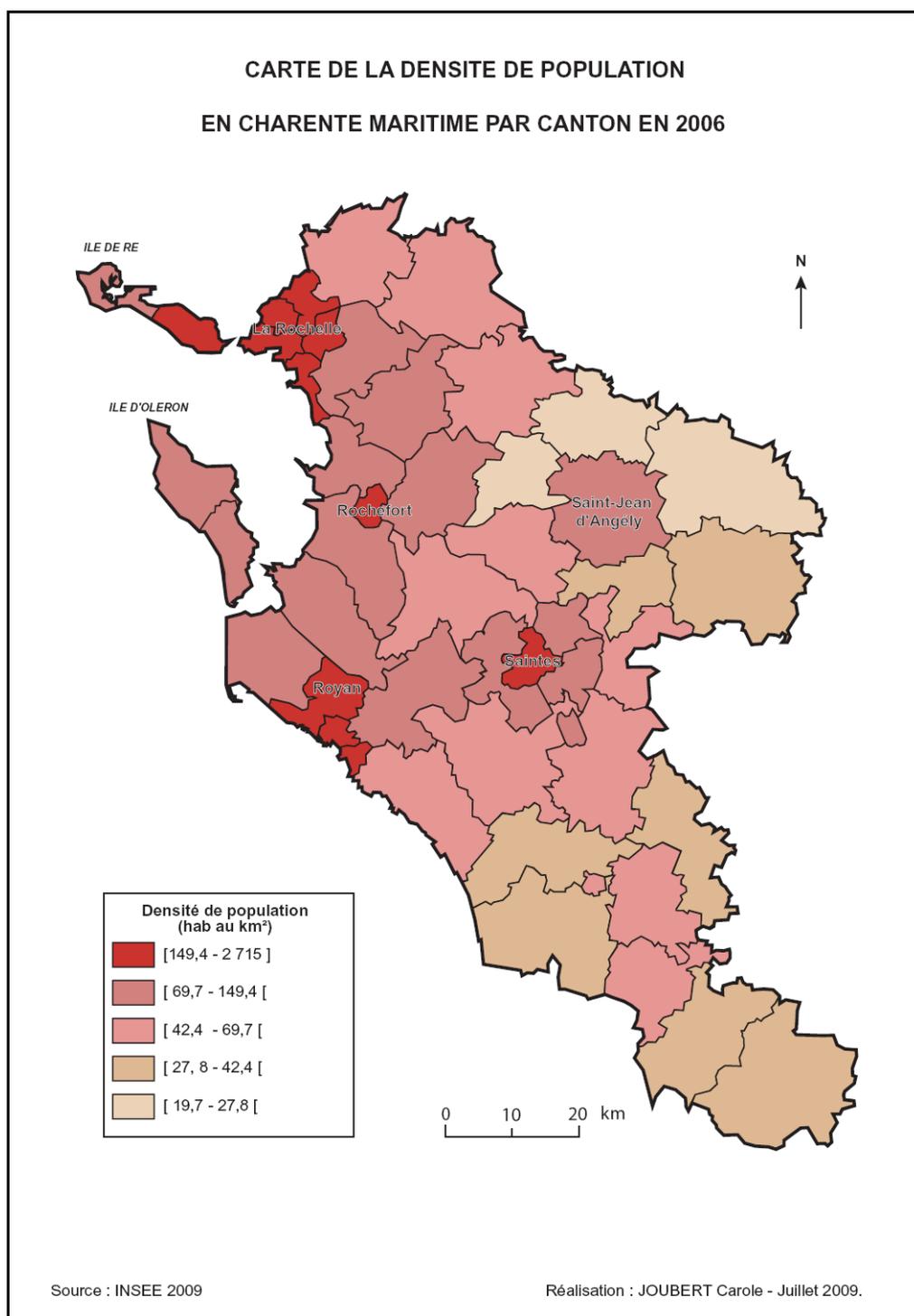
La pluviométrie est modérée. Les précipitations ne dépassent pas 1 200 mm par an. On identifie un contraste entre terre et mer puisque l'on recense 750 mm sur le littoral dans l'année et 950 en Haute Saintonge qui se situe dans les terres. Pour les températures, le département de la Charente-Maritime compte des variations de +5°C en hiver à +20 °C en été.

Le département de la Charente-Maritime est un département où les littoraux et les îles ont une importance considérable dans les paysages, mais aussi dans la biodiversité qui est unique. La Charente-Maritime dispose d'atouts essentiels du fait de son ensoleillement particulier, de ses surfaces boisées, de son potentiel éolien et de son activité agricole très ancrée. Le département dispose de ressources nécessaires au développement des équipements en technologies utilisant des ressources renouvelables. Ce gisement en ressources renouvelables sera développé dans la prochaine partie (chapitre V – I, p.161). D'autres caractéristiques du département peuvent être à la fois des atouts mais aussi des inconvénients notamment dans l'installation d'infrastructures liées aux énergies renouvelables.

2-2 Population charentaise concentrée dans les agglomérations et sur le littoral.

Au recensement de 2006, l'INSEE compte 598 921 habitants en Charente-Maritime et une densité moyenne de 87 habitants au km². Le département est le plus peuplé des quatre départements du Poitou-Charentes puisqu'il recense 37,4 % de la population régionale.

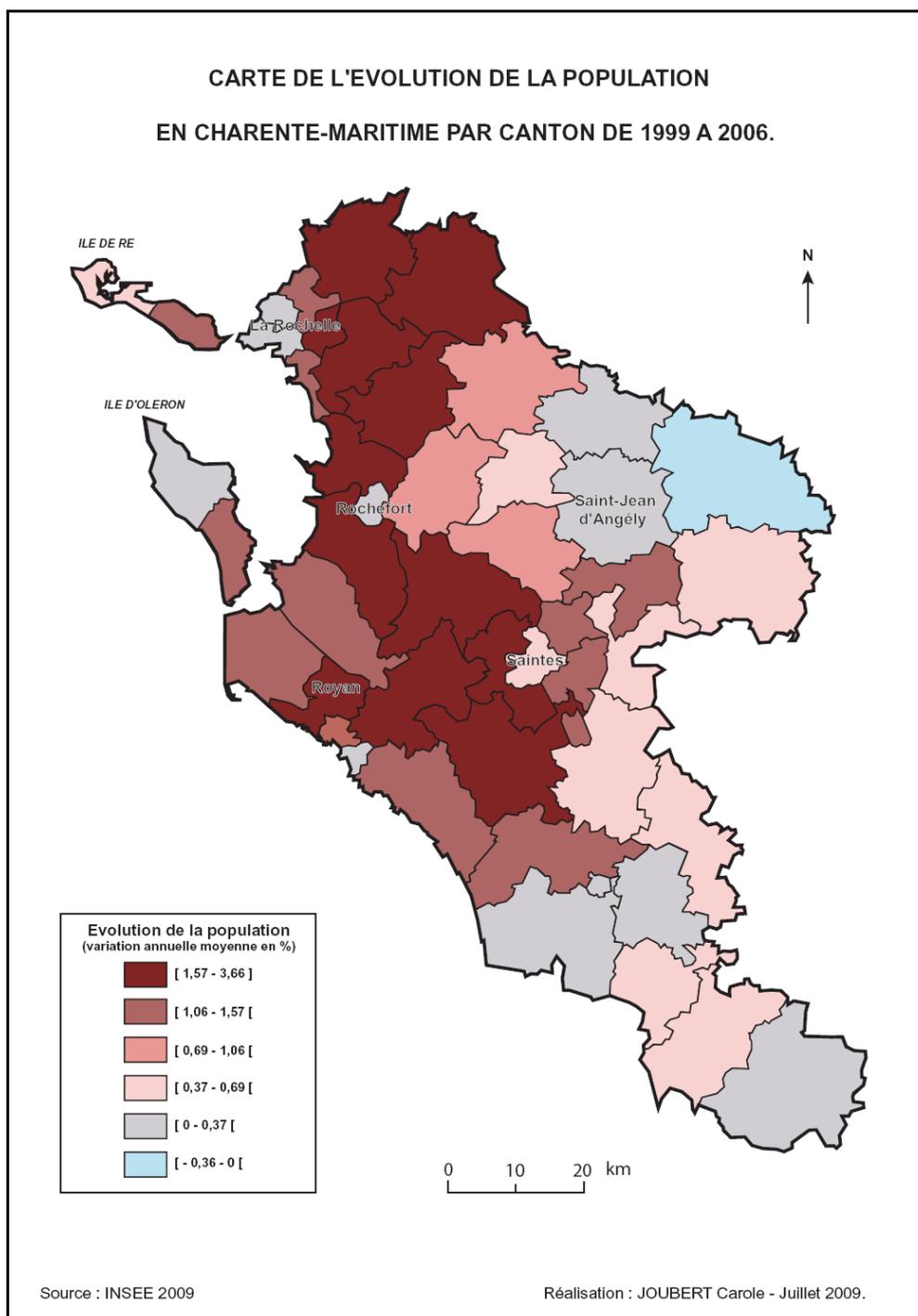
Carte n° 10 : La densité de population en Charente-Maritime par canton en 2006.



Source des données : INSEE 2009 – Réalisation : JOUBERT Carole - Juillet 2009.

On identifie, nettement, d'après la carte de densité ainsi que d'après les études de l'INSEE qu'il y a de fortes disparités au sein du département. En effet, le littoral charentais est densément peuplé et très urbanisé. A l'est du département, on note une densité beaucoup plus faible révélant une population plus rurale. A noter, néanmoins, la singularité de la ville de Saintes qui forme un noyau urbain relativement dense au sein d'un territoire essentiellement rural.

Carte n° 11 : L'évolution de la population en Charente-Maritime par canton de 1999 à 2006.



Source des données : INSEE 2009 – Réalisation : JOUBERT Carole – Juillet 2009.

Depuis 1975, le département de la Charente-Maritime affiche un solde migratoire positif. La variation annuelle moyenne de la population dans le département est de + 1,0 entre 1999 et 2006. On observe des tendances diverses selon les cantons. En effet, les cantons ayant une variation annuelle élevée correspondent aux cantons situés autour de l'agglomération rochelaise. Ce fait exprime une urbanisation plus importante dans ces cantons du fait de la hausse des prix du foncier et de la saturation de celui-ci dans l'agglomération rochelaise. On retrouve cette dynamique à l'ouest de la ville de Saintes et autour de la ville Royan. Ainsi, les cantons où la variation annuelle de population est plus faible se situent dans les sous-préfectures de la Charente-Maritime à savoir Rochefort, Saint Jean d'Angély, Royan et Saintes, dans la préfecture charentaise La Rochelle, et à l'est du département où la dynamique économique et l'attractivité y sont moins fortes. Cette dynamique montre une augmentation de la population dans les zones rurales. Les terrains agricoles se partagent entre la pression de l'immobilier et l'activité agricole traditionnelle.

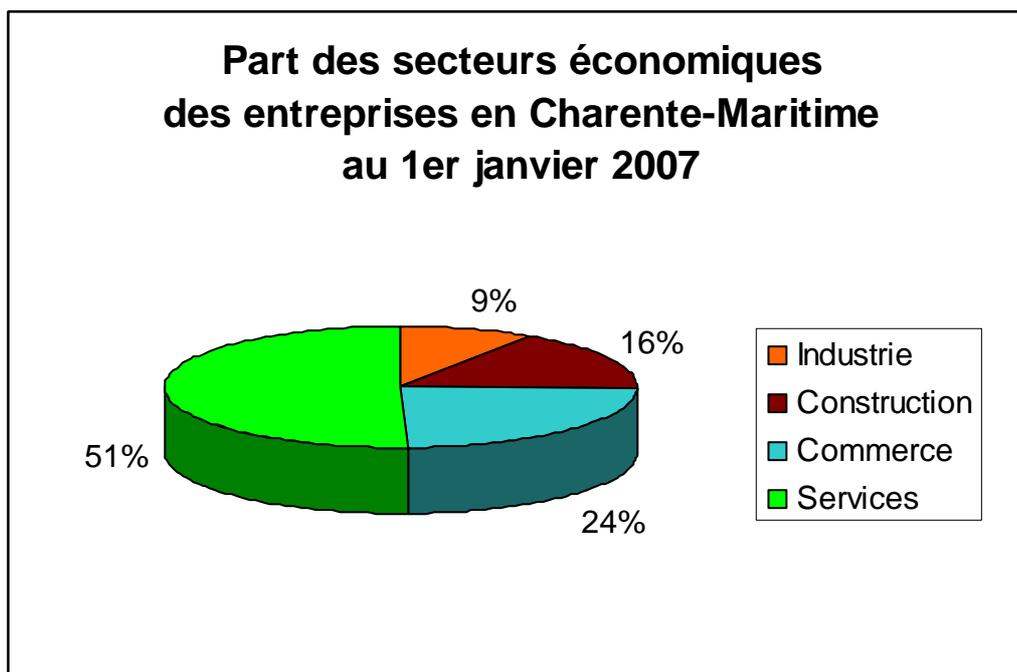
2-3 Un département orienté vers le tourisme.

Pour les secteurs économiques hors secteur agricole (étudié dans le chapitre IV 2-2, p.128), la Charente-Maritime recense 28 819 entreprises au 1^{er} janvier 2007 dont 2 607 dans l'industrie, 4 644 dans la construction, 6 974 dans le commerce, et 14 594 dans le secteur des services. Le département n'est donc pas un département industriel mais orienté vers le secteur des services et du commerce. Le secteur du commerce s'explique aussi par la prédominance du tourisme.

Le secteur du commerce représente 28% des établissements et 15 % des emplois. Ainsi la densité commerciale du département, soit 9,8 commerces pour 1 000 habitants, est plus dense que celle enregistrée au niveau national qui est de 5,9 commerces pour 1 000 habitants en raison toujours de la population supplémentaire lors des périodes touristiques. Le secteur des services domine tous les autres secteurs avec 46% des établissements et 62% de l'emploi salarié. Les services se développant en Charente-Maritime sont les services aux particuliers, les activités récréatives, culturelles et sportives. Le secteur industriel se maintient depuis deux ans notamment l'industrie navale. La construction est en ascension grâce à l'essor de la construction de maisons individuelles.

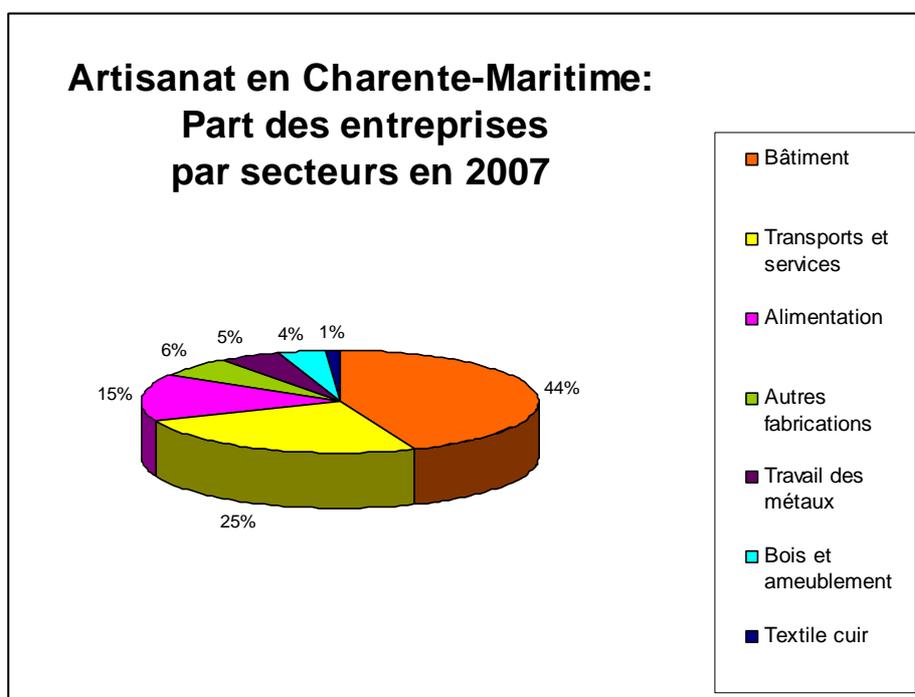
En ce qui concerne l'activité économique phare du département à savoir le tourisme ; la Charente-Maritime est le 3^{ème} département français pour sa fréquentation touristique. Le poids économique du tourisme du département représente 68% du poids économique du tourisme de la région Poitou-Charentes. En effet, on compte 87 300 résidences secondaires en Charente-Maritime pour un ensemble de 141 716 dans la région Poitou-Charentes en 2006. L'hébergement marchand représente 44% de l'hébergement total. 34% du chiffre d'affaires est réalisé par l'hôtellerie, 25% par les chambres d'hôtes et meublés et 22 % par l'hôtellerie de plein air. La fréquentation des étrangers est importante notamment celle des Britanniques et des Hollandais. Les attraits majeurs du département sont à la fois le patrimoine naturel (plages, espaces naturels), le patrimoine architectural, la présence de structures et d'équipements de loisirs nombreux et variés (clubs de voile, aquarium, zoo...) et les équipements de tourisme de santé (thalassothérapie, thermalisme). La part du tourisme dans le département montre des freins au développement des énergies renouvelables. Cette activité est la 1^{ère} activité du département reposant sur un attrait touristique majeur lié au caractère naturel et littoral du département. Cette activité est fortement défendue par les pouvoirs publics.

Graphique n° 6 : Part des secteurs économiques des entreprises en Charente-Maritime au 1^{er} janvier 2007.



Source : Statistiques locales – Insee – Juin 2009.

Graphique n° 7 : Artisanat en Charente-Maritime : Part des entreprises par secteurs en 2007.



Source : Chambre des Métiers et de l'Artisanat 17.

La pêche et la conchyliculture sont des activités également importantes dans le département compte tenu de la dominance du littoral et de l'océan atlantique. En effet, le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires Rurales et la Direction des pêches maritimes et de l'aquaculture recensent en 2005, 11 986 tonnes de pêches maritimes vendues sur les secteurs de pêche de La Rochelle et de Marennes - Oléron soit une valeur de 50 292 000 d'euros. La Charente-Maritime a produit 27 500 tonnes d'huîtres en 2005 soit 21,4 % de la production nationale et 10 600 tonnes de moules de bouchot en 2006 soit 19,8 % de la production nationale.

Enfin l'artisanat représente 11 225 entreprises en 2007. Le secteur du bâtiment domine avec les transports et l'alimentation (Graphique n°7).

Le département de la Charente-Maritime est fortement marqué par l'activité touristique ainsi que le secteur des services.

Le département de la Charente-Maritime est particulièrement attractif sur le plan touristique grâce à son littoral, au caractère naturel identitaire et à sa richesse paysagère. Son arrière pays présente un caractère rural dominant. La Charente-Maritime combine des gisements en énergies renouvelables qu'il faut approfondir pour déterminer les types d'énergies renouvelables à développer sur son territoire. Ces gisements seront développés dans le titre II. Nous avons pu avoir un aperçu du gisement solaire présent sur le territoire. Mais, la place du tourisme en tant qu'activité principale peut poser des freins au développement des énergies renouvelables dans le département. La place de l'activité agricole en Charente-Maritime est essentielle pour notre étude. Elle sera développée dans le cadre d'un autre chapitre (Chapitre IV – 2-2, p.128). Il est nécessaire d'aborder la méthodologie établie pour l'étude des dynamiques énergétiques au sein du secteur agricole en Charente-Maritime.

III – Méthodologie adoptée.

Pour l'étude de cas du département de la Charente-Maritime, plusieurs outils d'observation ont été utilisés.

Dans un premier temps, nous avons fait un état des lieux de l'énergie et des énergies renouvelables dans le département observant les synergies déjà opérées et les freins (Chapitre IV – I, p.115). Enfin, il paraissait opportun d'étudier plus particulièrement le contexte agricole dans le département de la Charente-Maritime qui nous a amené à faire apparaître les différentes ressources renouvelables agricoles en lien avec la biomasse énergie (Chapitre IV – 2-2, p.128).

Puis, l'étude de terrain de trois exploitations agricoles dans le Nord du département, nous a permis de disposer une évaluation des dépenses énergétiques dans le secteur agricole et d'en estimer les consommations du secteur agricole dans le département (Chapitre IV – 2-3, p.135). Les trois exploitations agricoles ayant des orientations culturelles différentes (céréaliculture, élevage, céréaliculture – irrigation), nous avons pu appréhender les postes énergétiques les plus consommateurs. Ainsi, nous avons pu établir les énergies qui étaient à substituer en premier lieu à savoir le carburant et l'électricité.

D'autre part, l'étude d'une dynamique liée aux énergies renouvelables dans le département au sein du secteur agricole demande tout d'abord l'évaluation de la perception des agriculteurs charentais sur leur environnement et les problématiques qui s'y rapportent. Cette étude s'est faite en recherchant des liens existants sur le territoire. Elle présente des exploitants agricoles ayant réalisés une démarche environnementale et durable ainsi que les outils départementaux leurs permettant de l'envisager (Chapitre IV – III, p.148).

Ensuite, nous avons établi la place des énergies renouvelables dans le secteur agricole en Charente-Maritime (Chapitre V, p.161). Nous avons étudié les différentes énergies renouvelables présentes sur le département en interrogeant les pouvoirs publics et les acteurs départementaux (DDTM, ADEME, Conseil général de la Charente-Maritime, Conseil régional du Poitou-Charentes, chambre d'agriculture de la Charente-Maritime, ADASEA 17, DDAF, DRAAF). Cet état des lieux nous a permis de rencontrer les élus et les acteurs du développement des énergies renouvelables dans le secteur agricole. Ces entretiens ont facilité notre recherche et nous a fait émerger des réflexions sur le sujet.

A partir d'études techniques publiées par les pouvoirs publics tels que la chambre d'agriculture de la Charente-Maritime et l'ADEME ou les instituts de recherche en agriculture tels que SOLAGRO, nous avons estimé et calculé l'ensemble des gisements de ressources renouvelables présentes sur l'ensemble du territoire étudié (Chapitre V – I, p.161).

Nous avons repéré à partir de prospections sur le terrain, des exploitants agricoles ayant déjà installés sur leur exploitation des infrastructures d'énergie renouvelable. Ainsi, nous avons fait l'étude de cas des pionniers dans le domaine en Charente-Maritime en visitant leurs exploitations et en les interrogeant. Trois exploitants et un projet territorial, les plus significatifs dans le département, ont été exposés (Chapitre V – 2-2, p.190).

A partir de l'établissement de cet état des lieux, nous avons pu identifier les énergies renouvelables développées dans le département et celles qui étaient inexistantes (Chapitre V - 2-3, p.196). L'étude des freins et des moteurs de développement présentés dans le chapitre VI va nous permettre d'interpréter ces orientations.

Lors d'un stage de 7 mois au sein du pôle agroressources de la chambre de l'agriculture de la Charente-Maritime et de l'ADASEA 17 en 2008, nous avons observé l'émergence de la filière bois énergie au sein du pays de la Saintonge Romane. Les enquêtes et les entretiens réalisés dans le cadre de ce stage font l'établissement de l'émergence d'une filière locale avec l'ensemble des acteurs qui s'y rapportent

(Chapitre V – 2-3, p.196). Nous avons continué de suivre ce projet jusqu'en 2010 et nous avons observé l'état d'avancement du projet.

Enfin, l'étude précise des freins et des moteurs de développement des énergies renouvelables sur le territoire charentais semblait pertinente. A partir des politiques et des outils mis en place dans le département, nous avons mentionné des constats sur l'émergence ou non des différentes énergies (Chapitre VI, p.211). Certaines énergies ne pourront progresser compte tenu des contextes économique, social et environnemental du département.

Le titre III, p.229, résulte de l'observation des cas et des exemples charentais et français observés au cours des recherches. Elle nous permet d'aborder les dynamiques des énergies nouvelles sur les territoires en lien avec les agriculteurs, l'économie et l'environnement.

Afin d'appuyer notre réflexion, de nombreux ouvrages scientifiques et rapports techniques sur les divers sujets se rapportant à notre thématique, nous ont permis d'éclairer notre pensée. Ils ont été listés dans la bibliographie.

Méthodologie	Objets
Entretiens	<ul style="list-style-type: none"> - Conseil général de la Charente Maritime : Christelle CERVONI territoires ruraux et bois énergie - Chambre d'agriculture de la Charente-Maritime : Stève BARREAUD conseiller bois méthanisation Thomas LEBARGY conseiller solaire, éolien et économies d'énergie Sébastien BESSONNET élevage bio Eric CIROU paysages et haies Julie MONROUX eau et agronomie Roland GUY conseiller en développement local Bernard PERES conseiller d'entreprise - ADASEA 17 - ISONIS dont Eric BOULERME et Philippe MASSONNET - Présidents de Cdc du pays de la Saintonge Romane et maires. - DDTM - ADEME Poitou-Charentes, DIREN.
Enquêtes	<ul style="list-style-type: none"> - Agriculteurs et énergies renouvelables en pays Saintonge Romane - Collectivités et énergies renouvelables en pays Saintonge Romane
Visites des exploitations	<ul style="list-style-type: none"> - Maraîcher DEVERS à Saint-Rogatien (Les Ecurolles 17 220) - Les serres de l'Anglois à Angoulins (17 690) - EARL Manicot à Saint Martial du Né (17 520) - Christophe BABIN association Méthadoux à Villedoux (17 230) - EARL Les Grandes Rivières à Anais 17 540 (exploitation n°1) - GAEC des oliviers à Virson 17 290 (exploitation n°2) - GAEC du pont blanc à Ballon 17 290 (exploitation n°3)
Journée d'études	<ul style="list-style-type: none"> - 18^{ème} Edition du festival International de Géographie de Saint-Dié-des-Vosges. « <i>La planète en mal d'énergie</i> » 4/7 octobre 2007. Exposition de posters géographiques. - 6^{ème} Colloque énergie « <i>Programme Interdisciplinaire Energie du CNRS</i> » à Poitiers les 6 et 8 février 2008. - 1^{ère} journée technique d'échange sur la valorisation de la biomasse en Poitou-Charentes à Poitiers le 26 septembre 2007. - Formation de la Chambre d'Agriculture 17 « <i>Le bois énergie dans une exploitation agricole</i> » 2009.

Les questions liées au réchauffement climatique, à la hausse accrue du pétrole, à la raréfaction des énergies fossiles et aux alternatives énergétiques dans le monde et en France obligent les Etats établir des objectifs mondiaux à atteindre. Les pouvoirs publics ont promulgué un cadre réglementaire précis pour concrétiser ces objectifs dans l'ensemble des secteurs économiques français mais aussi auprès des citoyens par une large sensibilisation.

Après étude des dépenses énergétiques et des possibilités envisageables, l'agriculture semble être un secteur ayant un potentiel significatif dans le développement des énergies renouvelables en France. Il est donc opportun de déployer ces énergies nouvelles au sein de ce secteur. Nous avons montré les différentes possibilités technologiques dans ce secteur ainsi que les besoins énergétiques et le potentiel de ressources renouvelables qu'il peut aussi dégager particulièrement la biomasse énergie. Nous avons définis que les différentes énergies nouvelles sont utilisables dans le secteur agricole mais que l'énergie éolienne, solaire et la biomasse énergie trouvent toute leur importance. Les exemples de cas français nous ont montré leur faisabilité en agriculture.

La France et les pouvoirs publics français présentent un engagement certain malgré un retard conséquent par rapport aux pays européens (Allemagne, Danemark...), résultant d'une politique énergétique orientée sur le « tout nucléaire ».

L'étude de cas du département de la Charente-Maritime (Titre II Les liens entre l'agriculture et la production d'énergie en Charente-Maritime) va nous permettre d'observer l'incorporation des énergies renouvelables au sein du secteur agricole sur un territoire agricole ordinaire représentatif de l'agriculture française. La particularité du département réside dans son activité première orientée sur le tourisme. Ainsi, nous allons étudier l'état des lieux de l'énergie et de l'agriculture en Charente-Maritime et les liens existants entre l'agriculture et l'environnement afin d'en définir la place des énergies renouvelables dans le secteur agricole. Ensuite, nous étudierons les gisements potentiels de ressources renouvelables existants et pouvant être mobilisés en lien avec l'activité économique primaire du département. L'exploration d'exploitations agricoles déjà pourvues en énergies renouvelables va nous permettre d'établir les possibilités et l'avenir de certaines énergies nouvelles en lien aux caractéristiques départementales. Enfin, l'analyse d'un cas plus précis à l'échelle d'un pays, celui de la Saintonge Romane, nous laissera envisager l'émergence de la filière bois énergie dans le département et plus localement dans ce pays charentais. Ainsi nous pourrons considérer et étudier les spécificités charentaises en lien avec le cadre législatif départemental ainsi que les tendances politiques et économiques.

De cette étude de cas, certains points d'interrogation vont émerger des faits sociaux, économiques et environnementaux qui seront exposés dans le cadre du titre III de la thèse (Titre III Les dynamiques engendrées par les énergies renouvelables).

TITRE II :

**LES LIENS ENTRE
L'AGRICULTURE ET LA PRODUCTION
D'ÉNERGIE EN CHARENTE-MARITIME**

Afin d'identifier les possibilités de développement des énergies renouvelables sur les territoires ruraux charentais et d'en tirer des effets sur le développement local et sur l'environnement, il est nécessaire de préciser au préalable les caractéristiques générales du terrain étudié, le type d'agriculture en usage et les pratiques agricoles, ainsi que l'énergie produite et consommée. A partir de ces éléments, un état des lieux des ressources mobilisables pour la production d'énergies renouvelables sur les territoires ruraux pourra être établi. Des exemples d'exploitations agricoles bien pourvues en énergies renouvelables seront présentés en montrant les spécificités charentaises comparées aux spécificités étrangères. Le territoire charentais présente des particularités qu'il est nécessaire d'observer afin de comprendre les liens entre l'énergie et l'agriculture ainsi que les spécificités énergétiques départementales.

CHAPITRE IV : LE POTENTIEL ÉNERGETIQUE DE LA CHARENTE-MARITIME, ÉTAT DES LIEUX POUR LE SECTEUR AGRICOLE.

I - Etat des lieux de la production d'énergie dans le département.

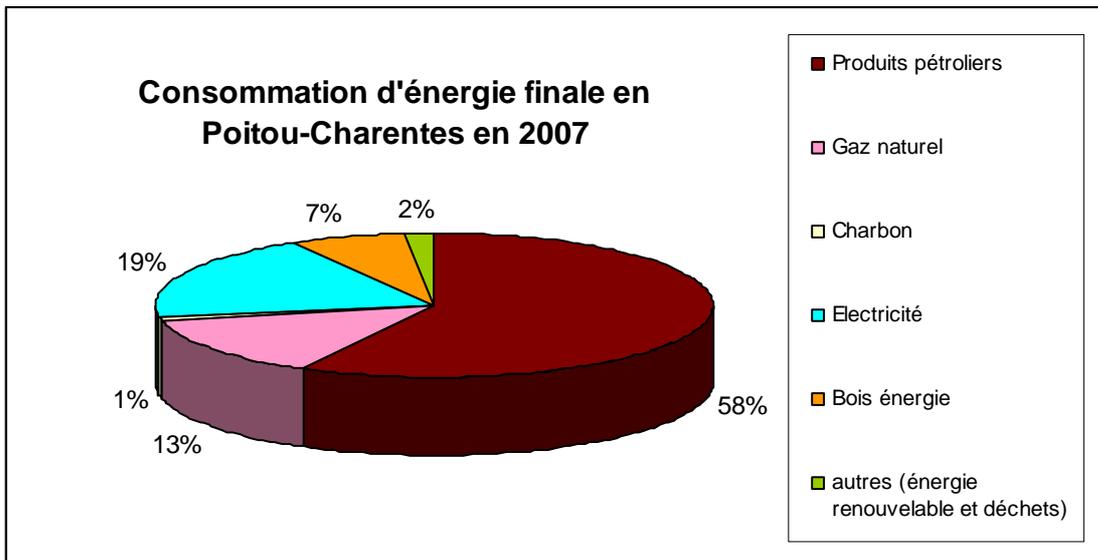
1-1 Consommation massive du pétrole, du gaz et de l'électricité.

Il n'existe pas de données précises sur les consommations énergétiques en Charente-Maritime. C'est à partir de données relatives à l'ensemble de la région Poitou-Charentes que l'on peut tirer quelques informations concernant le seul département de la Charente-Maritime. L'Agence régionale d'évaluation environnement et climat (AREC) de la région Poitou-Charentes ne publie que des statistiques pour l'ensemble de la région. A la demande, quelques données peuvent être obtenues pour le département de la Vienne, mais seulement pour celui-ci. Le Conseil Général de la Charente-Maritime ne dispose pas de données précises sur le sujet. Il nous a donc été très difficile de trouver des données se rapportant uniquement au département de la Charente-Maritime.

Pour l'ensemble de la région Poitou-Charentes, l'AREC qui est basée à Poitiers⁸¹, estime que la consommation d'énergie finale est, en 2007, de 4 865 ktep soit 3,11% de la consommation nationale. Elle enregistre une progression de 13,6% depuis 1990, soit une augmentation moyenne annuelle de 0,76%. En ce qui concerne les secteurs économiques, ce sont les transports et le secteur résidentiel tertiaire qui sont les plus « gourmands » en énergie. Le secteur agricole, lui, voit sa consommation baisser depuis 1990. Elle est passée à 186 ktep en 2007 alors qu'elle était de 211 ktep en 1990, soit une baisse de 12%. Le secteur de l'agriculture et de la pêche représente 4% de la consommation picto-charentaise d'énergie finale (6,7% au niveau national). La production d'énergie primaire totale est de 5 303 ktep. Elle est essentiellement d'origine nucléaire (à hauteur de 93%). La centrale nucléaire de la région est située à Civaux dans le département de la Vienne. La production d'énergie renouvelable représente 6% du total notamment grâce au bois-énergie. La consommation d'énergie finale par habitant est de 2,8 tep. Les consommations d'énergie sont particulièrement importantes pour les produits pétroliers avec une consommation totale de 2 815 ktep en 2007, puis l'électricité 924 ktep, le gaz naturel 654 ktep, le bois-énergie 328 ktep, les énergies renouvelables et les énergies issues des déchets 81 ktep et enfin, le charbon avec 63 ktep. L'électricité produite est essentiellement d'origine nucléaire.

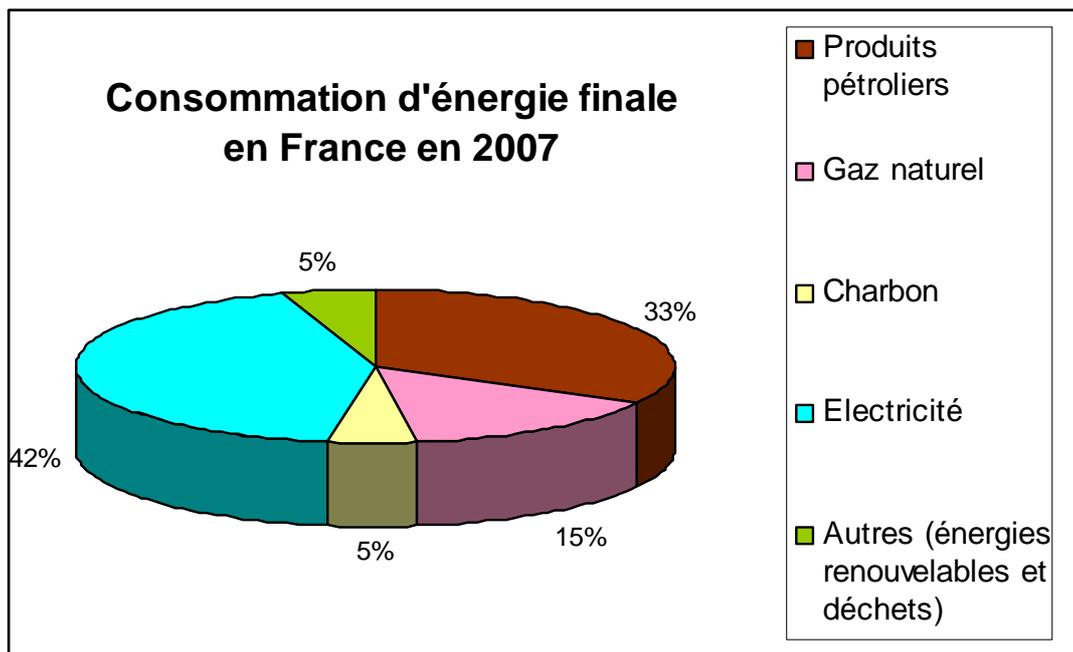
⁸¹ Source : AREC, *Consommation et production d'énergie en Poitou-Charentes : bilan 2007*, 2009. 16 pages.

Graphique n° 8 : Part de la consommation d'énergie finale en Poitou-Charentes en 2007.



Source : AREC « Consommation et production d'énergie en Poitou-Charentes : Bilan 2007 » 2009 – 16 pages.

Graphique n° 9 : Consommation d'énergie finale en France en 2007 (en %).



Source : INSEE 2007.

Si l'on compare les données régionales avec les données nationales, on remarque des différences. La part de la consommation de pétrole au niveau régional est plus importante qu'au niveau national (25 points d'écart !). A l'inverse, la consommation d'électricité au niveau régional est beaucoup moins importante qu'au niveau national (24 points d'écart). Le charbon est très faiblement représenté au niveau de la région (seulement 1 % des consommations finales alors qu'elles sont de 5 % au niveau national), ce qui s'explique sans doute par l'absence de centrale thermique au charbon. Les autres énergies, dont les énergies renouvelables, sont moins importantes au niveau régional. La consommation de gaz naturel est par contre tout à fait comparable. Donc, au niveau de la région Poitou-Charentes, la consommation d'énergie finale est, en part relative, plus importante en ce qui concerne les produits pétroliers ; elle l'est moins pour l'électricité. Les énergies les plus utilisées sont les produits pétroliers et l'électricité. Le pétrole étant une ressource non renouvelable et importée, il est nécessaire d'en faire baisser la consommation par le biais d'une sensibilisation à l'utilisation de la ressource mais, peut être aussi par le recours à de ressources alternatives comme les agro-carburants. L'électricité est une énergie très utilisée qui peut-elle-être produite par des ressources renouvelables.

1-2 Des énergies renouvelables en adéquation avec les ressources territoriales.

Dans la région Poitou-Charentes, et donc dans le département de la Charente-Maritime, le développement des énergies renouvelables est notable. Grâce au caractère agricole du département, les ressources en biomasse énergie sont notables. L'ensoleillement important de la région permet à la filière solaire d'émerger et le potentiel éolien est, lui aussi, présent sur le territoire. Pour déterminer le potentiel des énergies renouvelables du département de la Charente-Maritime, on s'appuiera sur une étude de l'AREC⁸² éditée en août 2009 intitulé « *Etat des lieux du développement des énergies renouvelables en Poitou-Charentes à fin 2008* » qui utilise les données de l'ADEME et de la Région Poitou-Charentes.

Pour l'énergie liée au bois, on identifie 250 chaudières bois individuelles en 2008 en Poitou-Charentes. On recense 36 % des maisons individuelles qui utilisent le bois comme énergie thermique dans la région. Selon la Chambre d'agriculture de la Charente-Maritime, on dénombre 53 chaufferies bois particulières en 2007 dans le département.

Tableau n° 15 : Puissances des chaudières bois individuelles installées en Charente-Maritime en 2008.

Année	Puissance (kW)
2004	105
2005	198
2006	713
2007	712
2008	849

Source : AREC « *Etat des lieux du développement des énergies renouvelables en Poitou-Charentes à fin 2008* » Août 2009.

⁸² AREC : Observatoire Régional Energie et gaz à effet de serre.

La prédominance des chaudières à bois s'explique par le caractère rural de la région mais aussi par les aides octroyées par la région pour financer leur installation. Les chaudières bois prépondérantes sont les chaudières à granulés dont le stockage est plus facile et dont l'équipement est moins onéreux.

Pour les collectivités, on compte en Poitou-Charentes 190 chaudières bois à usage collectif. Il y a 5 réseaux de chaleur dans la région dont 2 qui utilisent le bois et se situent dans le département de la Charente-Maritime. Il y a le réseau de chaleur de Jonzac dans le sud du département très boisé (80% bois) et celui de Villeneuve-les-Salines à La Rochelle (50% bois). Selon la Chambre d'agriculture de la Charente-Maritime, on compterait 30 chaufferies bois collectives en 2007 dans le département. Dans le secteur industriel, 79 unités sont installées dans la région dont 42 MW en Charente-Maritime qui demandent un approvisionnement de 30 kt. de bois. Selon la Chambre d'agriculture de la Charente-Maritime, on dénombre 23 chaufferies bois industrielles en Charente-Maritime en 2007.

En ce qui concerne les filières d'approvisionnement en bois, on en dénombre onze en Charente-Maritime dont huit produisent du granulés bois, deux du bois déchiqueté avec possibilité de broyage, et une du bois déchiqueté seul. Selon l'AREC, « *l'approvisionnement en ressource n'est donc pas un frein pour le développement de la filière* » (p.25). Dans une seconde étude portant sur « *l'Etat des lieux de l'activité des approvisionneurs de bois déchiqueté en région Poitou-Charentes* »⁸³, l'AREC déplore le manque d'approvisionneurs en bois déchiqueté dans le département de la Charente-Maritime mais l'AREC envisage une progression dans les années à venir. Les deux fournisseurs de bois déchiqueté en Charente-Maritime sont des approvisionneurs de chaufferies industrielles. Le souci envisagé, ici, est que les demandeurs en bois déchiqueté ne peuvent s'approvisionner qu'à l'extérieur du département et donc, le prix du combustible augmente avec la distance d'approvisionnement. Ainsi, toute la zone littorale du département de la Charente-Maritime est dépourvue d'approvisionnement en bois déchiqueté. De même, selon les prix demandés par les approvisionneurs, il n'est pas exceptionnel de voir des demandeurs s'approvisionner dans un autre département ou dans une autre région à moindre coût malgré la distance. Cette distance augmente à la fois le coût financier et le coût environnemental de la ressource.

Pour la paille et les résidus de culture, on dénombre un gisement de 280 000 tonnes de matière organique en Poitou-Charentes. Ces résidus de culture sont des pailles de blé tendre, d'orge et d'escourgeon. En Charente-Maritime, un maraîcher spécialisé dans la culture des tomates hors sol à La Rochelle, « Devers Primeurs » a mis en place une chaufferie utilisant la paille depuis octobre 2007 afin de chauffer 32 000 m² de serres. Le nord du département de la Charente-Maritime s'oriente vers la céréaliculture et notamment la culture du blé. Les pailles sont ainsi nombreuses et on déplore même leur perte dans ce secteur parce que le prix de celles-ci et le coût de leur transport les rendent non rentables. On voit, d'ailleurs, dans le nord du département, des barges de paille qui sont, souvent, abandonnées pour cause de non utilisation.

⁸³ AREC, *Etat des lieux de l'activité des approvisionneurs de bois déchiqueté en région Poitou-Charentes*, Avril 2009. 27 pages.

Photographie n° 7 : Des barges de paille à l'abandon dans le Nord du département de la Charente-Maritime : revalorisation possible en biomasse énergie.



Source : JOUBERT Carole – Août 2010.

On dénombre en Poitou-Charentes deux unités pour la production de biodiesel pour le développement de la filière d'agro-carburants, dont une qui se situe en Charente-Maritime (la SICA Atlantique à La Rochelle mise en service en 2009) et un autre site à Chalandray (Vienne), la Coop. Centre Ouest Céréales qui est opérationnelle. La SICA Atlantique se situe dans le port de La Pallice. Il s'agit d'une usine de production d'ester éthylique d'huile végétale (EEHV) qui est un mélange d'huile et d'éthanol. Le procédé utilisé se nomme Multival : on produit du biodiesel directement à partir de graines de céréales. En 2008, l'usine a produit 10 000 tonnes d'EEHV et prévoit d'en produire 60 000 tonnes en 2010. Pour cette même filière, la région Poitou-Charentes développe des financements permettant aux coopératives agricoles l'achat de presse à huile en commun afin de développer une filière d'agro-carburant permettant l'autoconsommation des engins agricoles sur l'exploitation elle-même, car si la consommation de carburant d'origine végétale n'est pas autorisée pour les véhicules particuliers, elle est autorisée pour le matériel agricole. Des modifications sont à réaliser ou des adaptateurs sont à mettre en place mais c'est une pratique qui se généralise désormais. Les retours d'expérience concernant l'adéquation entre les agro-carburants et les moteurs sont encore peu nombreux pour en percevoir les effets mais les avancées techniques dans ce domaine sont nombreuses.

En 2008, dans la région, on comptait 5 installations de revalorisation des déchets. On recense la station de lagunage à Rochefort en Charente-Maritime qui est équipée d'un digesteur de boue urbaine. Le biogaz est valorisé sous forme de combustible dans la

chaudière et en cogénération depuis les années 80 ce qui permet de couvrir en partie les besoins d'électricité nécessaires dans la station et le reste est revendu dans le réseau électrique national. Le Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Clérac en Charente-Maritime produit du méthane à partir de déchets traités et alimente depuis 2007 une entreprise industrielle voisine. Les CET de Saint Sauveur (Vienne) et de Le Vigeant (Vienne) revalorisent aussi leurs déchets. Enfin, l'entreprise Revico en Charente, qui est une distillerie agricole et industrielle, a une unité de méthanisation industrielle thermique. L'énergie produite est intégralement autoconsommée pour la distillation, les locaux, les serres et le digesteur. Ces exemples montrent qu'il existe des possibilités de revaloriser les déchets au lieu de les brûler ou des les enfouir. De la même manière, il est nécessaire d'observer que ceux-ci peuvent produire de l'énergie, parfois en autoconsommation. L'AREC ajoute dans son étude sur la région, que « *la récupération de biogaz agricole présente un fort potentiel dans la région Poitou-Charentes* » (p. 30). En août 2009, 5 autres projets sont en cours de réalisation, dont deux autres décharges, une unité de méthanisation industrielle, et deux unités de méthanisation agricole. La biomasse énergie est donc déjà présente dans la région et les projets démontrent un engouement certain pour ce type d'énergie. Le secteur agricole peut, ici, jouer un rôle significatif relatif à la valorisation des déchets sur les exploitations agricoles.

On recense également 3 usines d'incinération des déchets qui récupèrent l'énergie en région, dont deux dans le département de la Charente-Maritime : l'Ecopôle d'Echillais qui alimente la base aérienne, l'usine d'incinération d'ordures ménagères (UIOM) de La Rochelle qui utilise la chaleur pour alimenter une usine et pour le chauffage urbain. L'autre usine se situe à Poitiers, c'est l'UIOM de Poitiers qui alimente la ZUP⁸⁴. L'incinération des déchets, aujourd'hui, n'est pas nocive pour l'environnement comme elle a pu l'être auparavant. En effet, seules les vapeurs d'eau s'échappent de l'usine et l'ensemble des résidus est revalorisé.

En ce qui concerne la géothermie, une seule unité de production de chaleur géothermique est recensée dans la région, c'est celle du complexe des Antilles de Jonzac (17). Deux forages géothermiques ont été réalisés : un en 1979 et un second en 1993. Ainsi 90 % des besoins en énergie du complexe sont assurés par ces forages fournissant une eau à 65°.

Nous avons remarqué que le potentiel lié au solaire en Charente-Maritime était à prendre en compte du fait du nombre moyen d'heures d'ensoleillement important. Pour le solaire thermique, la région détient un parc de 45 672 m² de capteurs installés soit une production de 17 983 MWh en 2008. Sur la période allant de 1999 à 2008, on compte 5 312 installations subventionnées mises en place dans la région dont 32% d'entre elles se situent en Charente-Maritime. On compte 219 projets collectifs régionaux dont 116 installations en Charente-Maritime. C'est donc en Charente-Maritime que la surface de capteur d'eau chaude collective est la plus importante. Il y a 159 installations particulières dans la région et 64 solarisations de piscine dont 20 en Charente-Maritime. Le solaire photovoltaïque est également très présent en région. En effet, on comptait en 2008, 2 385 KWc⁸⁵ installés et 1 202 MWh produits. En Charente-Maritime on totalise 37% de la puissance régionale installée, soit, environ, 882,45 KWc. L'AREC, dans son étude,

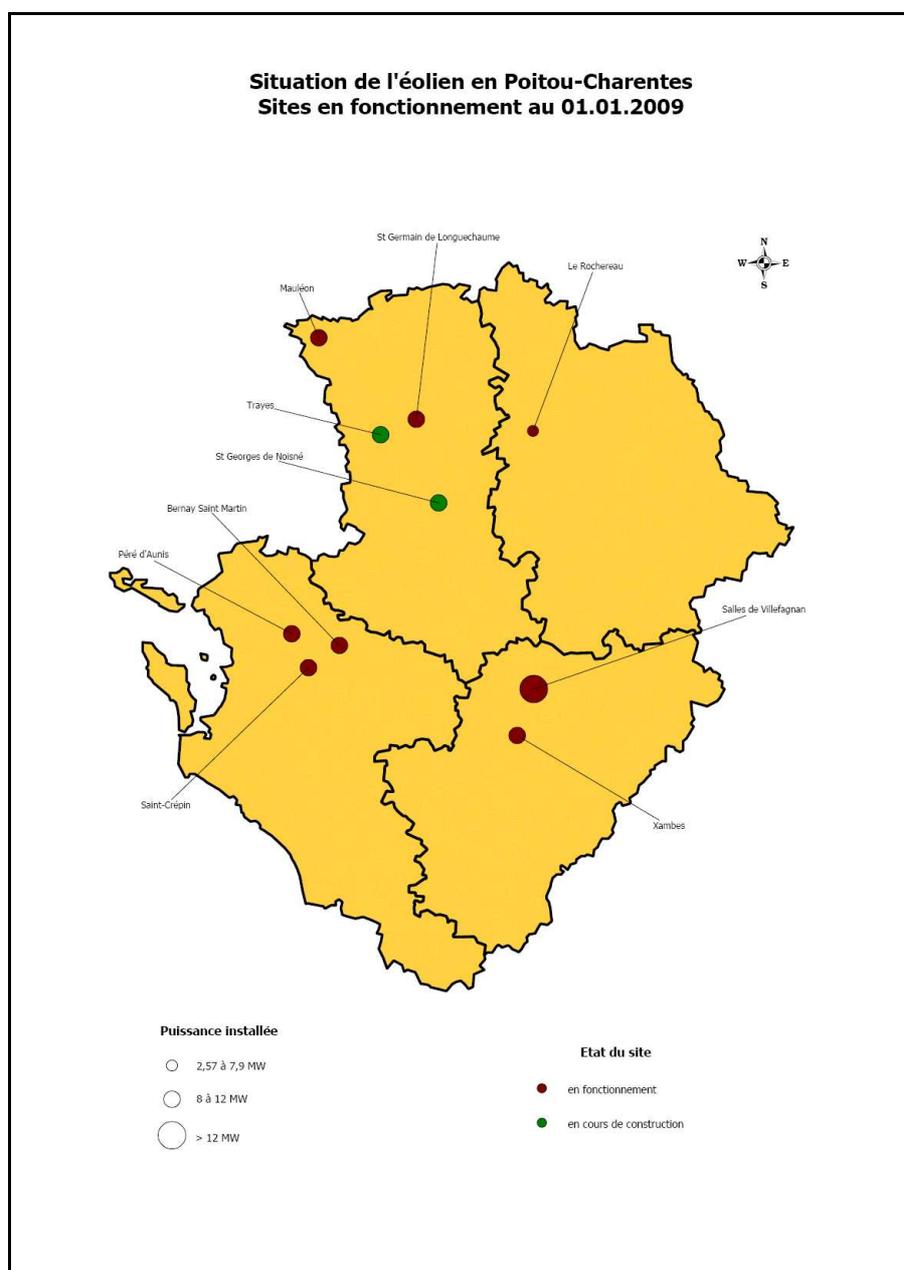
⁸⁴ ZUP : Zone à Urbaniser en Priorité.

⁸⁵ Watt-crête : Le watt-crête est une unité de mesure représentant la puissance électrique maximale délivrée par une installation photovoltaïque pour un ensoleillement standard de 1 000 W/m² à 25 °C¹. Elle est généralement exprimée par la dénomination *Wc* ou *Wp* (de l'anglais Watt-peak). L'utilisation principale de cette unité est la comparaison du rendement et du prix des matériaux photovoltaïques.

soutient que « la puissance et la production sont majoritairement situées dans le département de la Charente-Maritime, département qui bénéficie des conditions favorables d'ensoleillement et d'irradiation et un type d'habitation en maison individuelle propice à l'installation du panneau photovoltaïque. » (p. 47). Le Poitou-Charentes est la 7^{ème} région française en terme d'installation de panneaux photovoltaïques. La Charente-Maritime a tout intérêt à développer l'énergie solaire compte tenu des ressources solaires qu'elle détient. Nous signalerons, ultérieurement, que cette énergie dont la ressource est dominante au niveau départemental mais aussi régional, bénéficie d'aides de l'Etat assurant une évolution croissante de l'énergie solaire.

En ce qui concerne les énergies éoliennes, on recense en Poitou-Charentes 8 parcs éoliens en fonctionnement et deux en cours de construction :

Carte n° 12 : Etat des lieux des parcs éolien en Poitou-Charentes au 1^{er} janvier 2009



Source : site de l'éolien en Poitou-Charentes : <http://www.eolien-poitou-charentes.com/>

On recense 18 parcs dont le permis de construire est autorisé.

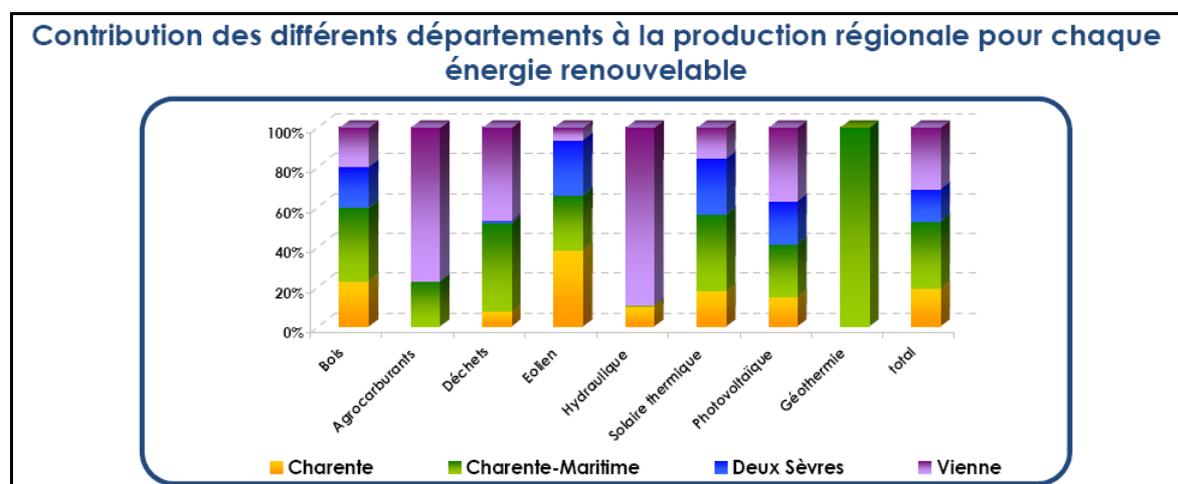
En Charente-Maritime, on compte 3 parcs éoliens en fonctionnement dont le plus ancien est celui de Saint-Crépin qui comprend 6 aérogénérateurs de 1 500 kW soit une puissance installée de 9 000 kW et une capacité de production de 22 500 MWh par an ce qui correspond à la consommation de 9 800 foyers soit environ 26 500 habitants. Le projet a été lancé en 2003 est mis en service en 2004. Un autre site à Bernay Saint Martin a été mis en service en 2007 et a été lancé en tant que projet en 2005. Il comprend 8 aérogénérateurs de 1500 kW avec une puissance installée de 12 000 kW et une production annuelle de 27 000 MWh soit la consommation d'électricité domestique d'environ 8 500 foyers équivalent aux communautés de communes de proximité telles que Surgères et Saint Jean d'Angély. Le troisième site est situé sur la commune de Péré. C'est le dernier site construit et mis en service dans le département à ce jour (2010). Il comprend 4 éoliennes de 2 000 kW soit une puissance installée de 8 000 kW et une production annuelle de 17 000 kWh. Il a été mis en service en juillet 2008. Le département de la Charente-Maritime a, donc, une puissance en éolienne installée de 29 000 kW et une production annuelle en électricité de 66 500 kWh.

Tableau n° 16 : Puissance installée et production annuelle des parcs éoliens en Charente-Maritime.

Site	Nombre d'aérogénérateurs	Puissance installée (kW)	Production annuelle (kWh)
Saint Crépin	6	9 000	22 500
Bernay Saint Martin	8	12 000	27 000
Péré	4	8 000	17 000
Total	18	29 000	66 500

Source : site de l'éolien en Poitou-Charentes : <http://www.eolien-poitou-charentes.com/>

Graphique n° 10 : Contribution des différents départements à la production régionale pour chaque énergie renouvelable.



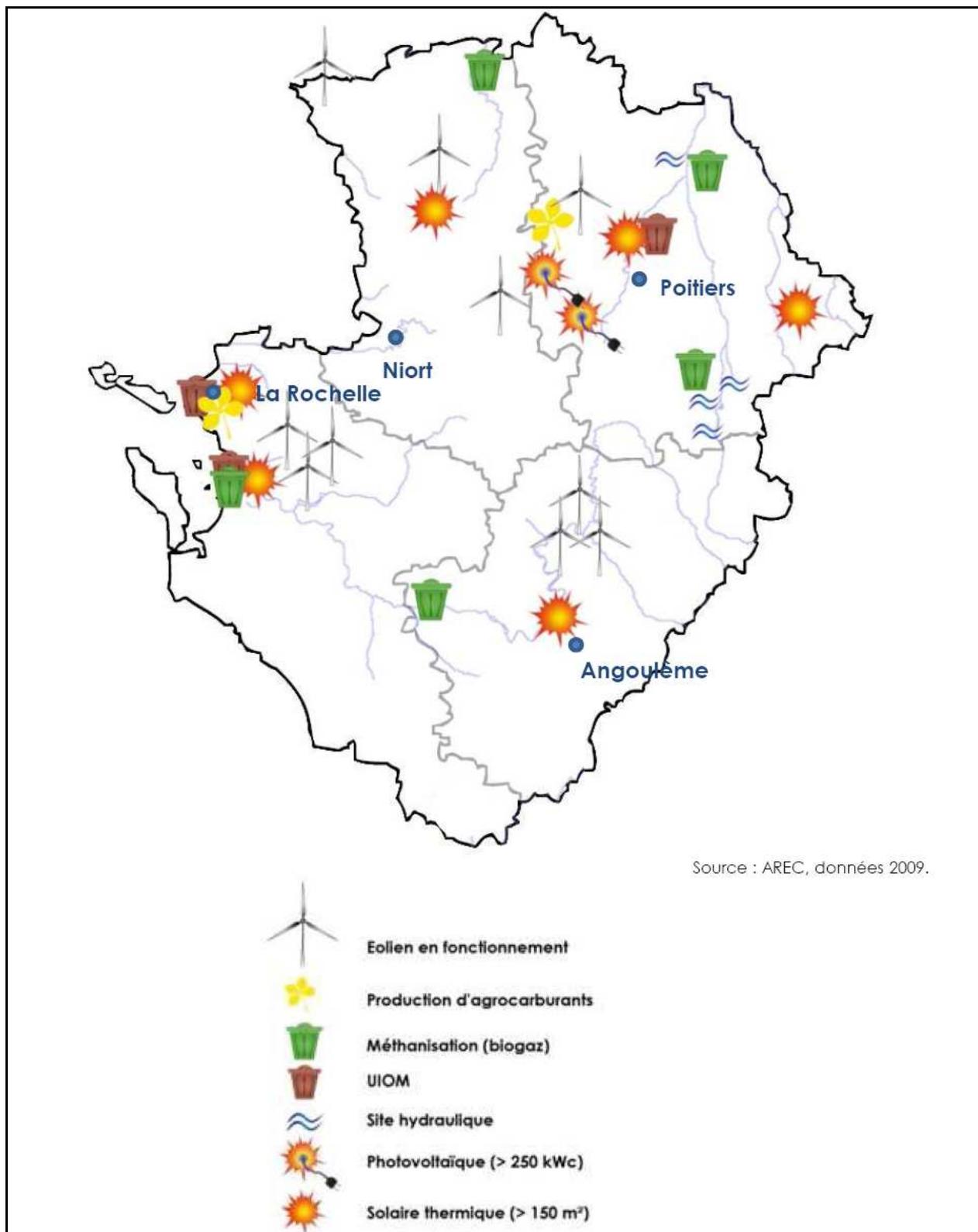
Source : AREC, Etat des lieux des énergies renouvelables en Poitou-Charentes, Bilan 2009 – 8 pages.

Les ressources éoliennes sont significatives dans le département et les projets ont vite émergés. Cependant, les particularités charentaises liées au tourisme et aux paysages ont freinés l'engouement trop important des promoteurs éoliens d'où un nombre encore relativement réduit de projets déjà aboutis.

L'énergie hydraulique est peu présente dans la région. En Charente-Maritime, on retrouve seulement la petite hydraulique qui représente 1% de la capacité régionale. Le graphique précédent, confirme la présence de la géothermie dans la seule Charente-Maritime, à Jonzac. La Charente-Maritime domine également au niveau régional dans les énergies bois, déchets, solaire thermique et photovoltaïque. L'énergie éolienne est plus présente en Charente, l'hydraulique dans la Vienne, et les agro-carburants se partagent entre la Vienne pour les 2/3 et la Charente-Maritime pour le 1/3 restant. Les énergies renouvelables sont inégalement réparties sur le territoire régional ce qui s'explique évidemment par une inégale répartition des gisements. Même si la politique régionale est la même pour les quatre départements, chaque département a ses spécificités !

Sur la carte présentée par l'AREC dans son étude sur l'état des lieux des énergies renouvelables en Poitou-Charentes, on remarque aussi les distinctions entre les départements. L'éolien plus étendu spatialement dans le département des Deux-Sèvres, est regroupé dans les départements de la Charente-Maritime et de la Charente. On identifie les unités de production d'agro-carburants à La Rochelle et celle située dans la Vienne. Les unités de méthanisation sont bien réparties sur l'ensemble du territoire régional. Les sites hydrauliques significatifs sont situés, comme nous l'avons vu, dans le seul département de la Vienne. L'énergie solaire, quant à elle, est répartie également dans les 4 départements. Pour la Charente-Maritime, on remarque que les unités de production d'énergie à partir de ressources renouvelables se situent essentiellement, pour les plus grands projets, au nord du département près de la préfecture, La Rochelle.

Carte n° 13 : Cartographie des grandes installations productrices d'énergies renouvelables en Poitou-charentes en 2009.



Source : AREC, *Etat des lieux des énergies renouvelables en Poitou-Charentes, Bilan 2009 – 8 pages.*
Document destiné au grand public.

L'état des lieux permet donc d'identifier des gisements de ressources renouvelables et des unités de production d'énergie renouvelables dominants. Il montre que c'est la production d'énergie par la ressource solaire qui prime. Cette prépondérance du solaire s'explique bien sûr par l'ensoleillement significatif de la région mais aussi du fait des aides régionales allouées qui sont nombreuses. L'éolien, quant à lui, est présent mais peu important. En effet, les projets éoliens qui sont pourtant nombreux, ne peuvent aboutir en raison de leur fort impact sur les paysages. Les énergies renouvelables telles que le bois énergie, la biomasse, les agro-carburants sont directement liées au secteur agricole. Cet état des lieux montre que ces énergies renouvelables sont en progrès et qu'il existe une volonté départementale d'en amplifier l'usage.

L'importance des énergies renouvelables liées au secteur agricole nous amène tout naturellement à orienter notre réflexion vers le secteur agricole charentais et à en établir les caractéristiques.

II - La Charente-Maritime, un département rural partagé entre la céréaliculture et la viticulture.

La Charente-Maritime, comme nous l'avons vu dans la première partie, a une vocation touristique affirmée du fait des ses littoraux et de ses îles, mais elle reste profondément rurale dans l'arrière pays. Dans ces espaces ruraux, l'activité agricole se partage pour l'essentiel entre la céréaliculture et la viticulture.

2-1 Des cantons ruraux littoraux orientés vers le tourisme et des cantons ruraux dans l'arrière pays orienté vers l'activité agricole.

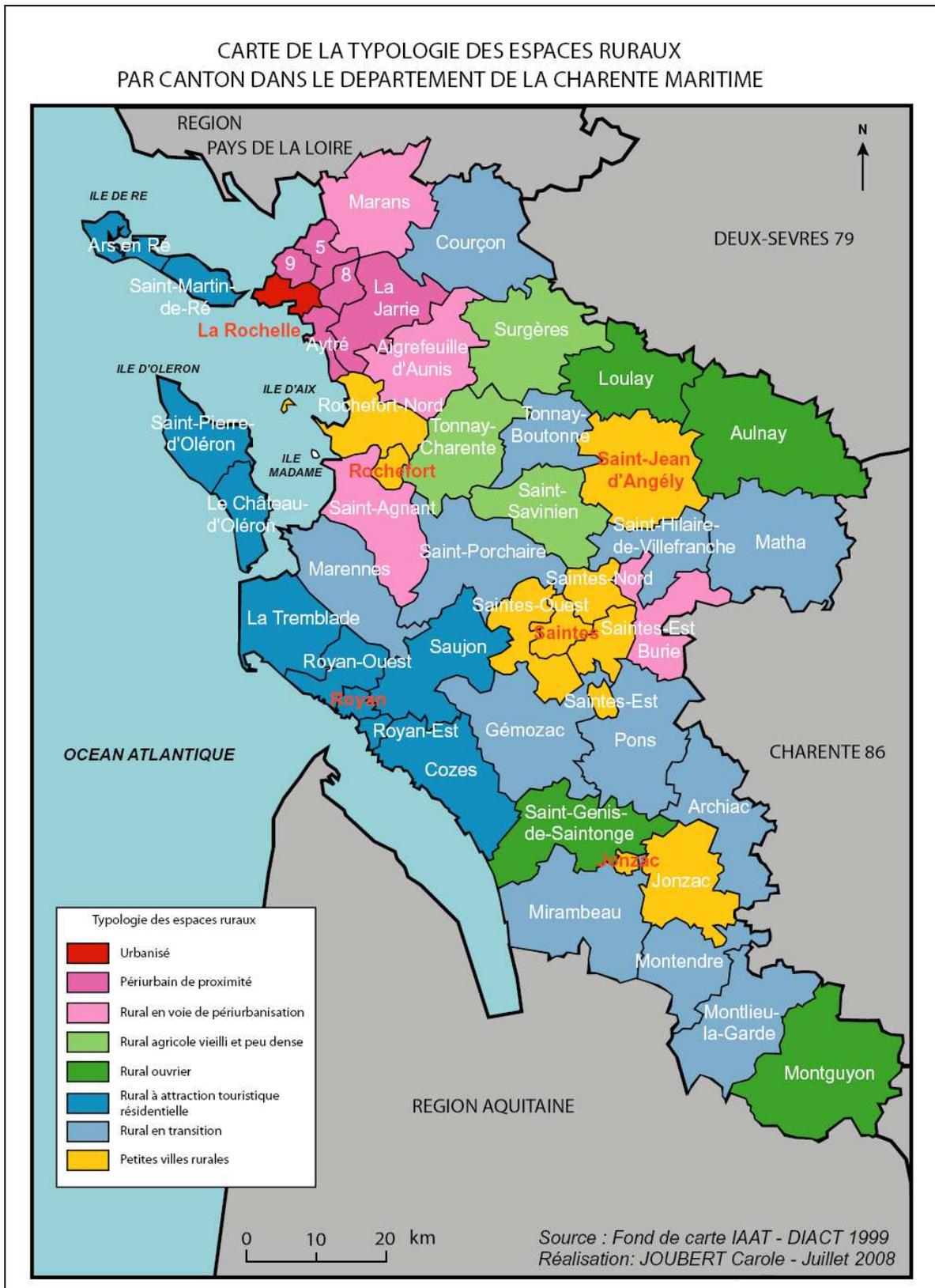
On observe sur la carte des territoires ruraux de la Charente-Maritime (obtenue à partir de la carte des typologies des espaces ruraux de la France réalisée par la DIACT en 1999), un seul canton totalement urbanisé qui correspond à la ville de La Rochelle. Les cantons « *périurbains de proximité* » en mauve se situent près de la ville de La Rochelle et correspondent à l'ensemble de l'agglomération rochelaise (incluant les cantons d'Aytré et de La Jarrie). Les cantons « *ruraux en voie de périurbanisation* » en rose comprennent le canton de Marans proche de l'agglomération rochelaise, le canton de Aigrefeuille d'Aunis proche des cantons de La Jarrie et de la ville de Rochefort, le canton de Saint Agnant proche de la ville de Rochefort et le canton de Burie proche de la ville de Saintes. Ces cantons ruraux en voie de périurbanisation voient leurs propriétés foncières valorisées par la proximité de villes telles que La Rochelle, Rochefort et Saintes. Les « *petites villes rurales* », en jaune, correspondent aux sous-préfectures (Rochefort à l'ouest, Saint-Jean-d'Angély au nord, Saintes au centre et Jonzac au sud du département). Ensuite, le reste du département apparaît divisé en deux éléments : d'une part des cantons ruraux littoraux où domine l'activité touristique, en bleu foncé, caractérisés comme étant des cantons « *ruraux à attraction touristique résidentielle* », d'autre part des cantons ruraux tournés vers l'activité agricole en vert clair « *un rural agricole vieilli peu dense* » (cantons de Surgères, Tonnay-Charente et Saint-Savinien, au nord du département), auxquels on peut ajouter les cantons qualifiés de « rural ouvrier » qui présentent une certaine activité ouvrière due à la proximité de petites villes telles que Saint-Jean-d'Angély et Saintes, ainsi que la plupart des cantons qualifiés de « rural en transition »...

En simplifiant, nous pouvons donc affirmer que cette typologie nous montre un département coupé en deux parties avec des cantons urbains ou ruraux à vocation

touristique sur les littoraux, et des cantons ruraux (ou centrés sur de petites villes qualifiées de « rurales »), dans l'arrière pays, qui sont essentiellement agricoles et qu'on pourrait presque qualifier de « rural profond ». Ces deux grands ensembles scindent en deux les objectifs économiques du département, avec une volonté de développer l'activité touristique et de préserver des espaces ayant un caractère naturel sur les littoraux, et par contre une volonté de préserver une économie agricole dense dans l'arrière pays.

Nous avons déjà pu avoir un aperçu de l'activité touristique charentaise ; il convient donc maintenant de se préoccuper de l'activité agricole. Comment celle-ci fonctionne-t-elle et quelles en sont les particularités ?

Carte n° 14 : Typologie des espaces ruraux par canton dans le département de la Charente-Maritime.



Source des données: DIACT – 1999. Réalisation : JOUBERT Carole – Juillet 2008.

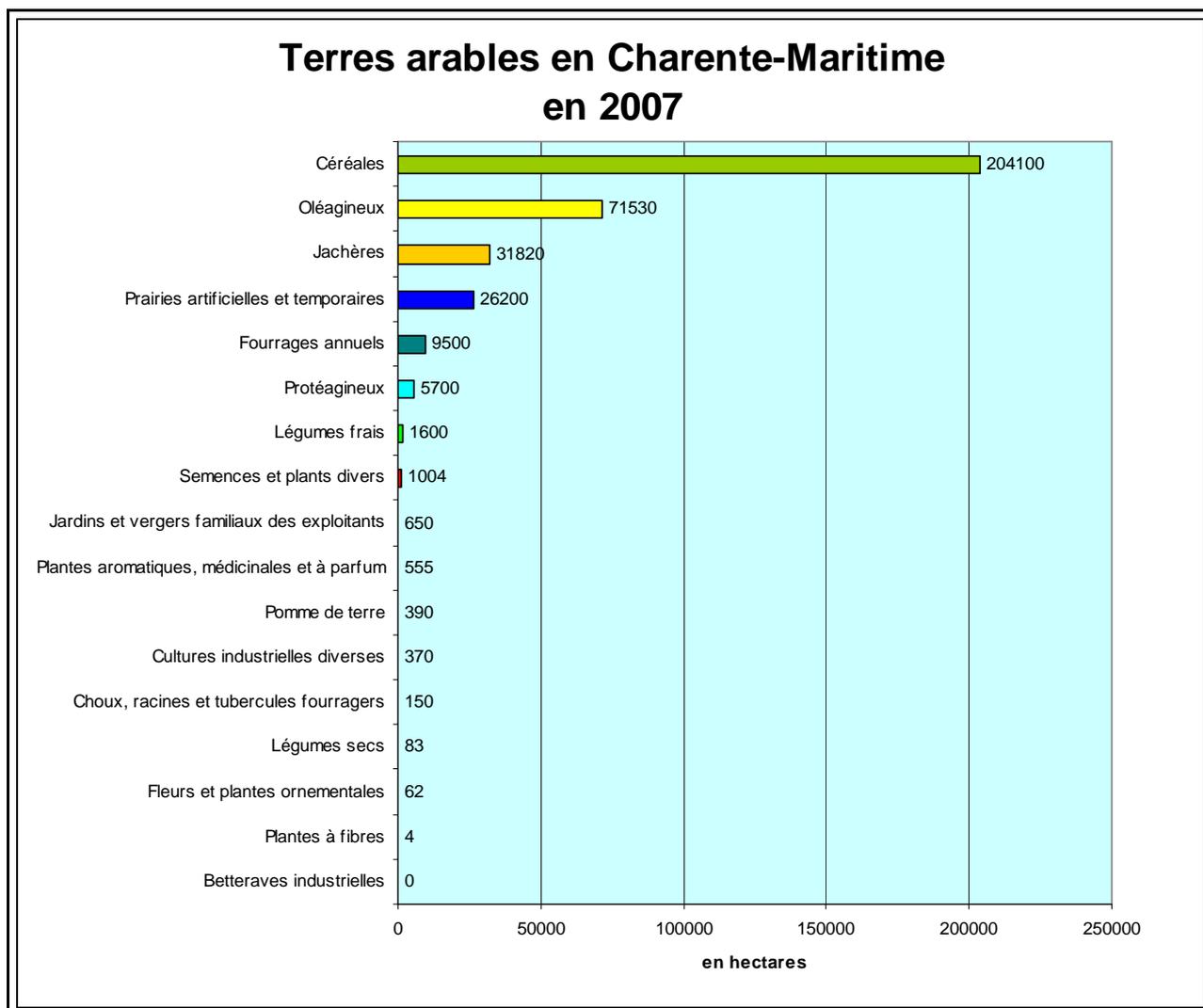
Reprise de la légende des typologies des espaces ruraux de la DIACT ainsi que les codes couleurs.

2-2 Un important secteur agricole céréaliier.

La Charente-Maritime est un département agricole tourné dans sa partie méridionale sur la culture de la vigne et sur l'élevage, alors que les cultures céréalières prédominent dans sa partie septentrionale.

La Surface Agricole Utile (SAU)⁸⁶ de la Charente-Maritime s'élève à 448 664 ha, soit 65 % de sa superficie totale.

Graphique n° 11 : Ensemble des terres arables⁸⁷ en Charente-Maritime en 2007 en hectares.



Source : SSP, Statistique agricole annuelle. 2007.

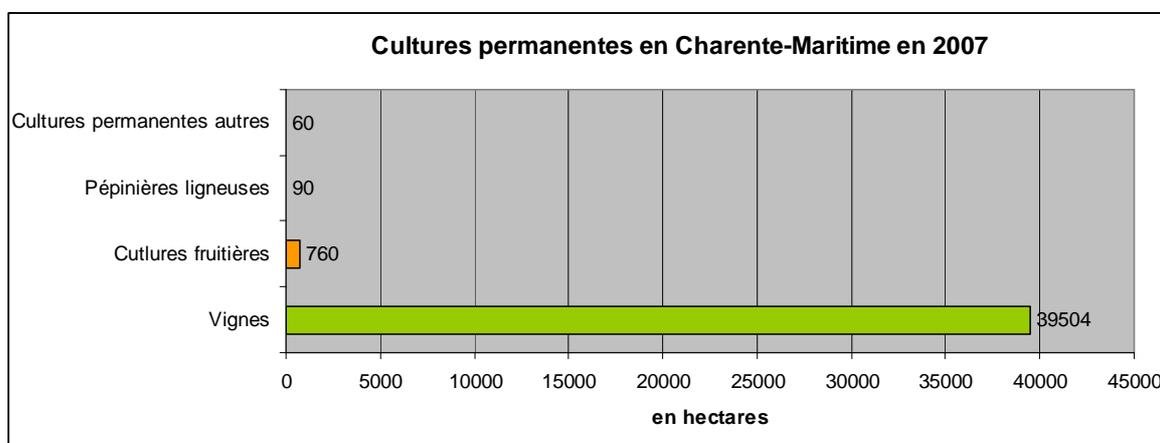
⁸⁶ SAU : est le critère habituellement retenu pour mesurer la portion du territoire national exploitée par l'agriculture. La SAU comprend les grandes cultures, les prairies, les superficies toujours en herbe, les légumes frais, les fleurs, les cultures permanentes (dont la vigne), les jachères, les jardins et vergers familiaux.

⁸⁷ Terres arables : ensemble des terres labourées et cultivées.

2-2-1 Les productions principales : vigne et céréales.

L'agriculture charentaise est orientée vers les céréales et les oléagineux tels que le blé, le maïs, le tournesol et le colza puisque ces plantes occupent 41% de la superficie totale du département. Le blé tendre est la première céréale cultivée en Charente-Maritime avec une surface proche de 100 000 ha. En 2005, 634 800 tonnes de blé tendre ont été récoltées. Le département produit 42% de l'orge de la région Poitou-Charentes et plus du tiers du maïs grain. En 2008, le maïs a augmenté ses surfaces de 4 000 ha. Le maïs est une des cultures dominantes dans le département et la région parce qu'elle est devenue une culture « rentable » pour l'activité agricole. Mais cette culture demande de grandes quantités d'eau suite à un recours accru à l'irrigation dans la région et dans le département. On compte 340 exploitations qui cultivent 2 200 ha de légumes : la moitié sont des « légumiers » orientés vers les légumes de plein champ (melon, chou) et l'autre moitié sont des maraîchers cultivant des parcelles ou des abris bas destinés uniquement aux légumes. Les légumes principaux cultivés en Charente-Maritime sont les melons, les haricots verts, les choux, les choux-fleurs et les asperges. 25 % des melons produits en France viennent de Poitou-Charentes. Ces exploitations maraîchères ont souvent des productions réalisées sous serres et non en « plein champ » comme les exploitations céréalières. Ces serres ont un besoin accru en chaleur notamment pendant la saison hivernale. Elles ont une surface relativement importante. Elles sont fréquemment chauffées au gaz mais peuvent bénéficier de solutions alternatives comme la mise en place de nouvelles chaudières polycombustibles utilisant la biomasse énergie.

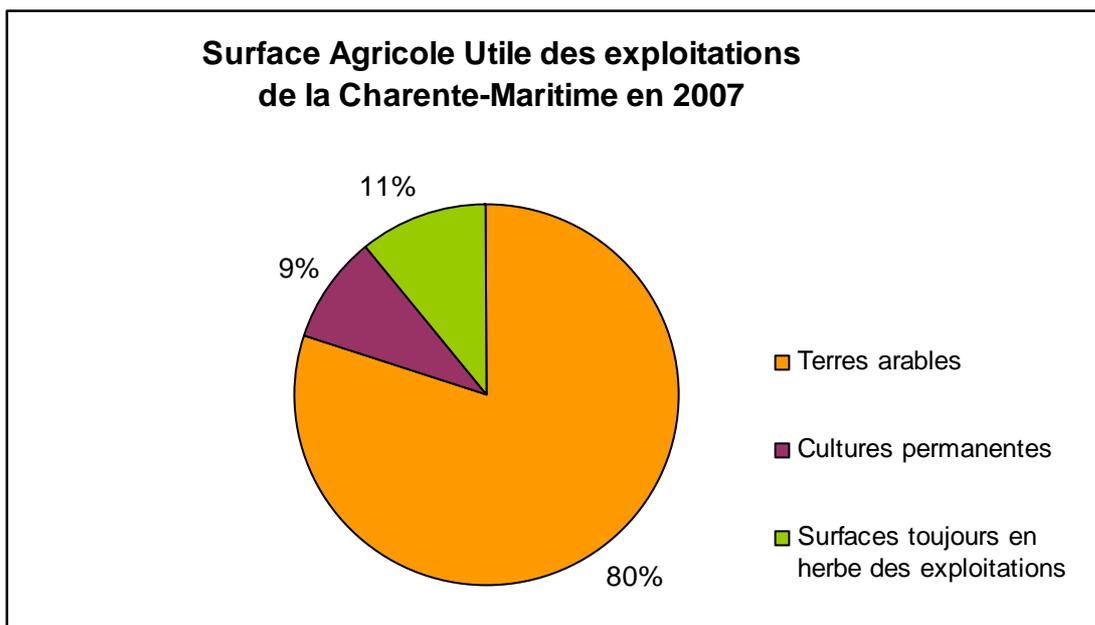
Graphique n° 12 : Cultures permanentes en Charente-Maritime en 2007 en hectares.



Source : SSP, Statistique agricole annuelle.2007

En 2007, la vigne couvrait 39 504 ha en Charente-Maritime. Plus de 6 millions d'hectolitres de cognac sont produits en Charente-Maritime. Le cognac est destiné à l'exportation (95,6 %). La production de pineau est moins exportée (seulement en Belgique et au Canada). Le vin de pays a un rendement de 80 hl par ha au maximum. Les cépages autorisés sont l'ugni-blanc, le colombar, la chardonnay, le sauvignon pour les vins blancs et la cabernet-sauvignon, le merlot, le gamay et le cabernet franc pour les rosés et les rouges. La vigne demande une main-d'œuvre accrue et des besoins énergétiques pour la distillation. L'élément le plus significatif concernant la vigne est la production massive de déchets pouvant être revalorisés comme les sarments de vigne et les résidus de distillerie... Le vignoble peut être un atout pour les ressources renouvelables en biomasse énergie.

Graphique n° 13 : SAU des exploitations en Charente-Maritime en 2007.



Source : SSP, Statistique agricole annuelle. 2007.

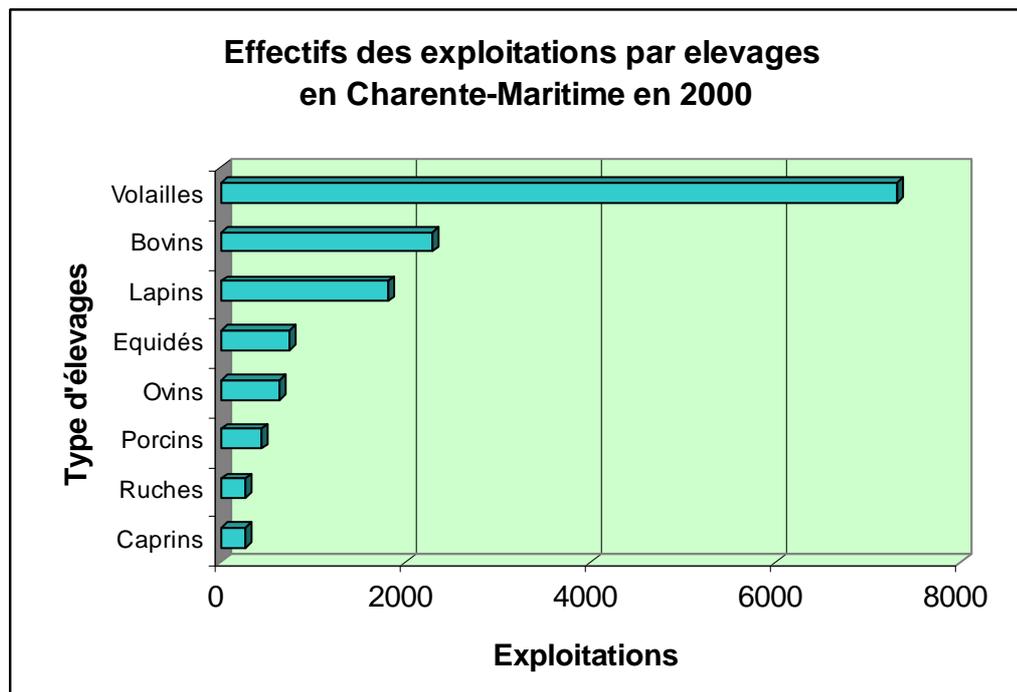
80 % des surfaces agricoles sont des terres arables c'est-à-dire cultivées. Les cultures permanentes comme la vigne ou les vergers n'occupent en fin de compte que 9 % de la SAU.

Il a été remarqué, auparavant, que les surfaces boisées occupaient 102 995 ha en Charente-Maritime en 2007 dont 10 % publiques et 90 % privées. La sylviculture est donc présente dans le département. La principale essence récoltée pour le bois d'œuvre est le pin maritime avec 126 621 mètres cube de bois rond. 70 % du pin maritime récolté en Poitou-Charentes provient de la Charente-Maritime. On recense 41 exploitations forestières et scieries en 2005. La récolte de bois d'industrie représente 77 000 m³. Les effets de la tempête de 1999 se font ressentir avec une moindre récolte du bois d'œuvre en faveur du bois d'industrie. Les autres bois d'œuvre récoltés en Charente-Maritime sont le peuplier, le chêne, le châtaignier, le hêtre et le cerisier. Cet élément peut donc identifier un potentiel énergétique lié au bois potentiellement mobilisable pour l'approvisionnement des unités bois dans le département mais aussi dans toute la région.

2-2-2 L'élevage présent sur le territoire.

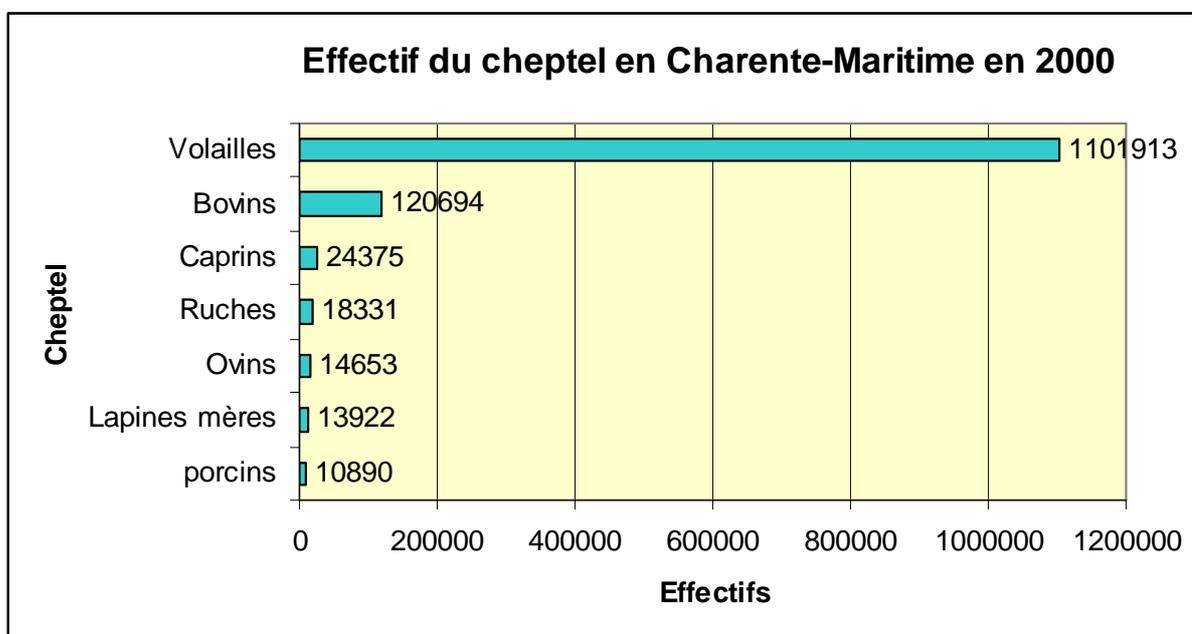
L'élevage est présent en Charente-Maritime. On y retrouve l'élevage de bovins, d'équidés, de caprins, d'ovins, et de porcins.

Graphique n° 14 : Effectifs des exploitations par type d'élevages en Charente-Maritime en 2000.



Source : Recensement agricole 2000 – AGRESTE.

Graphique n° 15 : Effectifs du cheptel en Charente-Maritime en 2000.



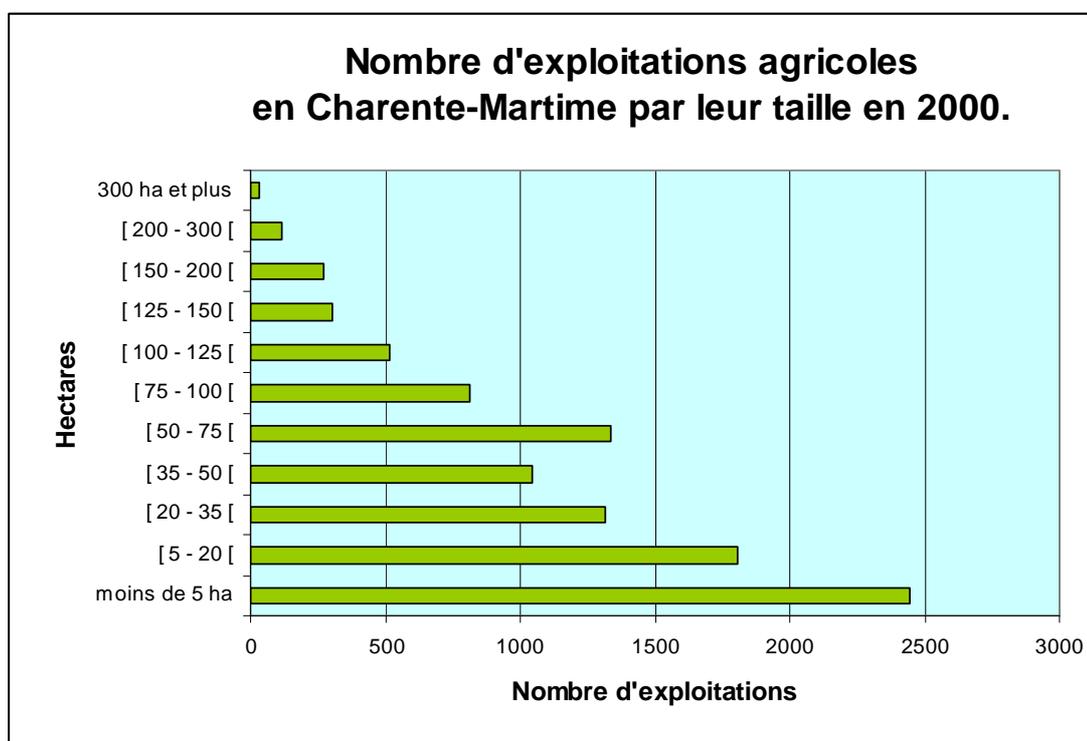
Source : Recensement agricole 2000 – AGRESTE.

On recense donc 7 315 exploitations agricoles qui font de l'élevage de volaille (poules pondeuses, poulettes, poulets de chair, dindes et dindons). L'élevage dominant reste celui des bovins⁸⁸ avec distinctement 976 exploitations d'élevage de vaches laitières⁸⁹ et 1 328 exploitations d'élevage de vaches allaitantes⁹⁰. On comptait 31 072 vaches laitières en 2000 et 27 466 vaches allaitantes. L'élevage peut être une ressource essentielle en biomasse énergie par les déjections animales qui peuvent être revalorisées par le procédé de méthanisation que l'on a pu voir dans la première partie. La Charente-Maritime dispose dans ce domaine d'un potentiel non négligeable.

Au sein de la filière lait, la Charente-Maritime produit 1 792 600 hl de lait de vache soit 25 % de la production régionale. Elle produit aussi 129 700 hl de lait de chèvre. Le Poitou-Charentes fournit 38 % de la production nationale de lait de chèvre. Ces exploitations agricoles d'élevage ont de considérables besoins en eau chaude et en chaleur. Il est nécessaire d'évaluer ces besoins et les consommations afférentes en énergie afin d'utiliser, pour y faire face, des moyens plus économiques et plus respectueux de l'environnement que par le passé. Les exploitations agricoles d'élevage sont consommatrices d'énergie mais aussi productrices d'une ressource renouvelable de biomasse grâce aux déjections animales. Cette biomasse doit être éliminée. De ce fait, pourquoi ne serait-elle pas valorisée ?

2-2-3 Moins d'exploitations agricoles mais augmentation de leurs surfaces.

Graphique n° 16 : Nombre d'exploitations agricoles en Charente-Maritime par leur taille en 2000.



Source : Recensement agricole 2000 – AGRESTE.

⁸⁸ Bovin : Ensemble des gros animaux : veaux, vaches, taureaux, génisses.

⁸⁹ Production essentielle de lait.

⁹⁰ Production essentielle de vaches à viande.

On observe, à la lecture du graphique, que les exploitations agricoles de petite taille (moins de 5 hectares) sont les plus nombreuses. En revanche, il y a très peu d'exploitations de plus de 300 ha. On remarque une majorité d'exploitations dont la taille est comprise entre 5 et 75 ha. On recense 7 950 exploitations de moins de 75 hectares alors qu'il y a 2 049 exploitations de 75 à 300 ha.

Si l'on compare les résultats des deux derniers recensements, à savoir celui de 1988 et celui de 2000, on remarque que la tendance est à la multiplication des grandes exploitations et à la diminution du nombre des petites exploitations.

Cette tendance s'explique par la diminution du nombre d'exploitants agricoles, par la modernisation du matériel agricole qui permet un gain de temps conséquent et par le regroupement des parcelles par la politique de remembrement. Le remembrement est une politique d'aménagement foncier agricole qui consiste à regrouper les terres agricoles d'un propriétaire afin d'en faciliter la culture et l'accès. En France, cette politique a commencé en 1940. Cette tendance est nationale et se répercute à l'ensemble des départements français. Par ailleurs, la Chambre d'Agriculture de la Charente-Maritime montre qu'il y a de moins en moins d'exploitations individuelles : 40 % des exploitations ont adopté des formes sociétaires comme les GAEC⁹¹ et les EARL⁹².

Les recensements agricoles de 1988 et de 2000 montrent une baisse de 30 % du nombre des chefs d'exploitations en 12 ans (16 531 en 1988 et 11 230 en 2000). On remarque que ce sont les actifs familiaux qui diminuent. Aujourd'hui, on recense de plus en plus d'exploitants seuls sur leur exploitation avec un ouvrier seulement, alors que, les structures agricoles de 1988 montraient la présence des conjoints et des membres de la famille sur l'exploitation. Cette évolution est marquée par la modernisation du matériel agricole qui permet un travail plus conséquent et plus rapide demandant une main-d'œuvre moins importante.

Concernant l'âge des exploitants agricoles, la tendance est toujours la même : le vieillissement ! Les exploitants les plus nombreux ont entre 40 et 49 ans en 1988 mais aussi 2000.

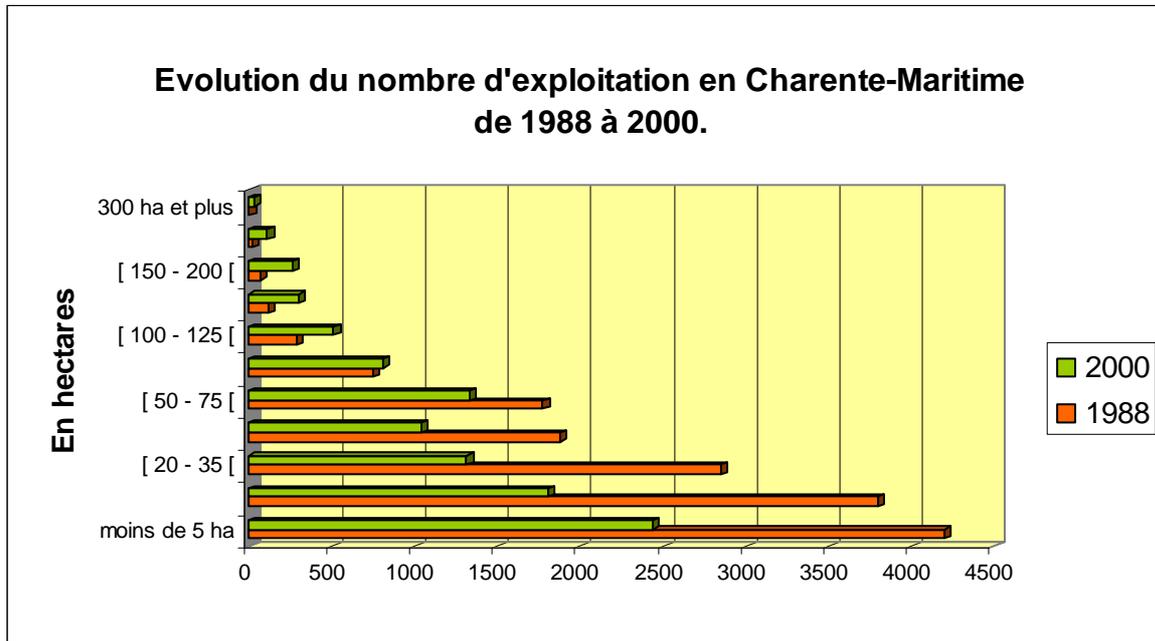
En effet, l'activité agricole est moins attractive qu'auparavant en raison de la dureté du travail physique même s'il y a un machinisme agricole plus moderne. Peu de jeunes reprennent les exploitations familiales. Les exploitations sont donc regroupées par un seul propriétaire ce qui explique la baisse du nombre d'exploitations et l'augmentation des surfaces cultivées par exploitation.

Ces faits nous indiquent que les exploitations agricoles en Charente-Maritime comme au niveau national sont de plus en plus vastes. Cet élément peut nous amener à penser qu'elles ont besoin de plus d'énergie. Il devient donc indispensable pour ces « grandes » exploitations de gérer au mieux leurs consommations énergétiques et de trouver des solutions alternatives pour amoindrir leurs dépenses énergétiques.

⁹¹ GAEC : Groupement Agricole d'Exploitation en Commun.

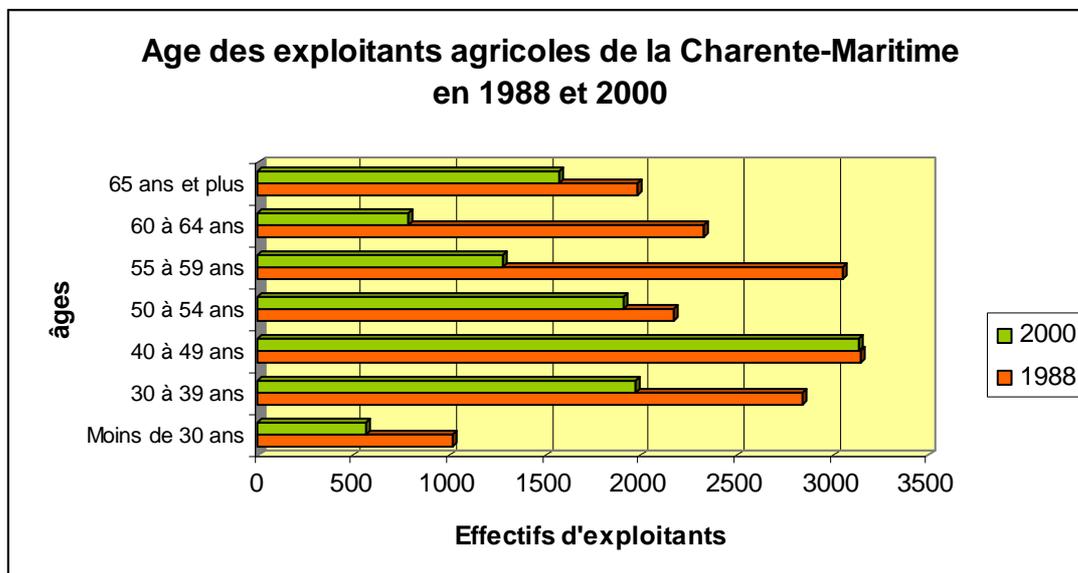
⁹² EARL : Exploitation Agricole à Responsabilité Limitée.

Graphique n° 17 : Evolution du nombre d'exploitations en Charente-Maritime de 1988 à 2000.



Source : Recensement agricole 2000 – AGRESTE.

Graphique n° 18 : Age des exploitants agricoles de la Charente-Maritime de 1988 à 2000.



Source : Recensement agricole 2000 – AGRESTE.

2-3 Les exploitations agricoles en Charente-Maritime consomment d'abord du carburant.

Afin d'identifier les consommations énergétiques charentaises, nous allons étudier trois cas concrets et estimer les consommations énergétiques des exploitations agricoles dans le département.

2-3-1 Cas concrets de trois exploitations témoins dans le département de la Charente-Maritime.

Pour observer les consommations énergétiques, voici trois exploitations agricoles dont les productions et les caractéristiques sont différentes : une exploitation agricole céréalière avec irrigation et élevage de vaches allaitantes, une exploitation céréalière et une exploitation céréalière avec élevage de vaches laitières. Ces exploitations se situent près de la commune d'Aigrefeuille d'Aunis (17 290) dans un rayon de 10 kilomètres les unes des autres.

→ Cas n°1 : Une exploitation agricole céréalière avec irrigation, élevage de vaches allaitantes et production de viande :

- Les caractéristiques :

Le siège de l'exploitation se situe dans le centre d'un village. C'est une société de type EARL (Exploitation Agricole à Responsabilité Limitée).

Cette exploitation agricole est donc productrice de céréales (blé dur, blé tendre, maïs grain, tournesol et pois). Sa surface agricole utile (SAU), composée de champs, de prairies permanentes, de jachères et de marais, est de 213,06 hectares. Les cultures sont irriguées et demandent du matériel agricole conséquent pour les labours, les semences et la récolte.

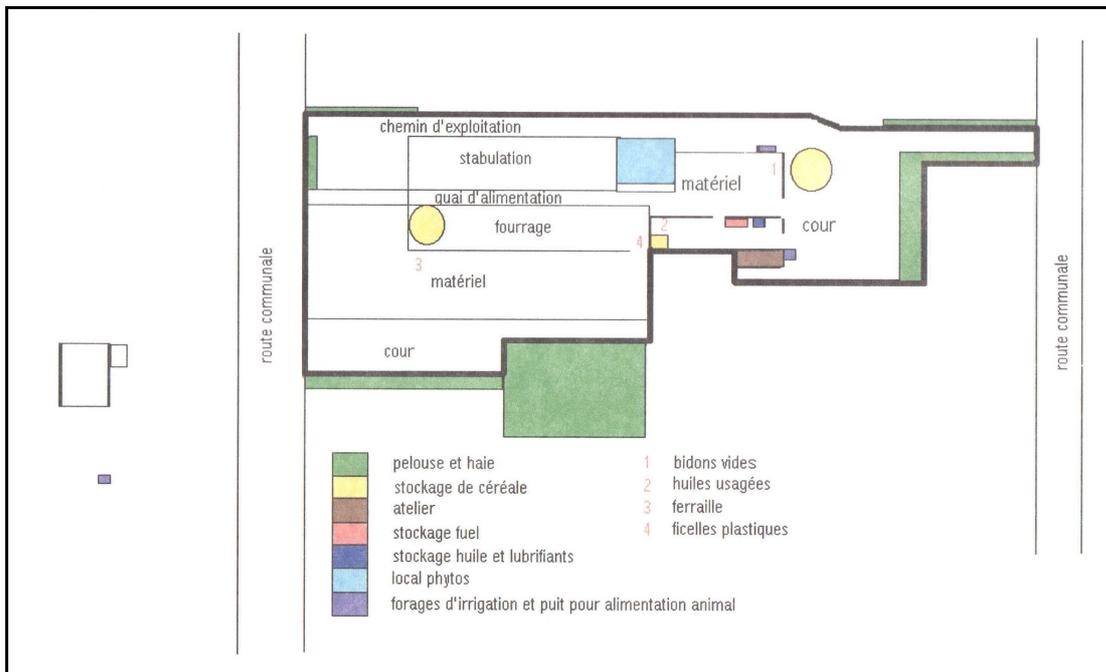
Dans le cas présent d'élevage de vaches allaitantes, il est indispensable de prendre en compte que les vaches pâturent 6 mois de l'année dans le marais communal d'Anais (110 hectares de prairies naturelles) et que les 6 autres mois elles sont en stabulation au siège de l'exploitation. Il y a environ 6 vaches nourrices, des veaux et un taureau. Ce type d'élevage demande peu d'énergie, essentiellement de la main-d'œuvre journalière les 6 mois de l'année où les vaches sont en stabulation.

Document n° 11 : Plan de situation de l'exploitation n°1



Source : ADASEA 17 et exploitant agricole n°1.

Document n° 12 : Plan des bâtiments de l'exploitation n° 1.



Source : Exploitant agricole n°1

Tableau n° 17 : Types de culture et superficie de l'exploitation n°1.

TYPES DE CULTURES	SUPERFICIE en hectares
Blé tendre	31,9
Blé dur	39,87
Maïs grain	62,75
Autres	0,71
Pois	9,07
Prairies permanentes	5,26
Jachères aidées	20,61
Marais	17,30

Source : Exploitant n°1.

- *Les consommations énergétiques et les ressources utilisées.*

Tableau n° 18 : Consommations énergétiques et ressources utilisées sur l'exploitation n°1 en une année (année de référence 2008)

Ressources utilisées	Consommations liées au siège de l'exploitation/ an	Consommations liées aux cultures/ an
Electricité	3 500 kWh	80 491 kWh
Eau	300 m ³	151 000 m ³
Carburant	25 000 litres	
Huile	200 litres	
Engrais	101 tonnes 660 par an	
Produits Phytosanitaires	1 210 Kg	

Source : Exploitant n°1.

D'après le tableau ci-dessus, la consommation d'électricité est de 33 991 kWh pour l'ensemble de l'exploitation sur une année dont la consommation principale d'énergie est liée aux cultures. L'énergie électrique consommée liée aux cultures est principalement utilisée pour le fonctionnement des pompes d'irrigation. En effet, sur cette exploitation, environ 110 hectares sont des surfaces irrigables (blé et maïs). Le reste de l'électricité consommée est utilisée pour les bâtiments, la maintenance et la ventilation du grain pendant certaines périodes. Le carburant consommé par le matériel agricole motorisé est de 25 000 litres par an. A titre de comparaison, cela représenterait une distance de 416 666 kilomètres parcourue avec une voiture dont la consommation moyenne serait de 6 litres pour 100 kilomètres. Cette exploitation possède 6 tracteurs, une moissonneuse batteuse, un automoteur, un télescopique et deux voitures d'exploitation. La moissonneuse batteuse est un des véhicules les plus consommateurs, d'autant plus que cette exploitation réalise des battages pour le compte d'autres exploitations en tant qu'entrepreneur. La ressource en eau est très importante aussi dans cet exemple en raison de son utilisation lors des périodes d'irrigation allant d'avril à septembre. Là aussi, par comparaison, on sait qu'un ménage de 4 personnes, en France, consomme, en moyenne, 150 m³ d'eau par an soit 1 000 fois moins que cette exploitation !

D'un point de vue environnemental, cette exploitation rejette des huiles moteur, du liquide de refroidissement usagé, émet des gaz d'échappement (gaz à effet de serre), du méthane (les vaches) et des poussières (outils et stockage du grain). Elle réalise tout de même des avancées en terme d'environnement par des contrats environnementaux tels qu'un Contrat d'Agriculture Durable (CAD) et une MAE (Mesures Agro-Environnementales) sur zone humide. Le premier, conclu avec l'ADASEA⁹³ et la DDAF⁹⁴, est un engagement volontaire de l'exploitation désireuse d'engager des actions de préservation de l'environnement et de qualité de production. Le second porte sur un marais de 17,30 hectares et stipule que l'exploitant ne réalise aucune culture sur ce territoire, n'utilise aucun pesticide et laisse en prairie cet espace pour l'élevage par exemple. L'exploitation appartient en outre à un groupe nommé ISONIS qui réalise la certification de l'exploitation à la norme ISO 14 001 ce qui permet de gérer sur l'exploitation les déchets et les rejets (traitement des huiles, du liquide de refroidissement) ainsi que la création de solution pour consommer moins d'énergie...

Cette exploitation est très gourmande en énergie et en ressources naturelles. En effet, du fait de sa surface et de sa production, elle consomme une quantité non négligeable de carburant qui est l'énergie la plus utilisée dans les exploitations agricoles. La quantité d'eau utilisée pour l'irrigation est considérable. Pour remédier à ce besoin en eau, une réserve d'eau est en cours de réalisation mais cette démarche prend un temps considérable du fait de la prise en compte d'autres problèmes environnementaux comme l'aspect paysager. On remarque, sur cette exploitation, une volonté de l'exploitant de réduire ses effets sur l'environnement mais d'autres solutions pourraient être envisagées notamment d'un point de vue énergétique. L'électricité qui est conséquente pour le fonctionnement des pompes d'irrigation, pourrait être produite par des énergies renouvelables par le biais de l'énergie solaire ou de petites éoliennes. La seule production d'énergies renouvelables sur cette exploitation est l'utilisation de panneaux photovoltaïques pour le fonctionnement des canons d'irrigation dont les ordinateurs de commandement deviennent ainsi autonomes.

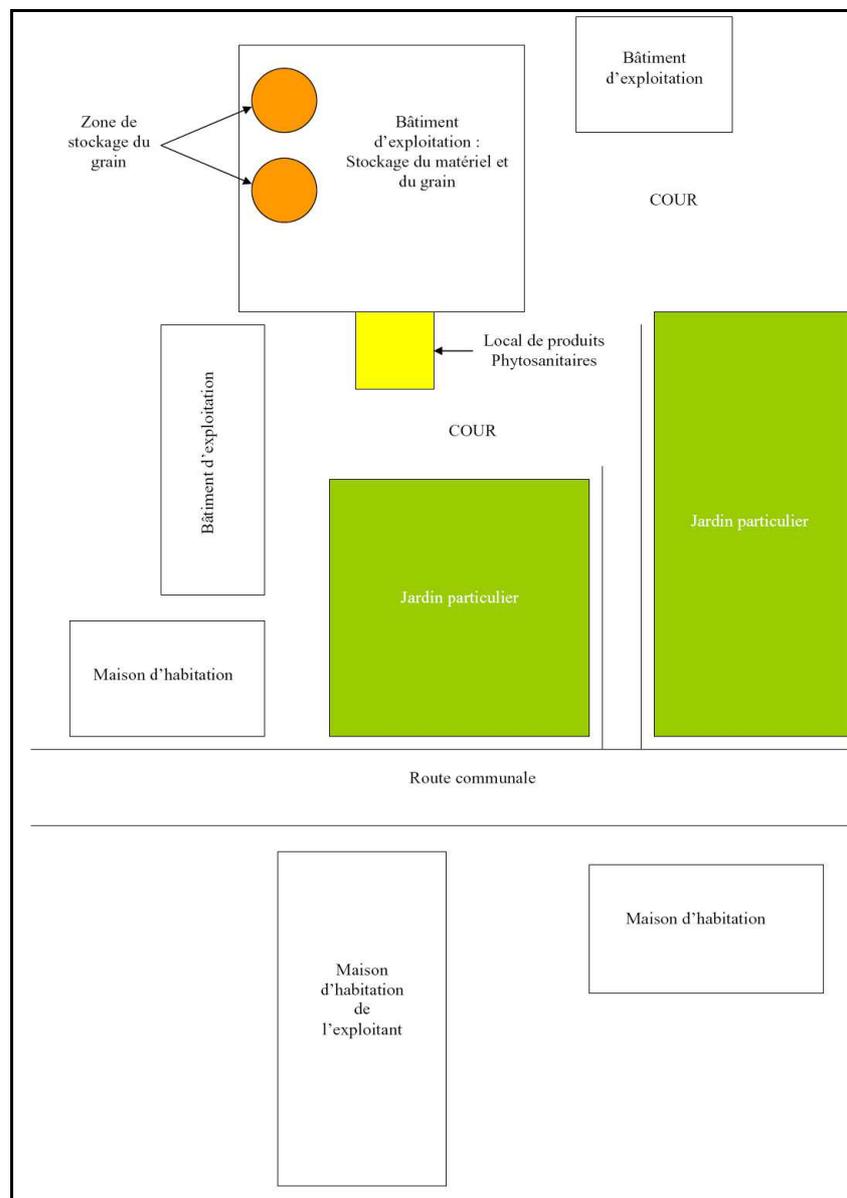
L'exploitant n° 1 serait intéressé par l'utilisation de panneaux photovoltaïques sur ses bâtiments mais attend des retours d'expérience encore trop précoces dans ce secteur. Il envisage la construction d'un nouveau bâtiment d'exploitation et n'exclut pas l'idée de le construire de façon à installer une centrale photovoltaïque avec revente de l'électricité dans le réseau national.

⁹³ ADASEA : Association Départementale pour l'Aménagement des Structures des Exploitations Agricoles.

⁹⁴ DDAF : Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt.

→ Cas n°2: Une exploitation agricole céréalière

Document n° 13 : Plan de l'exploitation n°2



Source : Exploitant n°2.

Il s'agit d'une exploitation céréalière qui n'a ni élevage laitier, ni élevage de vaches allaitantes, et ne recourt pas à l'irrigation. Elle se situe dans le centre d'un village et son statut est celui d'un GAEC (Groupement Agricole d'Exploitation en Commun). On remarque des différences importantes avec la précédente exploitation notamment par rapport aux consommations en eau et en électricité.

La SAU de cette exploitation est de 220 hectares.

Tableau n° 19 : Types de culture et superficie de l'exploitation n°2.

TYPE DE CULTURE	SUPERFICIE (ha)
Blé tendre	85
Blé dur	18
Colza	38
Pois	30
Œillet / Pavot (recherche)	27
Tournesol	15
Maïs	5
Jachère	1

Source : Exploitant n°2.

Ne disposant pas d'installation pour l'irrigation des cultures, l'exploitation n°2 cultive des céréales moins gourmandes en eau. L'agriculteur s'oriente vers des cultures telles que le blé mais procède aussi à des essais et recherches concernant notamment la culture de l'œillet de pavot à des finalités pharmaceutiques. En effet, sur cette exploitation, la culture la plus consommatrice d'eau, le maïs est très peu pratiquée contrairement à l'exploitation n°1.

- *Les consommations énergétiques et les ressources utilisées.*

Tableau n° 20 : Consommations énergétiques et ressources utilisées sur l'exploitation n°1 en une année.

Ressources utilisées	Consommations liées au siège de l'exploitation et aux cultures/ an
Electricité	2 600 kWh
Eau	160 m3
Carburant	15 000 litres
Engrais	30 tonnes
Produits Phytosanitaires	1 040 litres

Source : Exploitation n° 2.

L'exploitation agricole n°2 a une surface de bâtiment de 1 100 m² et dispose de 7 véhicules dont une moissonneuse batteuse pour la récolte des grandes cultures, 2 tracteurs de moins de 10 ans et 3 tracteurs de plus de 10 ans ainsi que d'une voiture d'exploitation. Si on compare les deux exploitations précédentes, l'utilisation massive de l'irrigation est un facteur majeur d'accroissement des consommations énergétiques tant en électricité qu'en eau dans une exploitation agricole. Ces ressources sont très utilisées dans le cas de l'exploitation n°1. Dans le cas de l'exploitation n°2, l'eau et l'électricité sont utilisées pour le travail agricole dans les bâtiments d'exploitation : rinçage des cuves, lavage.... L'exploitation agricole n°2 consomme 10 000 litres de carburant en moins que l'exploitation n°1 en un an. Cela s'explique par le travail d'entreprise réalisé par l'exploitant n°1. On remarque, encore dans cet exemple, l'utilisation massive de carburant sur les exploitations agricoles.

D'un point de vue environnemental, comme pour l'exploitation n°1, l'exploitation n°2 participe, elle aussi, au groupe ISONIS et met ainsi en œuvre des moyens pour la mise aux normes de son exploitation d'un point de vue environnemental. L'exploitant a mis en

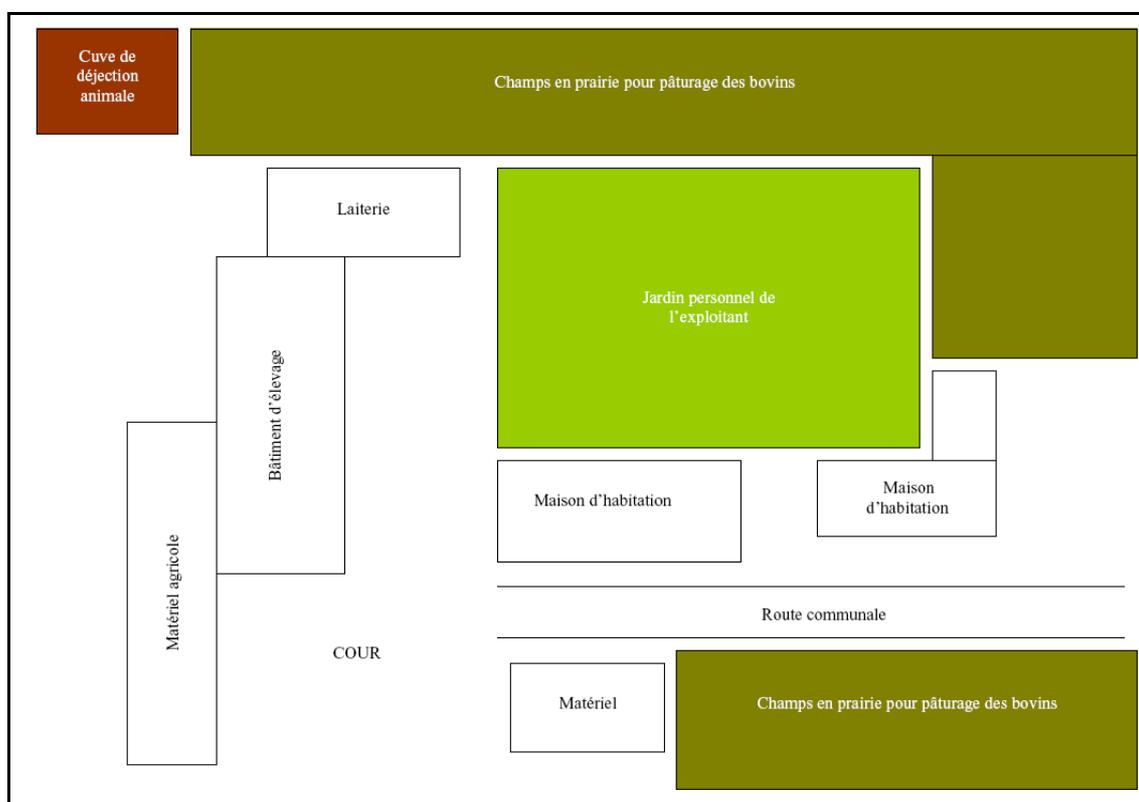
place une zone de stockage des produits phytosanitaires, une cuve de rétention de la cuve de solution fertilisée azotée...etc. Cette démarche permet de sensibiliser l'agriculteur et les autres agriculteurs environnants. L'agriculteur serait, lui aussi, intéressé par l'utilisation des panneaux photovoltaïques.

→ **Cas n°3 : Une exploitation agricole céréalière avec élevage de vaches laitières et production de lait.**

- **Les caractéristiques**

Le siège de l'exploitation n°3 est situé à l'extérieur d'un village dans une ferme isolée. C'est une exploitation qui est régie sous la forme d'un GAEC.

Document n°14 : Plan des bâtiments d'exploitation de l'exploitant n°3



Source : Exploitant n°3.

Cette exploitation est productrice de lait et de céréales. Sa SAU est de 86 ha. Son orientation agricole première est la production de lait avec 75 vaches laitières de race Prim Holstein avec un quota de lait de 650 000 litres.

Les cultures céréalières sont, principalement, cultivées pour l'alimentation des vaches et se répartissent de la manière suivante :

Tableau n° 21: Type de culture et superficie de l'exploitation n°3

TYPE DE CULTURE	SUPERFICIE (ha)
Luzerne	8
Maïs ensilage irrigué	23
Prairie temporaire	10
Prairie naturelle en MAE	45

Source : Exploitant n°3.

En effet, ces cultures nous montrent que la luzerne et le maïs sont des cultures destinées à l'alimentation des vaches et les prairies au pâturage de celles-ci pendant la saison estivale.

L'élevage de vaches laitières demande de la main-d'œuvre journalière pour la traite de celles-ci et donc l'utilisation de matériel adapté à la récupération du lait et à son traitement. En effet, l'exploitation n°3 compte 3 actifs journaliers. En terme de matériel, comme l'indique le plan de l'exploitation, des bâtiments d'élevage sont nécessaires à cette exploitation laitière. De plus, une laiterie est capitale pour la récupération du lait qui sera enlevé par des camions pour l'acheminement vers des centres de conditionnement du lait. L'exploitation n° 3 comprend donc un matériel automatisé dans une salle de traite et un tank à lait de 8 000 litres.

Les cultures de cette exploitation sont irriguées.

- *Les consommations énergétiques et les ressources utilisées.*

Tableau n° 22 : Consommations énergétiques et ressources utilisées sur l'exploitation n°3 en une année.

Ressources utilisées	Consommations liées au siège de l'exploitation/ an	Consommations liées aux cultures/ an
Electricité	45 691 kWh	19 109 kWh
Eau	2 217 m ³	57 500 m ³
Carburant	8 600 litres	
Huile	200 litres	
Engrais	16 tonnes	
Produits Phytosanitaires	300 kg	

Source : Exploitant n°3.

On remarque dans ce tableau que la consommation d'électricité au siège d'exploitation est plus importante que celle directement liée aux cultures et donc destinée à la mise en œuvre de l'irrigation. En effet, le matériel utilisé pour la récupération du lait et son traitement demande une énergie électrique conséquente puisque du matériel motorisé est utilisé deux fois par jour (le matin et le soir). De plus, les consommations liées à l'irrigation sont moins conséquentes que pour l'exploitation n°1 étant donné que les surfaces d'irrigation sont moins importantes sur l'exploitation n°3.

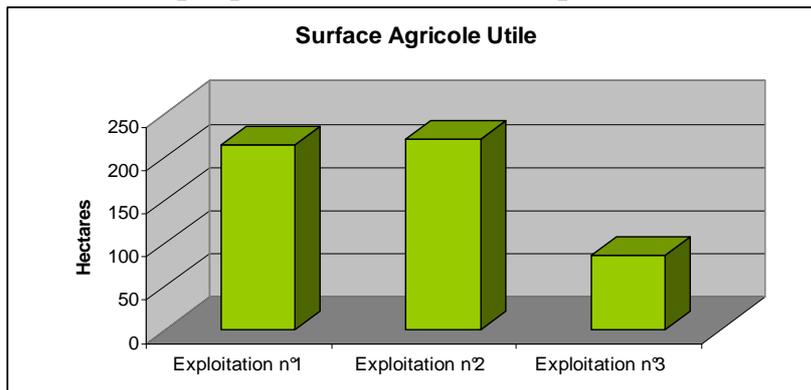
Toutefois, on identifie une utilisation de la ressource en eau conséquente. En effet, la traite du lait demande de l'eau chaude pour le nettoyage de la salle de traite et les appareillages de traitement comme le tank à lait par exemple d'où une consommation en eau assez importante de 2 217 m³ par an soit l'équivalent d'environ 15 années de consommation d'eau d'un ménage de 4 personnes en France.

Pour la consommation en carburant qui est une des ressources les plus utilisées en agriculture, on identifie, ici, une consommation de 8 600 litres. L'exploitation en terme de matériel agricole comprend trois tracteurs (110 ch, 95 ch, 60 ch), un télescopique et une voiture d'exploitation. On a vu auparavant que les surfaces cultivées étaient moindres sur cette exploitation donc le matériel agricole n'est pas conséquent et ne consomme par autant que dans les deux dernières exploitations où la céréaliculture est la production majeure. En effet, sur cette exploitation, seulement 31 hectares demandent du matériel agricole. D'un point de vue environnemental, l'exploitation n°3 a pu réaliser les normes liées au programme de maîtrise des pollutions d'origine agricole (PMPOA) avant le 31 décembre 2009 parce que l'exploitation se situait à l'extérieur d'un village. Dans ce programme, les exploitations laitières doivent prendre des mesures liées à l'environnement, à la revalorisation et au stockage des déjections animales, aux distances avec les habitations...etc. Cette exploitation n°3 a, elle aussi, un contrat MAE sur les 45 ha de prairies naturelles.

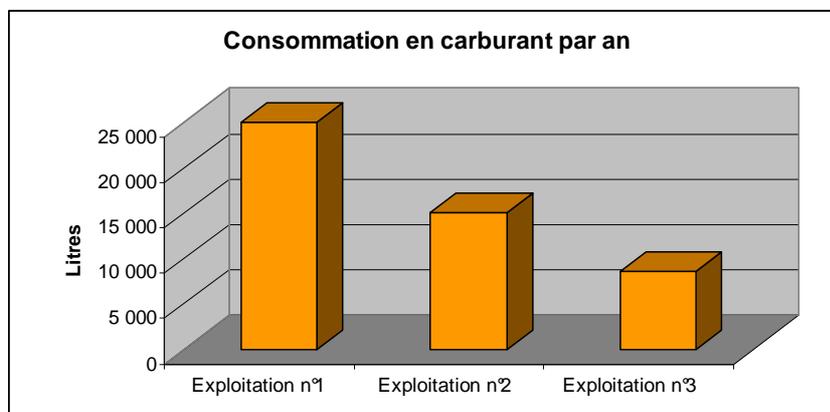
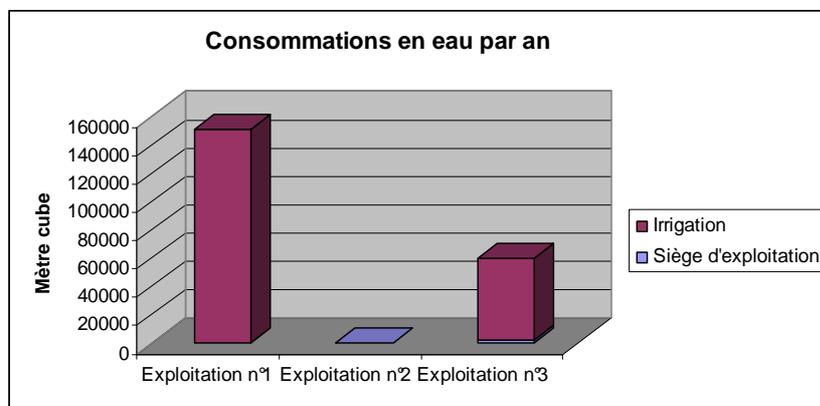
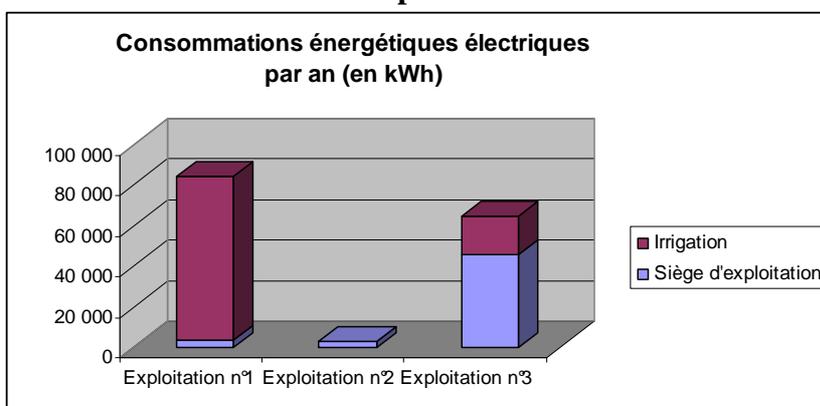
L'exploitant est particulièrement intéressé par les techniques d'énergies renouvelables. L'exploitant pense à la revalorisation énergétique des déjections animales selon un procédé de méthanisation collectif par exemple. D'ailleurs, il attend les retours d'expérience de l'usine de méthanisation en projet dans le nord du département (l'association Méthadoux) qui doit voir le jour en 2011. Il serait aussi intéressé par l'installation de panneaux photovoltaïques sur ses bâtiments agricoles. Les trois exploitations sont différentes de part leurs productions mais aussi leurs consommations.

Elles n'ont pas les mêmes demandes en terme d'énergie et de ressource. L'exploitation n°1 a de considérables besoins en eau et en électricité pour son irrigation et de carburant du fait de ses travaux d'entrepreneur. Mais l'exploitation n°2 n'a pas beaucoup de dépenses énergétiques d'un point de vue électrique puisqu'il n'y a pas d'irrigation sur l'exploitation. Les dépenses énergétiques en carburant sont toutefois marquantes par la surface des cultures. Ces deux exploitations sont intéressantes puisque elles ont la même SAU et les mêmes cultures. Or, on remarque que l'exploitation n°1 a une dépense énergétique très supérieure à l'exploitation n°2 du fait de l'irrigation. La question que l'on pourrait se poser est : est-il rentable pour l'exploitant n°1 d'avoir une facture énergétique aussi importante en irrigant ? Et l'exploitant n°1 n'aurait-il pas tout intérêt à utiliser des énergies renouvelables pour ces dépenses électriques afin de palier à ses consommations conséquentes. On identifie, tout de même, une démarche vers des ressources en eau avec la mise en place d'une réserve d'irrigation mais les dépenses électriques restent très importantes dans le cas de l'exploitation n°1.

Graphique n° 19 : SAU des 3 exploitations.



Graphiques n° 20 : Comparaisons des consommations énergétiques des 3 exploitations.



Source : Exploitants n°1, n°2 et n°3.

Pour l'exploitation n°3, les cultures sont peu nombreuses et ne demandent pas beaucoup de main-d'œuvre d'où une dépense énergétique en carburant moindre mais la ressource en eau est très utilisée ainsi que l'électricité pour les consommations liées au traitement du lait et à son stockage. Dans le cas de l'exploitant n°3, les déchets liés à l'élevage des vaches sont conséquents. En effet, l'exploitant n°3 nous indique que sur une année, le tonnage en fumier est de 1 100 tonnes et 1 000 m³ de fumier liquide. La possibilité à envisager sur cette exploitation serait une unité de méthanisation permettant la récupération du biogaz reconvertis en électricité pour les besoins de l'exploitation ou revendus dans le réseau national afin de diminuer les charges.

On constate, en analysant ces trois exploitations charentaises, que le carburant et l'électricité sont les énergies les plus utilisées. Ce sont donc deux énergies qui pourraient être remplacées par les agro-carburants pour le carburant et par une production électrique à partir d'énergies renouvelables pour l'électricité.

2-3-2 Estimation des consommations énergétiques des exploitations agricoles dans le département.

Nous n'avons pas de données précises pour évaluer l'ensemble des consommations énergétiques des exploitations agricoles dans le département concerné mais nous avons connaissance de quelques données concernant la région dans son ensemble. Celles-ci peuvent nous éclairer sur le cas de la Charente-Maritime.

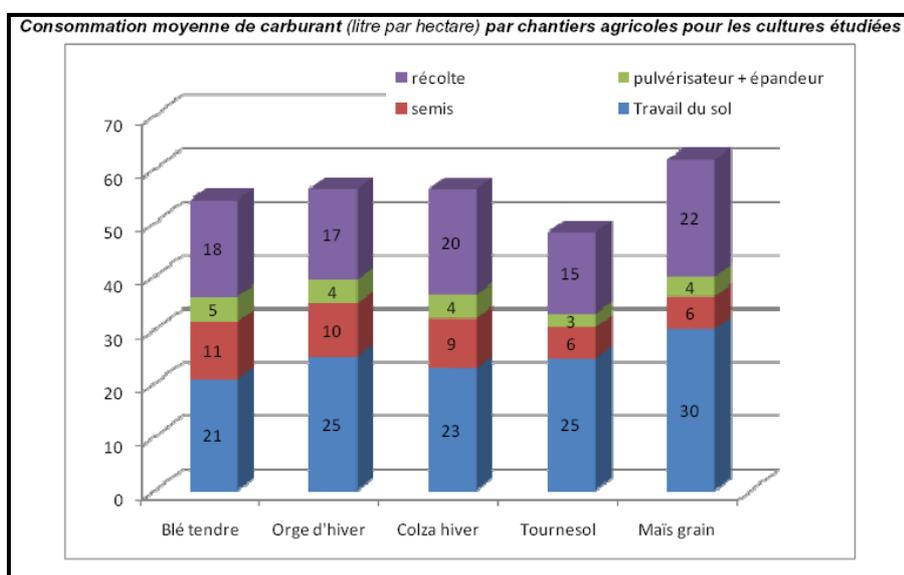
Pour les consommations en carburant, la Chambre d'Agriculture du Poitou-Charentes a réalisé une étude sur les consommations en carburant des différents chantiers agricoles et cultures en Poitou-Charentes⁹⁵. Elle permet de faire un référentiel régional sur les consommations en carburant dans la région. Cette étude a été réalisée sur un échantillon de 24 exploitations agricoles du Poitou-Charentes sur la saison 2007-2008. Cet échantillon comprend 17 exploitations céréalières, 4 exploitations en polycultures élevage, une exploitation de production animale et 2 entreprises de travaux agricoles. La SAU moyenne de ces exploitations est de 200 ha (minimum = 51 ha et maximum = 575 ha). Les cultures majoritaires sont le blé tendre, l'orge d'hiver et le colza pour les cultures d'automne ; et le tournesol et le maïs grain pour les cultures de printemps. L'étude remarque que même si les labours sont « gourmands » en carburant (p.3), ceux-ci sont pratiqués dans 50% des cas étudiés et ils sont justifiés par les agriculteurs en raison de leur utilité dans la préparation des semis, afin d'améliorer les conditions de ceux-ci dans les sols difficiles et de restructurer le sol, et enfin, pour l'implantation des cultures de printemps. Mais l'étude montre, aussi, que les labours ont été abandonnées pour 17% des enquêtés qui pratiquent la Technique Sans Labour. La consommation en carburant dépend également de la difficulté à travailler le sol. En effet, dans le cadre de cette enquête, deux catégories de sols ont été répertoriés entraînant une distinction entre un sol « facile » et un sol « difficile ». Qui plus est, un autre facteur entre en ligne de compte : les exploitations qui ont des terres morcelées et d'autres qui ont des terres regroupées. Les consommations en carburant sont donc disparates selon les cas. On identifie dans cette enquête que 14 exploitants ont un parcellaire regroupé et 7 un parcellaire morcelé. L'utilisation du matériel est à prendre en compte aussi. En effet, dans les 24 enquêtés, 77 « outils motorisés » sont utilisés dont 68 tracteurs et 9 automoteurs. En moyenne les exploitations ont 3 tracteurs.

⁹⁵ Chambre d'Agriculture Poitou-Charentes, *Etude des consommations en carburant de différents chantiers agricoles et cultures en Poitou-Charentes*, Avril 2009. 14 pages.

Sur les 68 tracteurs, 29 ont déjà passé au banc d'essai afin de mieux connaître les performances et les consommations en carburant. Passer les tracteurs au banc d'essai permet de mieux utiliser la ressource en carburant en utilisant un matériel performant.

Pour connaître les consommations en carburant, 3 méthodes ont été utilisées : le débitmètre (dispositif des tracteurs et des moissonneuses permettant d'obtenir des données précises), le volucompteur (compteur installé sur le distributeur de carburant) et les estimations (consommations estimées). Dans ces enquêtes, la distance des exploitations aux parcelles n'a pas été prise en compte. Les résultats de consommation de carburant représentent une « moyenne » à l'hectare et intègrent une distance moyenne de déplacement de l'exploitation à la parcelle. Donc selon l'étude, on remarque que les postes les plus consommateurs en carburant sont les travaux liés au sol comme les labours 20 à 35 litres par hectare et la récolte 15 à 22 litres par hectare.

Graphique n° 21 : Consommation moyenne de carburant par chantier agricole pour les cultures étudiées.



Source : Chambre d'Agriculture Poitou-Charentes – Avril 2009.

Tableau n° 23 : Consommations moyennes selon la culture et les itinéraires techniques des exploitations enquêtées en Poitou-Charentes.

Culture		consommation moyenne (litre / ha)
Blé	Labour	70
	sans labour	60
Orge	Labour	70
	sans labour	65
Colza	sans labour	70
Tournesol	Labour	60
	sans labour	40
Maïs	Labour	75
	sans labour	55

Source : Chambre d'Agriculture Poitou-Charentes – Avril 2009.

On identifie dans le graphique n° 21 que la culture du maïs grain qui est une des cultures principales en Charente-Maritime est la culture la plus consommatrice en carburant autant pour le travail du sol que pour les semis et pour la récolte. La culture du tournesol est celle qui demande le moins de carburant singulièrement pour la récolte avec seulement 15 litres par hectare en moyenne. La culture du tournesol est aussi très utilisée dans le département. En plus de sa consommation en carburant, rappelons que le maïs grain demande souvent un système d'irrigation et donc une utilisation massive de la ressource en eau contrairement au tournesol. Le tournesol est une culture qui demande moins de carburant car les interventions sont moins importantes sur ce type de culture.

L'enquête obtient pour les cultures les consommations moyennes présentées dans le tableau n° 23. Elle met l'accent sur un point important pour l'environnement. En effet, depuis quelques années, l'agriculture voit sa consommation de produits phytosanitaires baisser au profit d'interventions sur les cultures plus nombreuses pour, par exemple, éviter le désherbage par produits chimiques. Or, ces interventions mécaniques sur les parcelles sont celles qui consomment le plus de carburant et on note donc une augmentation de la consommation de carburant. Il conviendrait donc de considérer quel est le moyen le moins nocif pour l'environnement : l'utilisation de produits phytosanitaires émettant des produits toxiques dans le sol et nocifs pour la faune et la flore, ou l'augmentation des manutentions dans les champs avec l'utilisation de matériel émettant des gaz à effet de serre et utilisant une ressource fossile non renouvelable telle que l'essence ?

Pour l'électricité, il n'y a pas de spécificité au niveau du département. Les exploitations agricoles ont un recours à l'électricité plus ou moins important selon l'activité considérée. Nous avons repéré, précédemment, avec la présentation des trois cas d'exploitations agricoles en Charente-Maritime que l'irrigation est un poste de consommation énergétique électrique majeur. Or, en Charente-Maritime, en 2008, on recense 1 700 déclarants d'irrigation soit plus de 40 % des irrigants de la région. Le nombre d'irrigants permet de prendre compte l'importance de la consommation électrique pour le fonctionnement des pompes d'irrigation dans le département.

Le gaz est utilisé seulement dans la filière viticole et l'on sait qu'en Charente-Maritime, la part du vignoble est importante puisqu'elle représente 39 504 ha dans le département (cf. Chapitre IV – 2-2-1, p.135) Donc le gaz est une ressource utilisée au sein du département singulièrement liée à la viticulture.

On remarque que le département de la Charente-Maritime a un potentiel agricole non négligeable qu'il est essentiel de prendre en compte dans la démarche de la mise en place des énergies renouvelables au sein du secteur agricole. La céréaliculture y est dominante et peut ainsi justifier l'utilisation des résidus de cultures ou le développement de cultures énergétiques. De la même façon, l'élevage est un facteur essentiel de développement des infrastructures liées aux traitements des effluents d'élevage et à leur production en énergie. La vigne est productrice de résidus de culture par les sarments de vigne ou la vinasse qui est le résidu de la distillation du vin. Le département de la Charente-Maritime est rural et compte un nombre important d'exploitations, ce qui justifie un développement des énergies renouvelables au sein du département dans le secteur agricole. De même, on remarque que les consommations énergétiques des exploitations agricoles dans le département ne peuvent être négligées, notamment le carburant lié à la culture principale du département : le maïs grain. Ainsi, on peut donc dire que le département de la Charente-Maritime constitue un terrain favorable au développement de solutions alternatives en terme d'énergie. Les besoins énergétiques sont importants et les gisements potentiellement mobilisables sont présents.

En amont de la mise en place des solutions alternatives économiques, il est cependant indispensable d'observer les corrélations qui existent entre le secteur agricole charentais et le domaine de l'environnement. L'intérêt porté à l'environnement est le premier pas vers une démarche de développement durable, d'économies d'énergie et de développement d'énergies renouvelables.

III - Existence d'une corrélation agriculture/environnement en Charente-Maritime.

Avant de voir si le secteur agricole charentais est en mesure de produire des énergies renouvelables et d'utiliser des ressources renouvelables, il convient de préciser clairement les effets des activités agricoles sur l'environnement d'une manière locale. De la même manière, il est nécessaire de s'assurer que la sensibilisation à l'environnement dans le secteur agricole charentais est déjà une réalité, car celle-ci constitue indéniablement un premier pas vers un développement durable de l'activité et donc vers une sensibilisation accrue à un recours éventuel à des énergies renouvelables sur le territoire étudié.

3-1 Les effets locaux de l'agriculture sur l'environnement dans une région au caractère naturel sensible.

Selon les « *Données clés de l'environnement en Poitou-charentes* ⁹⁶ » présenté par l'Observatoire Régional de l'Environnement en 2008, le diagnostic territorial montre que les pollutions d'origine agricole sont présentes en Poitou-Charentes.

Il est en effet constaté que la fertilisation du sol engendre une pollution des cours d'eau qui atteint aussi le milieu marin. La présence de nitrates dans les eaux continentales ne fait que s'amplifier depuis 25 ans : « *A titre indicatif, lors de la campagne 2002/2003, les livraisons d'engrais azotés en Charente-Maritime ont été d'environ 175 000 t ; rapportés aux surfaces fertilisables, la quantité épandue est de l'ordre de 161 kg/ha (106 kg/ha en Poitou-Charentes ; 88 kg/ha en France)* » (p.33). L'épandage produit aussi une contamination bactérienne : « *Les bactéries présentes dans les fumiers et lisiers migrent aussi des champs vers les milieux aquatiques par lessivage des sols* » (p.33). Cette pollution peut mettre en cause l'utilisation du fumier et son stockage. Le procédé de méthanisation permettant la revalorisation des déjections animales peut être un frein à cette pollution et une solution de stockage. Les pesticides se retrouvent dans les eaux de surface : « *En 2000, près de 2 800 tonnes de substances actives ont été utilisées dans la région (4 000 tonnes environ en 1996) et les quantités de produits phytosanitaires épandues en Charente-Maritime sont les plus importantes de la Région* ». Donc, les pollutions liées aux engrais, aux effluents agricoles, aux produits phytosanitaires aboutissent dans les eaux marines très présentes dans le département.

De la même façon, l'activité agricole a des effets sur la biodiversité. Elle participe à « *l'amenuisement et au morcellement des habitats* » par des « *remembrements, des changements de pratiques agricoles et leur intensification* » (p.36). Selon l'observatoire de l'environnement, l'activité agricole perturbe deux habitats naturels en Poitou-Charentes : les bocages et les zones humides. Comme au niveau national, le remembrement a provoqué l'augmentation de la surface des exploitations et donc la disparition progressive des bocages en Poitou-Charentes : « *Près d'un million d'hectares ont été remembrés en région*

⁹⁶ Observatoire régional de l'environnement, *Les données clés de l'environnement en Poitou-Charentes : pour un habitant citoyen : acteur de la gestion environnementale en Poitou-Charentes*, Mars 2008 – 126 pages.

depuis 1944 avec une grande période de bouleversement dans les années 60-70 » (p.45) d'où une disparition progressive des haies. En Poitou-Charentes, on observe que, entre 1982 et 1991, 28 % des surfaces en haies ont été arrachées : « De 33 259 ha, elles sont passées à 23 929 ha » (p.45). Comme nous l'avons vu précédemment, l'activité agricole charentaise est orientée principalement vers la céréaliculture. Ainsi l'observatoire de l'environnement remarque que les « paysages agricoles traditionnels de bocage ont disparu au profit de plaines ouvertes et la culture du maïs, du blé dur, du tournesol ou du colza a remplacé la culture prairial. » (p. 45). Les haies sont des refuges pour la faune, un « coupe vent » pour les cultures, et une solution de drainage des sols retenant les eaux de pluie.

Dans les zones humides, des opérations de drainages ont été réalisées afin de permettre l'évacuation de l'eau, de diversifier les cultures et d'améliorer les rendements : « Les surfaces drainées ont été multipliées par 12 environ en 30 ans : 9 402 ha en 1970 et 109 914 ha en 2000 » (p. 45). Ces zones humides sont pourtant *sensibles* dans la région et leur drainage a créé des effets néfastes au maintien de leur caractère naturel.

L'activité agricole en Charente-Maritime, comme au niveau mondial et national, provoque des effets néfastes sur l'environnement, les paysages, et la biodiversité. Pendant des années, la politique agricole était de produire massivement sans identifier les effets que cela pouvait engendrer sur l'environnement. En Charente-Maritime, la biodiversité est importante ; les eaux de surfaces et les eaux marines dominent ; et les paysages sont riches. Il est donc nécessaire de prendre en compte ces effets et d'y remédier. La prise de conscience des effets de l'agriculture sur l'environnement a permis de mettre des outils en place pour les amoindrir.

3-2 Prise de conscience de l'environnement en agriculture en Charente-Maritime.

Les effets de l'agriculture sur l'environnement ont été pris en compte tardivement mais deviennent aujourd'hui des éléments majeurs de la Politique agricole commune (PAC). L'environnement est pris en compte dans l'aménagement des territoires ruraux mais aussi dans la production agricole. Aujourd'hui, il est même devenu un objet de management et de marketing. En effet, en France, plusieurs outils ont été mis en place comme les labels d'agriculture biologique ou d'agriculture raisonnées, les normes environnementales, le code rural, le code de l'environnement... L'agriculture biologique est un mode de production dont l'originalité est le recours à des pratiques culturelles et d'élevage soucieuses du respect des équilibres naturels et environnementaux. Ainsi, elle exclut l'usage des produits chimiques de synthèse, des OGM, et limite l'emploi d'intrants. (*Ministère de l'alimentation, de l'agriculture, et de la pêche. 2009*). Le département de la Charente-Maritime en bénéficie dans sa politique agricole départementale.

Tableau n° 24 : Effectifs des exploitations ayant une activité diverse autre qu'agricole en Charente-Maritime pour les années de recensement 1988 et 2000.

	Nombre des exploitations	
	1988	2000
Agriculture biologique	...	98
Autres productions sous signe de qualité	...	4 219
Transformation pour la vente de produits de la ferme	...	3 657
Vente directe de produits agricoles (transformés ou non)	2 470	1 255
Restauration	63	38
Hébergement	484	253
Travaux agricoles à façon	574	726
Transformation pour la vente de bois de l'exploitation	...	64

Source : Recensement agricole 2000 – AGRESTE.

En 2008, dans le département, on dénombre 112 exploitations « bio » soit 26 % des exploitations « bio » de la région Poitou-Charentes. L'agriculture biologique en Charente-Maritime s'appuie particulièrement sur des productions végétales (fourrage, céréales et vignes) et moins sur les productions animales. La Chambre d'agriculture de la Charente Maritime observe que les exploitations agricoles « bio » augmentent faiblement et que ces installations concernent le plus souvent de jeunes agriculteurs non issus du milieu agricole. Cela peut s'expliquer par la nouveauté de ces pratiques qui sont difficilement assimilables par les générations antérieures que l'on a encouragé à produire sans se soucier des effets qu'ils pouvaient engendrer sur l'environnement.

L'autre forme d'agriculture soucieuse de l'environnement est l'agriculture raisonnée. Elle « correspond à des démarches globales de gestion d'exploitation qui visent, au-delà du respect de la réglementation, à renforcer les impacts positifs des pratiques agricoles sur l'environnement et à en réduire les effets négatifs, sans remettre en cause la rentabilité économique des exploitations. »⁹⁷

Exemple d'une exploitation à « agriculture raisonnée » en Charente-Maritime :

Christine et Christian RAVET sont exploitants agricoles sur les communes de Chaniers (17 610) et de Sablonceaux (17 600) sur une superficie de 28 hectares depuis 1985. Ils produisent des pommes et des poires. Ils font partie d'une démarche d'agriculture raisonnée. Pour cela, ils limitent le désherbage par la pratique dite d'enherbement entre les rangs et la présence de haies naturelles délimitant les parcelles. Ils réalisent des analyses de sol régulières afin de ne pas utiliser trop d'engrais minéraux et utilisent des composts d'origine végétale et animale. Pour l'irrigation, ils utilisent des systèmes permettant de ne pas apporter trop d'eau au sol par l'utilisation de sondes tensiométriques. Ces sondes tensiométriques implantées dans le sol permettent à l'exploitant de définir de manière précise si ses cultures ont besoin d'eau ou non. Elles permettent ainsi d'éviter les excès d'eau et donc de gérer la ressource. De plus, l'irrigation est réalisée à partir d'un système de goutte à goutte économe en eau et évitant les pertes d'eau par évaporation. Ils limitent

⁹⁷ Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, *Le référentiel de l'agriculture raisonnée*, CSO du 8 janvier 2002 – 26 pages.

les insecticides par une pratique appelée « confusion sexuelle » qui évite la reproduction des insectes ravageurs notamment sur les arbres fruitiers. Toutes ces démarches permettent à l'exploitant de cultiver « raisonnablement » en prenant en compte les effets qu'il pourrait engendrer sur l'environnement.

Plus concrètement, en Charente-Maritime, un groupe d'agriculteurs nommé « ISOnis » a été précurseur dans la certification des exploitations agricoles ISO 14 001 en 2001. Cette certification est une norme internationale d'application volontaire concernant tout type d'activité et toute entreprise qui prescrivent les exigences relatives à un système de management environnemental permettant de maîtriser les impacts environnementaux et d'améliorer la performance environnementale des exploitations. ISOnis est un groupe de six agriculteurs ayant créé une association loi 1901, en juillet 2001. Ce sont des agriculteurs qui ont souhaité développer une approche environnementale de leur activité afin de faire évoluer l'image de l'agriculture vis-à-vis de l'environnement et d'améliorer leurs pratiques environnementales sur l'exploitation. Ainsi, ils ont une meilleure traçabilité de leurs pratiques afin de les maîtriser, respectent la réglementation en vigueur vis-à-vis de leurs différents contrats environnementaux mis en place, préviennent les pollutions et les impacts environnementaux liés aux sites d'exploitation et aux activités telles que les pratiques de fertilisation, la ressource en eau, la gestion et la valorisation des déchets et l'utilisation des produits phytosanitaires. En 2000, une analyse environnementale des exploitations a été réalisée. En 2001, le Système de Management Environnementale a été mis en place sur 8 exploitations. En 2002, l'association a été certifiée ISO 14 001. En 2005, l'association a renouvelé sa certification pour 12 exploitations.

Sur les photographies n° 8, page suivante, on identifie la mise en place d'une cuve de rétention au cas où les cuves contenant la fertilisation azotée ne seraient pas étanches, ce qui permet ainsi d'éviter la propagation de l'azote dans le sol. Ainsi tout danger de pollution est écarté. Application du même principe sur les photographies n° 9, p.153, réalisé ici pour les cuves contenant du carburant.

**Photographies n° 8 : Exemples de mise aux normes du stockage de la fertilisation azotée sur l'exploitation de M. Massonet (EARL) à Dompierre sur mer.
Stockage avant la mise aux normes**



Stockage pour la mise aux normes



Source : ISONis – 2009

**Photographies n° 9: Exemples de mise aux normes du stockage de carburant sur l'exploitation de M. Massonet (EARL) à Dompierre sur mer.
Stockage avant la mise aux normes**



Stockage pour la mise aux normes



Source : ISOnis 2009

**Photographies n° 10 : Exemples de mise aux normes du stockage des lubrifiants sur l'exploitation de M. Massonet (EARL) à Dompierre sur mer.
Stockage avant la mise aux normes**



Stockage pour la mise aux normes



Source : ISOnis – 2009.

Sur ces photos, on note que l'agriculteur a réalisé un stockage pour les produits dangereux. En effet, si les substances toxiques se libèrent, elles seront récupérées par une cuve de stockage contrairement à que la photographie précédente laissait imaginer : en cas de fuite, les produits se seraient propagés dans le bâtiment et dans le sol. De plus, mieux sécurisés, les produits entre eux ne risquent pas de se mélanger et de provoquer un danger potentiel pour l'homme et l'environnement.

Cette démarche est volontaire et elle montre l'intérêt de ces agriculteurs à évoluer dans le domaine agricole tout en prenant en compte la protection de l'environnement. Ces solutions envisagées sur les exploitations permettent d'éviter tout risque de pollution et de changer l'image des agriculteurs par rapport à l'environnement. Elle montre aussi la possibilité pour les agriculteurs d'allier agriculture et préoccupations environnementales.

Nous avons noté que les ressources en eau étaient massivement utilisées dans les exploitations agricoles pourvues d'un système d'irrigation. Les surfaces irriguées en Charente-Maritime s'élevaient à 49 295 ha en 2008⁹⁸ dont 39 374 ha en maïs. AGRESTE et la DDAF estiment à 50 280 ha les surfaces irriguées en 2009. On comptait donc 1 687 irrigants charentais en 2008⁹⁹. Afin de mieux gérer la ressource en eau, certains exploitants irrigants participent à un programme de gestion volumétrique de l'eau afin de suivre et de gérer les volumes en eau. En Charente-Maritime, des exploitants agricoles irrigants disposent déjà d'un compteur volumétrique d'eau distinct en adéquation avec ce programme. Ainsi, selon les bassins versants, des « quotas d'eau » sont attribués aux agriculteurs depuis 2006.

Tableau n° 25 : Diminution du volume d'eau autorisé selon les bassins versants ¹⁰⁰.

Bassins versants	Diminution du volume total autorisé (en pourcentage)
Curé – Sèvre Niortaise	12-34 %
Mignon	15-44 %
Boutonne	12-49 %
Antenne-Rouzille	6-18 %
Seudre	17 %
Fleuves Côtiers de Gironde	17 %
Aume – Couture	38 %
Charente	12 %
Seugne	5 %
Arnoult	6 %

Source : *Chambre d'Agriculture 17 – 2010.*

De plus, des accompagnateurs sensibilisent les agriculteurs pour une meilleure gestion de leur irrigation en leur donnant des solutions pour mieux consommer. L'autre solution envisagée est celle de la création de retenues ou de réservoirs artificiels. Le

⁹⁸ AGRESTE Poitou-Charentes « L'irrigation en Poitou-Charentes : Zoom sur la Charente-Maritime » Novembre 2009 – N°25. 2 pages.

⁹⁹ Voir en Annexe °4 : Article du Journal « L'agriculteur charentais » par L. GUILÉMIN intitulé « 49 295 ha irrigués pour 1 684 irrigants » datant du 23 octobre 2009. P. 338.

¹⁰⁰ « Le plafond arrêté auxquels les irrigants peuvent prétendre leur volume individuel autorisé qui leur a été notifié en 2006, diminué d'un pourcentage en fonction du bassin versant et en fonction de la participation de l'irrigant à un projet de réserve, au titre d'un retour d'équilibre en Charente-Maritime »

principe est de remplir ces retenues par le ruissellement ou le pompage des rivières ou des nappes en période excédentaire au lieu de la déverser dans l'océan. En Charente-Maritime, plusieurs retenues d'eau sont en projet. On peut identifier, ici, celles des communes de La Laigne, La Grève-sur-Mignon et Cram Chaban. Cinq réserves d'eau ont été construites pour un volume d'eau de 1 578 000 m³ pour 850 hectares de superficie irriguée en moyenne répartie sur 12 exploitations agricoles. Le coût de ces réserves d'eau s'élève à 1 500 000 euros. Selon l'étude d'impact, elles permettent des prélèvements en période de hautes eaux qui diminueront la pression exercée en été sur la nappe phréatique et les rivières, l'amélioration des écoulements des eaux de surface (Mignon) avec des effets induits pour le milieu en aval (Marais poitevin), et une meilleure gestion de l'apport d'eau pour l'irrigation.

**Photographie n° 11 : Réserves d'eau pour l'irrigation
sur la commune de La Laigne (17 170).**



Source : JOUBERT Carole – Août 2010

Vue de la Réserve n°5 : Une digue importante (en arrière plan) intégrée dans le paysage et un canon d'irrigation (Premier plan) sur les cultures de maïs nombreuses dans le département.

Photographie n° 12 : Réserves d'eau sur la commune de La Laigne.



Source : JOUBERT Carole – Août 2010.

Toutes ces infrastructures ne font pas l'unanimité ! Les élus écologistes charentais sont contre cette pratique : ils indiquent que ces réserves pourraient endommager le volet paysager puisque ce sont des réserves dont la surface s'étend sur plusieurs hectares et dont la hauteur peut atteindre 7 mètres et qu'elles sont surplombées par une digue de 4 mètres de hauteur. Les projets de ces réserves restent, donc, très discrets dans le département mais risquent de créer des conflits entre les différents usagers des territoires ruraux. Comme dans le cas des projets éoliens, ces projets réalisés pour respecter l'environnement et préserver les ressources apportent des externalités négatives sur d'autres volets comme ici, le paysage.

L'activité agricole en Charente-Maritime joue un rôle prépondérant dans l'élimination des résidus issus de l'épuration des eaux usées. L'incinération a un coût trop élevé pour être viable. En Charente-Maritime, une cinquantaine de communes ont un programme d'épandage des boues réalisé par les agriculteurs sur leurs terres, les agriculteurs valorisant ainsi les propriétés fertilisantes des boues pour les cultures agricoles.

Comme nous l'avons noté précédemment, les techniques de remembrement ont eu un effet néfaste sur les haies à partir de 1960 en France. Les haies ont été arrachées pour réaliser de plus grandes parcelles et pour faciliter le passage des machines agricoles. Les haies ont ainsi disparu du paysage charentais. L'usage de la haie est particulier puisqu'elle sert à la fois de draineur des eaux de pluie, de « brise-vent » protégeant les cultures, d'abris pour la biodiversité, et potentiellement, de production de bois de chauffage. Depuis 1999, le Conseil général de la Charente-Maritime et la Chambre d'agriculture 17 ont lancé des actions en faveur de la replantation des haies dans le paysage charentais. Environ 25 kilomètres de haies sont ainsi plantés chaque année en Charente-Maritime. Selon Eric CIROU de la Chambre Agriculture 17 (département Economie et Territoire, paysages et haies), depuis 2001 jusqu'à aujourd'hui (2010), 219 kilomètres de haies ont été plantés ainsi que 27,5 ha de bosquets, 3 600 arbres en alignement et 1 420 arbres isolés ou en verger pour 485 planteurs dont 300 agriculteurs. Ces haies replantées ont eu pour première vocation de revaloriser les paysages et de renouveler la biodiversité. Cette plantation de haies se fait essentiellement sur les territoires ruraux et, de plus en plus, sur les territoires en transition. Le paillage de ces haies est biodégradable et les essences plantées sont locales afin de ne pas perturber les écosystèmes. Cette démarche est volontaire et non foncière. De la même manière, afin d'éviter l'arrachage des haies, des techniques d'entretien des haies sont effectuées auprès des agriculteurs sous forme de formations. Eric CIROU parle de « gestion de la haie ». Pour lui, les agriculteurs doivent prendre conscience du rôle premier de la haie et de l'arbre dans les cultures. Ainsi, il fournit des méthodes aux agriculteurs pour entretenir les haies afin d'assurer une meilleure gestion de celles-ci. Eric CIROU nous confirme que la dynamique « bois énergie » en Charente-Maritime dans l'entretien des haies n'est apparue que depuis deux ans. Cette sensibilisation des agriculteurs à la gestion de la haie va leur permettre d'envisager potentiellement de nouvelles filières comme celle du bois-énergie par exemple. On recense en Charente-Maritime un linéaire de haies de 7 820 kilomètres en 1997 (IFN). Il n'y a pas eu d'autres recensements effectués à l'échelle du département depuis. Certains l'ont fait à l'échelle d'un pays ou d'une Communauté de communes mais avec une méthodologie différente définie selon les objectifs. De la même manière, on ne connaît pas les linéaires de haies arrachées chaque année, cette intervention ne nécessitant aucune autorisation. En Poitou-Charentes, l'association Prom'haies existe depuis 20 ans et mène des actions en faveur de la revalorisation des haies. Cette association remarque que depuis 3 ans, il y a un regain d'intérêt pour les haies avec la mise en place de filières locales liées au bois énergie. Il est

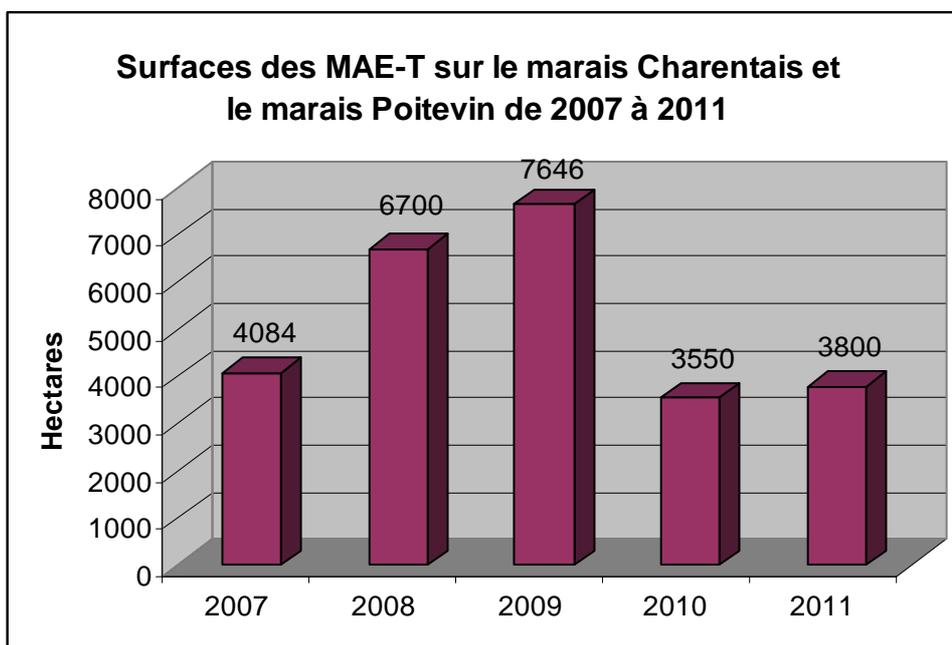
donc nécessaire aujourd'hui, de faire prendre conscience aux agriculteurs que la haie et l'arbre ne sont plus des freins à la culture mais un moyen de diversification de l'activité agricole par son entretien et par la récupération du bois par exemple.

Dans le cadre des sites Natura 2000 ou des sites protégés¹⁰¹, les agriculteurs ont un rôle fondamental. Ils doivent adapter leurs cultures et leurs techniques sous surveillance ou souscrire des contrats appelés CAD « Contrat Agricole Durable » remplacés depuis 2007 par les MAE-T « Mesures Agro-environnementales Territorialisées ». Le CAD est un contrat de 5 ans passé entre l'Etat représenté par le préfet du département et une personne physique ou morale exerçant une activité agricole. Il porte sur la contribution de l'activité de l'exploitation à la préservation des ressources naturelles et à l'occupation et l'aménagement de l'espace rural en vue notamment de lutter contre l'érosion, de préserver la fertilité des sols, la ressource en eau, la diversité biologique, la nature et les paysages. Les MAE ont été créés lors de la nouvelle réforme de la PAC en 1992 pour encourager les exploitants agricoles à maintenir ou à réintroduire des méthodes de production respectueuses de l'environnement et à participer à l'entretien de l'espace rural. Les MAE-T ont donc remplacés l'ensemble des contrats environnementaux agricoles. Les mesures peuvent être, par exemple, la gestion extensive des prairies par la fauche et la suppression de la fertilisation organique, l'entretien des haies, la lutte raisonnée ou l'adaptation de la fertilisation en fonction des résultats d'analyse... En Charente-Maritime, ce sont les marais qui sont concernés par ces mesures agro-environnementales. En effet, ces mesures permettent de préserver les prairies humides et de soutenir l'élevage. En 2003, en Poitou-Charentes, la surface de terre agricole en MAE s'élevait à 152 043,58 ha dont 15,9 % en Charente-Maritime (24 096,41 ha), 15,8 % dans les Deux-Sèvres, 47,7 % en Charente où l'élevage est important, et 20,6 % dans la Vienne¹⁰². Selon Sébastien MERIAU, de la Chambre d'Agriculture 17 (service agri-environnement), il y avait, en 2009, 800 contractants de MAE sur 25 000 ha de prairie de marais en Charente-Maritime. Pour les CAD, entre 2004 et 2006, 500 contrats ont été conclus portant sur une surface de 10 000 ha. Pour les années 2007, 2008, et 2009, il y a eu pour le Marais charentais, 581 contrats de MAE-T, 86 pour le Marais poitevin, 12 pour La Rochelle, 16 pour les marais salants et 10 pour la Plaine de Néré-Bresdon. Pour les principaux marais, à savoir, le Marais charentais et le Marais poitevin, on note une évolution des surfaces sur 2007 avec des estimations à la baisse pour les années à venir expliquées en partie par une diminution des aides financières. En 2009, l'enveloppe financière pour ces aides était de 8,3 millions d'euros alors qu'en 2010, elle est de 3,8 millions.

¹⁰¹ Voir en Annexe n° 16 : Carte des zones de protection du patrimoine naturel en Poitou-Charentes. P.353.

¹⁰² Oréade-Brèche environnement et développement, *Evaluation des MAE : Etude de cas en Poitou-Charentes*, Novembre 2005 – 105 p.

**Graphique n° 22 : Surfaces des MAE-T en Charente-Maritime
Zoom sur le marais charentais et le marais Poitevin en 2007, 2008, et 2009 avec des
estimations pour 2010 et 2011.**



Source : Chambre d'Agriculture 17 – 2010.

Les liens entre l'agriculture et l'environnement apparaissent évidents en Charente-Maritime. Ils montrent l'intérêt grandissant du secteur agricole pour les questions liées à l'environnement. Il s'agit indéniablement d'une étape cruciale dans la prise de conscience de l'existence d'un lien entre l'activité agricole et les préoccupations environnementales. L'agriculture doit, comme tous les autres secteurs économiques, prendre en compte les effets de son activité sur l'environnement. C'est la première démarche vers un développement durable de l'activité.

Ce lien étant établi, il peut justifier l'intérêt des agriculteurs charentais à aller plus loin dans la démarche environnementale. Quelle est aujourd'hui la place des énergies renouvelables dans le secteur agricole charentais ? Quels sont les gisements en ressources renouvelables potentiellement exploitables dans le département ? Quels sont les projets déjà mis en place dans le département ? C'est ce que nous allons maintenant examiner...

CHAPITRE V : LES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LE SECTEUR AGRICOLE DE LA CHARENTE-MARITIME : DES GISEMENTS IMPORTANTS ET DES RESSOURCES DÉJÀ EXPLOITÉES.

L'état des lieux des énergies renouvelables dans le département de la Charente-Maritime est plutôt positif. Les différents types d'énergies renouvelables sont déjà représentés sur le territoire : des panneaux photovoltaïques et thermiques solaires, des parcs éoliens, des technologies utilisant la biomasse énergie... Les spécificités du département entraînent cependant une prédominance de certaines énergies.

L'activité agricole, de son côté, est bien représentée dans le département qui reste fondamentalement rural. Il existe donc des potentialités relatives au développement des énergies renouvelables dans le secteur agricole. Plus encore, nous avons remarqué que la prise de conscience de l'environnement dans le secteur agricole est déjà une réalité sur l'ensemble du territoire étudié. Cette prise de conscience montre une sensibilisation des agriculteurs à opter dans leur activité pour une démarche de développement durable. Elle permet également de tisser des liens entre l'activité agricole et les technologies nouvelles concernant les énergies renouvelables.

Il convient d'établir un constat des potentiels énergétiques et des ressources renouvelables présentes sur le territoire afin de définir les types de technologies pouvant y être mis en œuvre. Certains agriculteurs du département ont déjà installé sur leurs exploitations des technologies utilisant des ressources renouvelables pour la production d'électricité ou de chaleur. Ces exemples vont nous permettre d'identifier les types de technologies et les ressources utilisées. Ils sont aussi les précurseurs de ces innovations et peuvent ainsi nous permettre d'appréhender l'efficacité de celles-ci et les évolutions qu'elles peuvent apporter. Dans le département, parmi les territoires sont plus ou moins engagés dans la thématique énergétique. Le pays Saintonge Romane constitue un cas exemplaire du développement de la biomasse énergie qui ne cesse d'évoluer. L'étude de ce cas est intéressante puisqu'elle devrait nous montrer précisément le lien possible entre l'activité agricole et le développement des énergies renouvelables au sein du département.

I - Des gisements en ressources renouvelables mobilisables en Charente-Maritime.

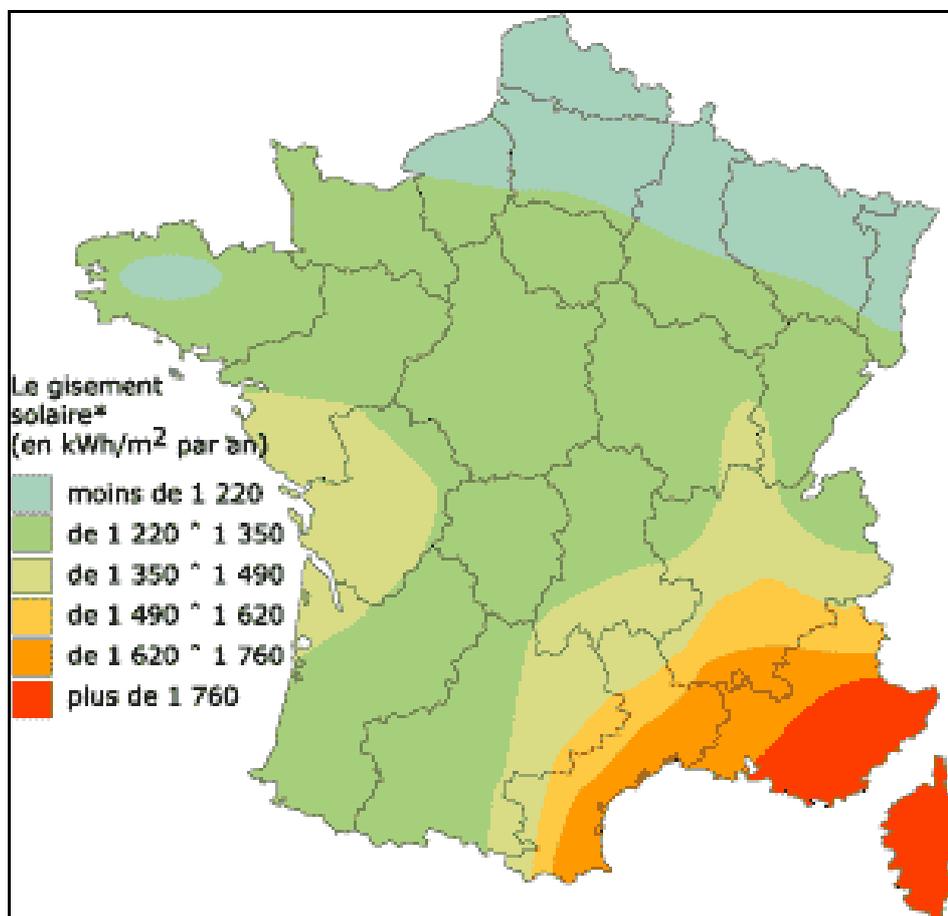
Les ressources renouvelables présentent une difficulté particulière : contrairement au pétrole, au gaz ou au charbon, elles ne sont guère mobiles à l'exception de la biomasse (mais même pour celle-ci, le coût du transport devient rapidement dissuasif dès que la distance à parcourir augmente !). Ces ressources ne pourront donc être exploitées de façon rentable que sur leur lieu de production. Il est donc opportun de déterminer les gisements de ressources renouvelables existants afin d'évaluer leurs différents potentiels de développement sur un territoire donné.

1-1 Un gisement solaire important du fait d'un fort taux d'ensoleillement.

De par sa situation géographique, le département de la Charente-Maritime bénéficie d'un ensoleillement annuel non négligeable. On a remarqué, précédemment sur la carte du rayonnement solaire global moyen, que le département de la Charente-Maritime était situé dans une zone où le rayonnement solaire global moyen était compris entre 450 et 500

kJ/cm^2 par an¹⁰³. On recense 2 055 heures¹⁰⁴ de soleil par an pour la ville de La Rochelle avec 77 jours de fort ensoleillement et 116 jours de faible ensoleillement.

Carte n° 15: Carte du gisement solaire en France.



Source : l'ADEME – 2010.

Selon cette carte du gisement solaire édité par l'ADEME, on remarque que le département de la Charente-Maritime se situe dans la zone bénéficiant d'un gisement solaire compris entre 1 350 et 1 490 kWh/m² par an. Effectivement, comparé aux départements situés dans le sud-est de la France qui ont un gisement solaire annuel compris entre 1 620 et plus de 1 760 kWh/m², la Charente-Maritime n'est pas le département le mieux pourvu en ressource renouvelable solaire, mais si on le compare à l'ensemble des autres départements français, il est quand même bien placé pour utiliser cette ressource.

Le logiciel « PV estimation Utility »¹⁰⁵, mis en ligne par l'Union européenne, rend publiques un certain nombre de données d'irradiations solaires. Il permet d'estimer l'inclinaison nécessaire pour la mise en place des panneaux photovoltaïques sur des toitures ou en centrale sur sol, ainsi que le potentiel de production annuelle d'un système photovoltaïque. Pour la ville de La Rochelle, cet outil indique une inclinaison optimale de 36 degrés. Voici le tableau présentant l'inclinaison optimale d'un panneau photovoltaïque selon les mois et les saisons où l'ensoleillement peut être très différent :

¹⁰³ Voir aussi Annexe n° 5 : Carte du rayonnement solaire global moyen annuel en France. Météo France. 1991-2000. P. 339.

¹⁰⁴ Source : Météo France.

¹⁰⁵ Estimation de la production électrique d'un panneau photovoltaïque.

Tableau n° 26 : Inclinaison optimale d'un panneau photovoltaïque par mois pour la ville de La Rochelle.

Mois	Inclinaison optimale (degré)
Janvier	64
Février	57
Mars	46
Avril	31
Mai	17
Juin	12
Juillet	16
Août	26
Septembre	42
Octobre	54
Novembre	64
Décembre	66
Année	36

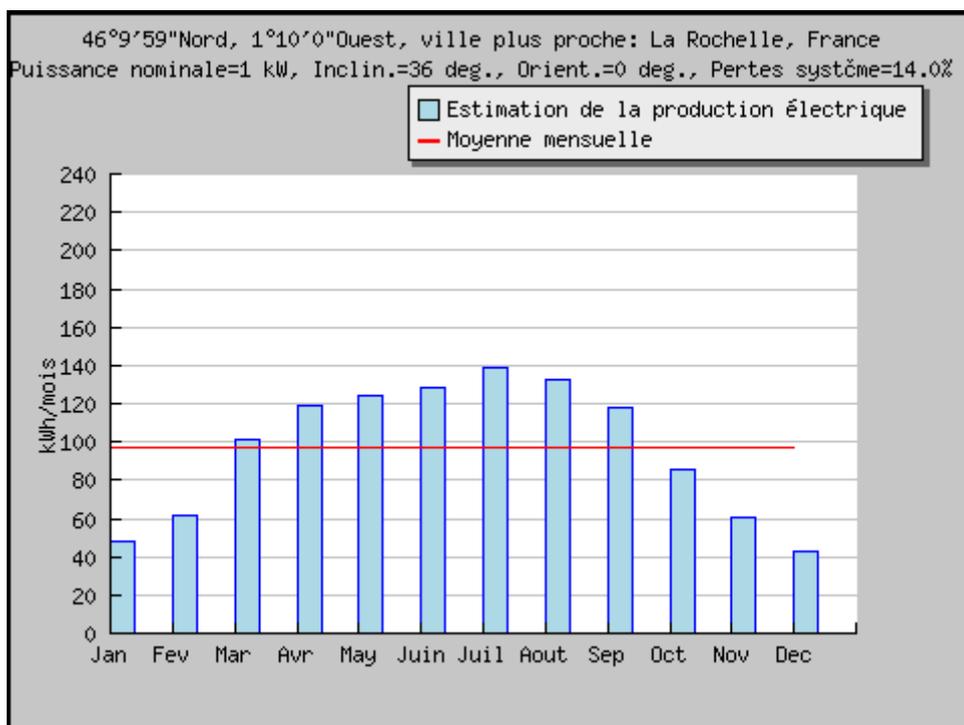
Source : Europa – le portail de l'Union Européenne - http://europa.eu/index_fr.htm.

Selon ce logiciel, une puissance de panneaux photovoltaïques installée de 1 kW avec une inclinaison de 36 degrés et une perte estimée combinée du système (températures, effets de reflectance¹⁰⁶ angulaire, et autres) de 24,6 %, la production totale annuelle pourrait être de 1 161 kWh dans le secteur de La Rochelle.

Le graphique, ainsi que le tableau, présentant ces chiffres sont présentés sur la page suivante p.164.

¹⁰⁶ Terme d'origine anglaise signifiant le quotient de l'intensité d'une onde incidente sur l'intensité de l'onde réfléchie.

Graphique n° 23 : Estimation de la production électrique d'un système photovoltaïque de 1.0 kW à La Rochelle.



Production d'électricité PV pour:
 Puissance nominale=1.0 kW,
 Pertes système=14.0%

Inclinaison=36 deg., Orientation=0 deg.		
Mois	Production mensuelle (kWh)	Production journalière (kWh)
Jan	48	1.6
Fev	62	2.2
Mar	101	3.3
Avr	119	4.0
May	125	4.0
Juin	128	4.3
Juil	139	4.5
Aout	132	4.3
Sep	118	3.9
Oct	85	2.7
Nov	60	2.0
Dec	43	1.4
Moyenne annuelle	97	3.2
Production totale annuelle (kWh)		1161

Source : Europa – le portail de l'Union européenne - http://europa.eu/index_fr.htm. 2010.

Le gisement solaire charentais existe donc bel et bien. On identifie au sein du département une multiplication des projets et un engouement particulier pour ce type d'énergie. La ressource solaire est présente et suffisante pour la mise en place des technologies associées à l'énergie solaire. D'ailleurs, les élus régionaux engagent des aides pour la multiplication de ce type de projet dans la région.

1-2 Un gisement éolien restreint.

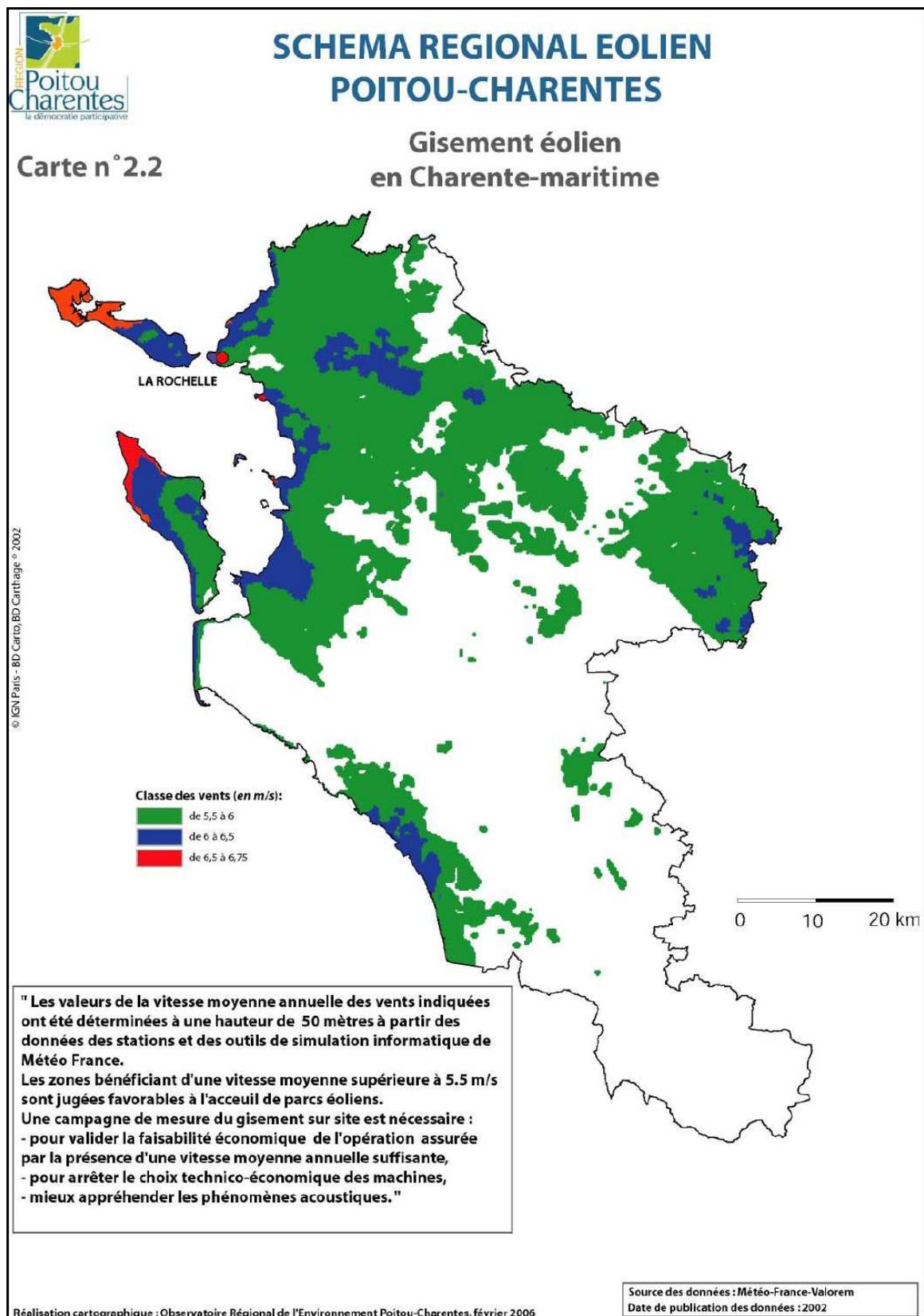
Comme sur l'ensemble du territoire français, le gisement éolien a été très étudié en Charente-Maritime pour la mise en place de parcs éoliens. Des études de prospection ont été réalisées afin de déterminer les zones les plus aptes à accepter ce type de technologie. Pour le Poitou-Charentes, l'ADEME¹⁰⁷ estime que le potentiel éolien s'élève à 330 MW pour une vitesse des vents moyenne de 6 m/seconde soit un seuil minimum exigé en France pour assurer la rentabilité d'un projet.

Selon la carte du gisement éolien français réalisée par l'ADEME¹⁰⁸, on remarque que la Charente-Maritime se situe dans la zone 3 représentant des vents dont la vitesse est comprise entre 5,5 et 7 m/s si l'on considère que le département est en zone « rase campagne, obstacles éparses » ou « prairies plates, quelques buissons ». Le gisement éolien français est plus important dans les régions du nord-ouest de la France, comme la Bretagne, la Basse-Normandie, la Haute-Normandie, le Nord-Pas-de-Calais ou comme les régions du sud-est de la France telles que la Provence-Alpes-Côte d'Azur et le Languedoc-Roussillon. Le département reste tout de même un des départements les plus venteux, tout particulièrement en ce qui concerne le nord du département.

¹⁰⁷ Direction Départementale de l'Équipement, Des éoliennes en Charente-Maritime, février 2004. 23 pages.

¹⁰⁸ Voir en Annexe n° 6 : Carte du gisement éolien en France. ADEME 2010. P. 340.

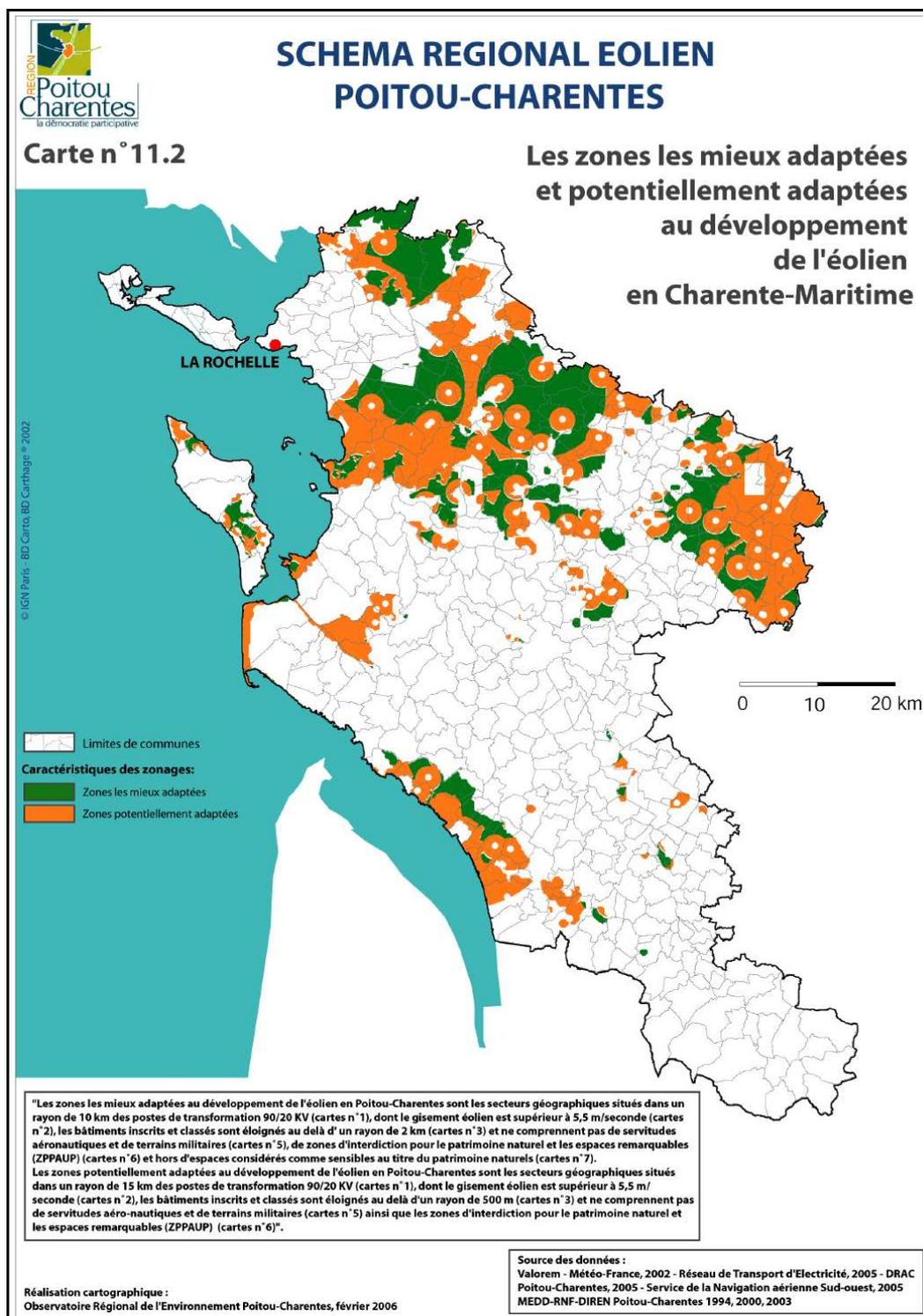
Carte n° 16 : Schéma Régional Eolien en Poitou-Charentes –
Gisement éolien en Charente-Maritime.



Source : Observatoire Régional de l'environnement Poitou-Charentes, février 2006.

Cette carte du gisement éolien charentais nous montre que les gisements se situent sur le littoral charentais. En effet, les zones les plus ventées, en rouge, se situent sur les îles d'Oléron et de Ré ainsi qu'à Fouras, à la Pointe de La Fumée avec des vents allant de 6,5 à 6,75 m/s. On identifie aussi, en bleu, des zones prédisposées à la ressource éolienne, situées sur le littoral mais aussi dans l'arrière pays notamment au nord du département avec des vents dont la vitesse est située entre 6 et 6,5 m/s. Enfin, une majeure partie du département est situé dans des zones où le vent est considéré comme « favorable à l'accueil des parcs éoliens », en vert, avec des vents inférieurs à 6 m/s mais non au dessous de 5,5 m/s. Ces zones se situent essentiellement dans le nord du département où ont été implantés les 3 parcs éoliens déjà mis en service dans le département. On remarque que la moitié inférieure du département est située dans un espace où le gisement éolien est moindre et donc peu propice à accueillir des parcs éoliens.

**Carte n° 17 : Schéma régional éolien Poitou-Charentes,
le cas de la Charente-Maritime.
Les zones les mieux adaptées et potentiellement adaptées au développement de
l'éolien en Charente-Maritime¹⁰⁹.**



Source : Observatoire Régional de l'Environnement Poitou-Charentes – Février 2006.

¹⁰⁹ Voir en Annexe n° 12 : Schéma régional éolien Poitou-Charentes- cas de la Charente-Maritime. Les zones les mieux adaptées et potentiellement adaptées au développement de l'éolien en Charente-Maritime. Observatoire Régional de l'Environnement en Poitou-Charentes – Février 2006. P. 347.

La carte sur « *les zones les mieux adaptées et potentiellement adaptées au développement de l'éolien en Charente-Maritime* » nous montre qu'il y a, dans le département, peu de territoires qui peuvent recevoir des parcs éoliens de grande envergure. En effet, la mise en place de parcs éoliens prend en compte de nombreux paramètres en plus des particularités départementales. Tout d'abord, comme nous l'avons vu précédemment, la vitesse des vents est une des caractéristiques majeures, mais les particularités environnementales et économiques du territoire doivent également être prises en compte. Comme nous l'avons détaillé auparavant, l'économie de la Charente-Maritime repose principalement sur l'activité touristique et, donc, sur son caractère littoral ainsi que sur l'existence de zones présentant un caractère floristique et faunistique particulier. On peut noter que le département se retrouve au 3^e rang pour la fréquentation touristique et que cette activité est concentrée sur le littoral et les îles. Au plan environnemental, on a identifié de la même façon un nombre important de classement en ZNIEFF, en zone Natura 2000, en sites classés et inscrits¹¹⁰. Dans le schéma régional éolien, la région a défini des espaces d'interdiction totale de construction de parcs éoliens dans les zones protégées. Ces espaces sont moindres mais limitent les projets. On note du reste que parmi ces espaces figurent l'intégralité de l'île de Ré et de l'île d'Aix, la partie littorale de l'île d'Oléron, et d'autres petits espaces épars¹¹¹. Un autre paramètre intervient, celui du patrimoine historique. Le département ne détient pas un patrimoine architectural très important mais l'implantation d'éoliennes ne doit en aucun cas dégrader la visibilité des monuments existants, ce qui implique une implantation à 2 kilomètres de ces bâtiments¹¹². La carte précédente nous montre donc tous les espaces les mieux adaptés et potentiellement adaptés à l'édification de parcs éoliens en Charente-Maritime en prenant en compte tous les paramètres identifiés auparavant, pour mémoire les gisements éoliens ; les zones naturelles nationales, régionales et départementales protégées, ainsi que les bâtiments inscrits et classés.

Tous ces paramètres remettent en cause l'implantation des parcs éoliens dans le département. Le gisement éolien est bien présent mais la ressource est difficilement mobilisable. Les espaces dédiés à l'implantation des éoliennes dans le département sont situés dans la moitié nord du département. L'ensemble du littoral charentais se retrouve, dans la pratique, exclu, en particulier toute l'île de Ré qui bénéficie pourtant d'un potentiel éolien important. De même, la partie méridionale et centrale du département qui est peu venteux et qui dispose d'un potentiel naturel important ne rentre pas en compte dans la faisabilité de futurs projets. Bien que les projets soient nombreux, ce zonage les limite.

En ce qui concerne l'éolien en mer, le potentiel semble envisageable compte tenu de la position géographique du département de la Charente-Maritime. Aujourd'hui en 2010, en France, aucune éolienne offshore n'a été construite contrairement à nos voisins européens en avance dans ce domaine. Nous en avons fait l'état des lieux dans le Chapitre I, 2-3-2, p.40. Les projets éoliens offshore les plus proches des côtes charentaises sont ceux prévus en Vendée à Noirmoutier et proche de l'île d'Yeu. Mais nous observons, d'ors et déjà, des revendications de la part même du Président du Conseil général de la Vendée, M. Philippe de Villiers. Il explique son refus par rapport au caractère touristique et environnemental de sa région. Même le projet le plus avancé en France, celui des Deux-Mers en Seine-Maritime est au recours en justice par les riverains, les élus, les pêcheurs et

¹¹⁰ Voir en Annexe n° 7 : Carte du patrimoine naturel : les espaces sensibles en Charente-Maritime. Observatoire Régional de l'Environnement en Poitou-Charentes – Février 2006. P. 341.

¹¹¹ Voir en Annexe n°8 : Carte du patrimoine naturel et des espaces remarquables : les zones d'interdiction en Charente-Maritime. Observatoire Régional de l'Environnement en Poitou-Charentes – Février 2006. P. 342.

¹¹² Voir en Annexe n°9: Cartes des bâtiments inscrits et classés en Charente-Maritime. Observatoire Régional de l'Environnement en Poitou-Charentes – Février 2006. P. 343.

les lobbies environnementaux. Compte tenu du contexte charentais sur le déploiement des parcs éoliens terrestres, il paraît peu probable de voir émerger des projets éoliens offshore au large de côte charentaise et encore moins au large des îles. D'ailleurs, la préfecture de la Charente-Maritime se prononce et n'envisage en aucun cas ces projets pour l'heure¹¹³.

1-3 Un fort potentiel énergétique lié à la biomasse énergie en lien direct avec l'agriculture.

L'évaluation du gisement de biomasse dans le département de la Charente-Maritime est multiple puisque la biomasse provient de plusieurs types de résidus tels que le bois, les déjections animales, les résidus de cultures, les sarments de vigne... La biomasse énergie permet, rappelons-le, de produire de l'électricité mais aussi de la chaleur.

Elle peut être issue de plusieurs activités comme l'agro-alimentaire, les déchets ménagers, mais aussi et principalement l'agriculture. C'est ce dernier gisement en biomasse qui nous intéressera le plus étant donné le lien direct qui s'établit entre cette ressource renouvelable et le secteur agricole.

Nous avons déjà noté que l'agriculture charentaise était orientée vers la céréaliculture, la vigne et l'élevage. C'est pourquoi, nous allons nous intéresser aux résidus des cultures, de l'élevage et de la viticulture. Le bois, dont les résidus résultent de l'entretien des bois et des haies, est une filière que l'on prend aussi en compte dans l'étude du gisement de la biomasse.

Tableau n° 27: Gisement de biomasse mobilisable en Charente-Maritime.

Type de la ressource	Quantités	Type de gisement potentiellement mobilisable
Bois (en ha) <i>Forêt de production¹¹⁴ – IFN - 2009</i>	98 000	Entretien de bois : arbre, branches, copeaux.
Haies (en km) <i>source : IFN (recensements 1983, 1984, 1985, 1986)</i>	7 820	Entretien des haies : branches
Elevage (nombre de bovins) <i>(2000)</i>	120 694	Déjections animales
Vigne (ha) <i>(2007)</i>	39 504	Vinasses Sarments de vigne
Céréaliculture (ha) <i>(2007)</i>	204 100	Pailles Cannes de maïs grain

Source : IFN – RGA 2000 – AGRESTE

Afin d'évaluer l'importance de certains gisements tels que les déjections animales issues de l'élevage, la paille de céréales et les cannes de maïs issues de la céréaliculture, les sarments de vigne et les vinasses issues de la vigne, nous allons nous appuyer sur plusieurs études. Il s'agira d'abord de celle de la SOLAGRO et de la Région Poitou-Charentes, éditée en septembre 2007 et intitulée « *Valorisation énergétique de la biomasse en Poitou-*

¹¹³ Voir en Annexe n° 1 : Article du journal Le Monde par Jean-michel BEZAT intitulé « L'émergence de l'éolien offshore ouvre quelques perspectives à l'industrie française » daté du 27 Août 2010. p.335.

¹¹⁴ Forêt de production : c'est une forêt disponible pour la production de bois, c'est-à-dire une forêt où l'exploitation du bois est possible et compatible avec d'éventuelles autres fonctions. (Source : IFN)

Charentes : états des lieux et perspectives », puis d'une étude de la Chambre régionale d'agriculture de la région Poitou-Charentes intitulée « *Estimation du gisement de biomasse issue de résidus de cultures et la perspectives de valorisation énergétique en Poitou-Charentes* » qui s'appuie sur l'étude de la SOLAGRO éditée en février 2008, et enfin d'une étude réalisée par la Chambre d'agriculture de la Vendée éditée en février 2006 intitulée « *Réflexions sur la valorisation non alimentaire de la biomasse* ».

En ce qui concerne la ressource en résidus de bois résultant de l'entretien des bois et des haies, l'IFN évalue que la surface en bois et forêts est de 98 000 ha en Charente-Maritime. Au sein de cette forêt de production, plusieurs essences sont présentes :

Tableau n° 28 : Volume par essence dans les forêts de production.

Regroupement d'essences	Volume en m3 (x 1000 m3)
Chêne	4 034
Hêtre	87
Charme	266
Autres feuillus	1 409
Pin maritime	4 818
Pin sylvestre	/
Epicéa commun	/
Autres résineux	78
Frêne	222
Douglas	5
Châtaignier	1 525
Total	12 485

Source : IFN – 2009.

Il est incontestable que l'ensemble de cette surface ne sera en aucun cas totalement défriché pour devenir une ressource énergétique. En revanche, l'évaluation des surfaces, des propriétaires, des essences permet d'évaluer les potentialités d'entretien et donc d'extraction de la ressource.

Pour les haies, comme nous l'avons vu précédemment, on estime qu'il existe un linéaire de haies de 7 830 kilomètres en Charente-Maritime. La biomasse énergie liée au bois résulte de l'entretien des haies, des bois et des forêts. Il est aussi justifiable de prendre en compte les résidus de bois produits par les industriels du bois comme les menuisiers et les scieries. Ils peuvent être acteurs de l'approvisionnement en ressource bois. De la même manière, les déchets verts issus des déchetteries et pouvant être revalorisés sont un gisement potentiellement mobilisable. Les déchets, n'ayant aucune valeur marchande, peuvent être, ainsi, revalorisés. Les déchets et résidus de bois sur un territoire donné, peuvent donner naissance à une filière courte d'approvisionnement en bois pour les technologies utilisant cette ressource. La mise en place de ces filières demande une organisation précise des acteurs de la filière bois et des études préalables sur les besoins et les gisements potentiellement mobilisables.

Selon l'étude de la Chambre régionale d'agriculture de Poitou-Charentes réalisée sur la période allant de novembre 2007 à février 2008, il est possible d'évaluer le gisement

potentiel de biomasse issue des résidus de culture tels que les pailles, les sarments de vigne et les cannes de maïs en Charente-Maritime. Tout d'abord, la production de céréales est importante en Charente-Maritime. Les céréales produisant des pailles sont : le blé dur et le blé tendre, l'avoine, l'orge, le seigle, et le triticale. Ces pailles peuvent être utilisées par le procédé de combustion dans une chaudière à « paille » poly-combustible ou lors d'un processus de méthanisation. Ainsi la DRAF¹¹⁵ estimait, en 2006, la superficie des cultures céréalières produisant des pailles à 144 140 ha en Charente-Maritime. La production de céréales est estimée à 3 041 603 quintaux soit 34,3 % de la production régionale. Pour évaluer le gisement de paille, l'étude utilise le rapport paille/grain propre pour chaque variété de céréale afin d'être plus précise. Ainsi, on obtient les productions de paille suivantes :

Tableau n° 29 : Estimation de la production de paille issue de céréales à paille en Charente-Maritime en 2006.

Production de paille estimée (quintaux)	4 145 941
Production de paille estimée (tonnes)	414 594
Part de la Charente-Maritime par rapport à la région (en %)	26,5

Source : Chambre régionale d'agriculture de Poitou-Charentes « Estimation du gisement de biomasse issue de résidus de cultures énergétique en Poitou-Charentes » novembre 2007 – février 2008 – 37 pages.

On remarque, dans ce tableau, que les gisements de paille sont considérables puisque l'on obtient 414 594 tonnes de paille sur le territoire charentais.

Dans une autre étude, ARVALIS¹¹⁶ évalue, elle aussi, la production de paille à 496 000 tonnes pour 2004, 2005 et 2006. Ces estimations sont à prendre avec précautions car la paille a d'autres usages en agriculture. Elle est utilisée comme fourrage pour le bétail à hauteur de 100 000 tonnes par an et, aussi, comme engrais par broyage de celle-ci lors des moissons au lieu de la récupérer sous forme de bottes de paille. Donc, en prenant en compte l'usage de la paille comme fourrage, on obtient un gisement de 314 594 tonnes de paille utilisable sans soustraire les quantités utilisées comme engrais. Cet usage dépend souvent du prix de la paille. En 2010, le prix de la paille s'est élevé à 25 euros au lieu de 18 euros l'année précédente, donc l'ensemble des agriculteurs l'a récupéré et n'a procédé à aucun broyage de celle-ci. La paille peut donc être utilisée dans un système de combustion par une chaudière à paille ou utilisée dans un procédé de méthanisation. Le département de la Charente-Maritime montre donc un potentiel de la ressource non négligeable. En Picardie, un programme de prélèvement de la paille pour l'utilisation énergétique a été mis en place. Il se nomme Cartopaille. Selon ce programme, il est estimé que la production de paille est de 2,55 millions de tonnes en Picardie. En soustrayant les besoins liés à l'élevage soit 395 000 tonnes et l'utilisation de celle-ci en engrais, le gisement de paille mobilisable pour des fins énergétiques en Picardie est de 625 000 tonnes¹¹⁷.

En ce qui concerne les sarments de vigne, résidus issus de la culture de la vigne, l'étude utilise des sources de la DRAAF qui estimait à 41 787 hectares les surfaces en vigne dans le département de la Charente-Maritime en 2006. De surcroît, le département de la Charente-Maritime détient la surface la plus importante en vigne de l'ensemble de la région Poitou-Charentes. L'étude utilise une « fourchette » d'estimations. Voici un tableau

¹¹⁵ DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt.

¹¹⁶ ARVALIS : Institut du végétal.

¹¹⁷ BARATTE E., *Bio-combustible mobilisable : le programme Cartopaille de CoopEnergie prévoit de prélever juste ce qu'il faut de paille*, article paru dans la revue « Réussir Grandes Cultures » le 23 mai 2008.

montrant les résultats des estimations des volumes de sarments de vigne en Charente-Maritime en 2006 :

Tableau n° 30 : Estimation de la production de sarments de vigne en Charente-Maritime en 2006.

	Estimation minimale	Estimation maximale
Poids du sarment (en g)	700	1 000
Nombre de pied par ha	2 700	3 000
Production de biomasse par ha (kg)	1 890	3 000
Production de biomasse (tonnes)	78 977,43	125 361

Source : Chambre régionale d'agriculture de Poitou-Charentes « Estimation du gisement de biomasse issue de résidus de cultures énergétique en Poitou-Charentes » novembre 2007 – février 2008 – 37 pages.

On estime qu'il y avait entre 78 977 et 125 361 tonnes de sarments de vigne disponibles et utilisables en biomasse énergie en Charente-Maritime en 2006. Il est communément habituel de broyer ces sarments de vigne car l'enlèvement de ceux-ci est trop coûteux. Ce broyage est tout de même nécessaire comme fertilisant des sols comme la paille. Mais il paraît nécessaire de réaliser une sensibilisation sur la valeur marchande que ces sarments de vigne pourraient apporter à l'exploitant. Les sarments de vigne peuvent être brûlés dans une chaudière poly-combustible. En effet, si l'on compare les sarments de vigne au bois et à la plaquette, on évalue que 1m³ de bois équivaut à 200 kg de sarments de vigne, et que 1m³ de bois équivaut à 1,5m³ de plaquette. Pour une chaudière collective, il faut de 6 à 15 m³ de bois, soit l'équivalent de 9 à 22,5 m³ de plaquettes et donc les sarments provenant de 13 à 33 hectares de vigne. Les vinasses qui sont, elles aussi, un résidu liquide de vin obtenu après extraction de l'alcool et du sucre, peuvent être utilisées dans le procédé de méthanisation en tant que déchets fermentescibles. Il est assez difficile d'estimer le volume des vinasses dans le département. La Charente-Maritime n'est pas reconnu pour ces vignes comme peut l'être la Gironde mais ce potentiel énergétique ne peut être écarté.

Passons aux cannes de maïs qui sont les résidus de culture du maïs après la récolte du grain. Nous observons tout d'abord que la culture du maïs est concentrée dans les départements de la Charente et de la Charente-Maritime. Selon la DRAAF, la superficie de maïs grain est estimée à 52 833 ha en Charente-Maritime. L'étude évalue à 9,2 tonnes la matière sèche produite par hectare soit une production de cannes de maïs de 486 063,6 tonnes de matière sèche.

Tableau n° 31: Production de cannes de maïs en Charente-Maritime en 2006.

Superficie de maïs grain (ha)	52 833
Rendement (Tonnes de MS/ha)	9,2
Production de cannes de maïs (Tonnes de MS)	486 063,6

Source : Chambre régionale d'agriculture de Poitou-Charentes « Estimation du gisement de biomasse issue de résidus de cultures énergétique en Poitou-Charentes » novembre 2007 – février 2008 – 37 pages.

Cependant, selon l'étude réalisée par la Chambre d'agriculture de Poitou-Charentes, la récolte des cannes de maïs est difficile, d'abord parce que la récolte se fait tardivement dans la saison et que les résidus sont humides, ensuite parce que cette culture fait l'objet d'un recours massif à l'irrigation. L'étude indique enfin que l'utilisation des cannes de maïs est compromise dans le département étant donné qu'il existe peu de projets concernant cette ressource.

Pour terminer examinons le cas des résidus liés à l'élevage, c'est-à-dire des déjections animales. Nous pouvons estimer les quantités de déjections animales à partir d'une étude réalisée par Géraldine HOUVENACHEL-DEFOORT de la Chambre d'agriculture de la Charente-Maritime intitulée « *Quelques données pour estimer les quantités d'azote, phosphore, potassium et fumier produites sur votre exploitation* »¹¹⁸. Pour estimer la production de fumier mobilisable pour un projet de méthanisation, on obtient les rapports suivants :

Tableau n° 32: Estimation de la production de fumier.

Type de fumier	Tonnes/UGB ¹¹⁹ /an
Fumier compact (litière accumulée)	13,5
Fumier compact et entravé	15
Fumier mou à compact	16
Fumier mou	16,75
Fumier très mou	17,5

Source : Géraldine HOUVENACHEL-DEFOORT / Chambre d'agriculture 17 « *Quelques données pour estimer les quantités d'azote, phosphore, potassium et fumier produites sur votre exploitation* » La Rochelle - 2007. 2 pages.

En 2008, on comptait en Charente-Maritime un total de 167 240 têtes de bétail et de 82 512 Unités Gros Bétail :

Tableau n° 33 : Effectifs et des têtes de bétails en Charente Maritime en 2008.

Type d'animaux	Effectifs (têtes)
Vaches laitières	25 250
Vaches allaitantes	26 690
Bovins 0-1 an	29 440
Bovins 1 – 2 ans	17 510
Bovins 2 ans et +	15 650
Caprins	27 500
Dont chèvres	19 000
Ovins	14 800
Dont brebis mères	11 200
Porcins	10 400
TOTAL	167 240

Source : Agreste – statistique agricole provisoire 2008.

¹¹⁸ Voir en Annexe n° 10 : « *Quelques données pour estimer les quantités d'azote, phosphore, potassium et fumier produite sur votre exploitation* » Méthodes de calcul utilisées. Géraldine HOUVENACHEL-DEFOORT de la Chambre d'agriculture de la Charente-Maritime. P. 344.

¹¹⁹ UGB : Unité de Gros Bétail à savoir une vache allaitante = 0,85 UGB et une vache laitière = 1,05 UGB.

En observant les deux tableaux précédents et en réalisant le calcul permettant de définir le tonnage de déjections animales par tête de bétail, nous pouvons donc affirmer qu'en Charente-Maritime, le gisement potentiel de biomasse liée aux déjections animales serait très exactement de 922 494,66 tonnes de fumier très compact.

Voici le tableau récapitulatif des calculs effectués pour le département de la Charente-Maritime :

Tableau n° 34 : Unité gros bétail et estimation du fumier mobilisable en Charente-Maritime d'après le bétail existant en 2008.

Type d'animaux	UGB	Fumier très compact (tonnes)
Vaches laitières	26 512,5	357 918,75
Vaches allaitantes	22 686,5	114 850,41 ¹²⁰
Bovins 0-1 an	8 832	119 232
Bovins 1 – 2 ans	10 506	141 831
Bovins 2 ans et +	10 955	147 892,5
Caprins		
Dont chèvres	1 900	25 650
Ovins		
Dont brebis mères	1 120	15 120
Porcins	/	/
TOTAL	82 512	922 494,66

Source des données : Agreste – statistique agricole provisoire 2008 et réalisation des calculs : JOUBERT Carole – 2009.

Ce gisement potentiel de fumier en Charente-Maritime peut laisser penser à un engagement futur des agriculteurs-laitiers ou agriculteurs-éleveurs dans une démarche de développement des projets de méthanisation sur leurs exploitations ou en projet collectif territorial. On estime que, dans une unité de méthanisation, une tonne de fumier produit 60 m³ de biogaz soit l'équivalent de 35 litres de fuel¹²¹. A titre indicatif, si l'ensemble du fumier produit en Charente-Maritime était recyclé dans une unité de méthanisation, on pourrait alors produire environ 5 534 979,6 m³ de biogaz et économiser 32 287 313,1 litres de fuel. Mais comme pour la paille, certains agriculteurs utilisent ces déjections animales pour fertiliser la terre. Néanmoins, c'est une ressource qui, elle aussi, n'est pas marchande. Elle pourrait donc être valorisée. On peut donc envisager la création de filières énergétiques liées à la revalorisation des déjections animales dans le département.

Les ressources en biomasse énergie sont théoriques sur le territoire mais perceptibles. Il est nécessaire d'envisager une revalorisation qui peut être énergétique. Ces résidus de culture, ces déchets n'ont aujourd'hui aucune valeur marchande. Leur revalorisation énergétique pourrait par contre leur conférer un intérêt nouveau. D'autre part, ils sont en lien direct avec le secteur agricole et ainsi, ils peuvent permettre d'établir un lien évident entre l'approvisionnement et le développement des énergies renouvelables dans le secteur agricole.

¹²⁰ Une vache allaitante pâture hors d'une stabulation 7 mois et demi de l'année sur 12. Le fumier n'est pas récupérable dans ces conditions sauf les 4 mois et demi restant en stabulation d'où une production de fumier moins importante.

¹²¹ Source : CUMA Centre- Poitou-Charentes.

Un gisement de ressources renouvelables est donc présent en Charente-Maritime. Il est donc opportun d'observer si ces ressources sont utilisées sur le territoire et notamment dans le domaine agricole.

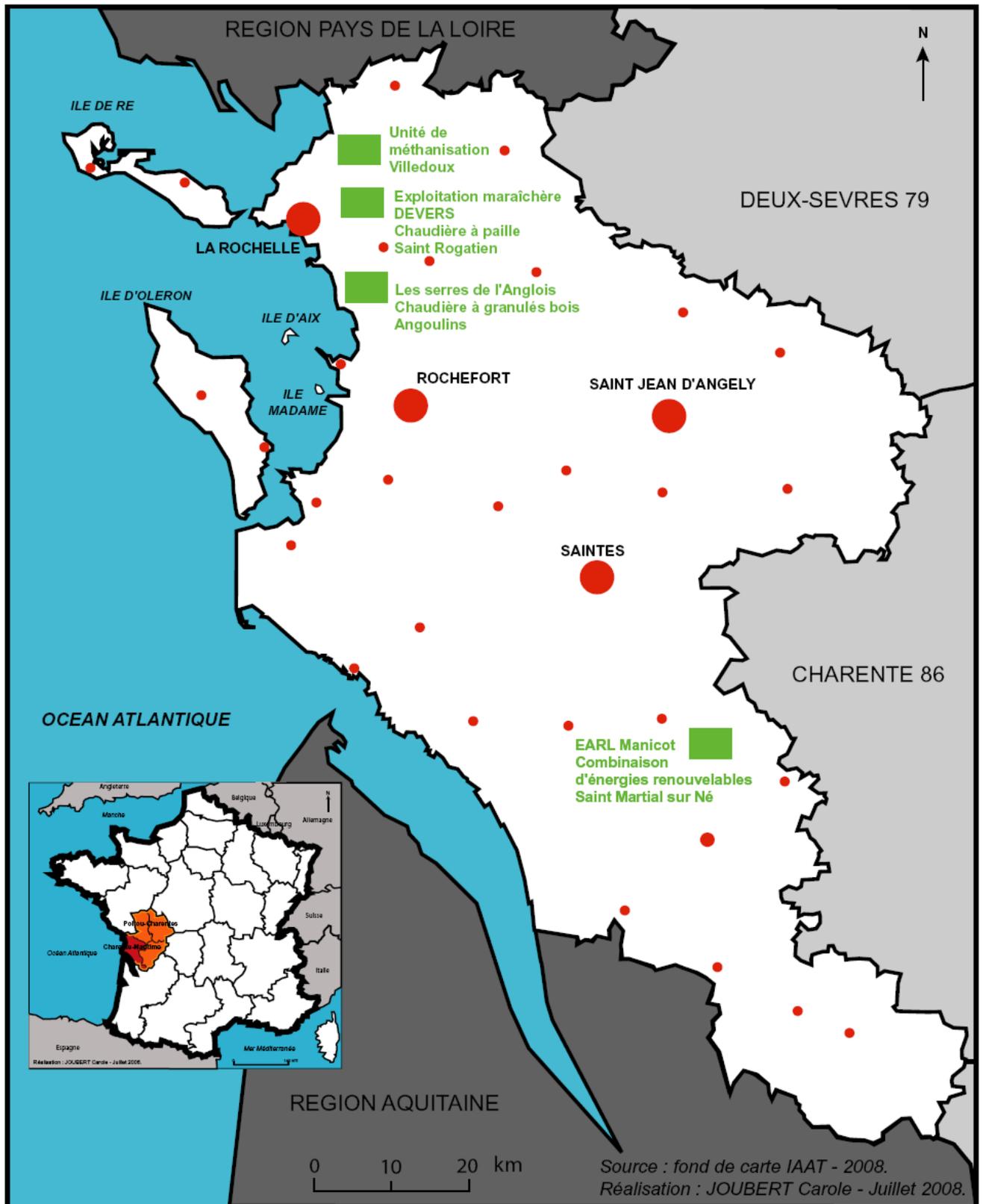
II - Quel lien existe-t-il entre le développement des énergies renouvelables et l'agriculture au sein du département ?

Des gisements en ressources renouvelables étant présents sur le territoire charentais, avons-nous des exemples d'exploitations agricoles utilisant les ressources renouvelables disponibles sur le territoire ou d'autres ressources importées ? Quelles sont les technicités liées aux énergies renouvelables utilisées dans le département dans le secteur agricole ? Le pays Saintonge Romane est un territoire que nous avons particulièrement étudié, il permet d'observer un cas concret de développement de la filière bois-énergie au sein du département.

2-1 Des exploitations charentaises exemplaires dans l'exploitation des ressources renouvelables pour la production d'énergie.

Les pionniers en Charente-Maritime sont aussi bien des agriculteurs exploitants indépendants que des groupements d'agriculteurs. Les projets sont donc autant individuels que collectifs. L'étude des différents cas permet de constater que les exploitants agricoles qui s'engagent dans cette démarche sont soit sensibilisés par les préoccupations environnementales, soit demandeurs de beaucoup d'énergie pour leurs exploitations.

Carte n° 18 : Carte de localisation des cas étudiés en Charente-Maritime.



Source : fond de carte IAAT – 2008.
 Réalisation : JOUBERT Carole – Juillet 2008.

- *L'exploitation EARL Manicot à Saint-Martial-sur-Né (17 520) : Elevage d'oies en combinaison avec une production d'énergies renouvelables.*

L'exploitation se situe dans le sud du département, sur la commune de Saint-Martial-sur-Né entre Pons et Archiac. Il s'agit d'une entreprise familiale qui existe depuis 1900 et qui exploite un élevage d'oies fournissant 4 000 oies/an et 60 hectares de cultures orientées vers le blé, le tournesol, le colza et le maïs.

En 2005, les exploitants ont choisi de s'orienter vers les énergies renouvelables en faisant de leur entreprise une exploitation témoin de la région Poitou-Charentes. C'est que l'élevage des oies consomme beaucoup d'énergie, d'abord pour les soins à prodiguer aux petites oies (les oisons, qui ont besoin de chaleur), ensuite pour le gavage et pour l'abattage. Par conséquent, ayant évalué leurs besoins énergétiques, les exploitants ont décidé de réduire leurs coûts en utilisant des énergies renouvelables.

Plusieurs techniques relatives aux énergies renouvelables sont présentes sur l'exploitation et une démarche de développement durable est aussi amorcée. Les exploitants ont donc mis en place plusieurs systèmes de production d'électricité et de chaleur. Depuis 2005, ils ont installé une chaudière biomasse poly-combustible (acceptant 30 % d'humidité) alimentée par des sciures de bois, des copeaux de bois, des céréales fourragères et des tourteaux de tournesol pour le chauffage. Les exploitants n'ont pas voulu installer une chaudière exclusivement bois car ils ne disposent pas d'une ressource suffisante en bois. La chaudière a une puissance de 60 kW. Cette chaudière brûle tout produit combustible. En parallèle pour la production d'énergie thermique, ils ont aussi installé une chaudière qui brûle les graisses produites sur l'exploitation (graisses d'oies) pour le complément en eau chaude et en chauffage. L'exploitation produit 1 000 à 1 500 litres de graisse d'oie par an ; et l'on considère qu'un litre de graisse équivaut à un litre de fioul. En complément à ces chaudières, ils ont installé des panneaux solaires intégrés couvrant une surface de 12,50 m² sur la toiture des habitations pour produire de la chaleur. Cette combinaison d'énergies renouvelables est employée pour satisfaire aux besoins de 3 maisons d'habitations, de la conserverie, des bâtiments d'élevage et assurer le chauffage de l'eau pour le plumage. L'exploitation a donc réalisé un « réseau de chaleur ». Elle est ainsi devenue autonome en utilisant différents combustibles et moyens de production d'énergie thermique (biomasse énergie dont la ressource est disponible sur l'exploitation et énergie solaire). Pour tous ces équipements, l'exploitation a bénéficié des aides suivantes de la région :

- 12 000 euros pour les panneaux solaires thermiques
- 18 000 euros pour la chaudière poly-combustible
- 15 000 euros pour le réseau de chaleur et le raccordement.

Le coût total, comprenant l'installation des infrastructures, les équipements et les rénovations effectuées pour recevoir ces infrastructures, s'élève à 110 000 euros. Les aides provenant essentiellement de la région Poitou-Charentes ont fait de cette exploitation un site expérimental pour le développement des énergies renouvelables dans les exploitations agricoles. Ainsi, cette exploitation permet d'avoir des retours d'expérience sur les techniques mises en œuvre. Elle peut en outre être visitée par les autres exploitants de la région.

Photographie n° 13 : Chaudière de combustion de graisse d'oies



Source : JOUBERT Carole
Visite de l'exploitation avec Défi Energie 17 – 2006.

Photographie n° 14 : Chaudière poly-combustible.



Source : JOUBERT Carole
Visite de l'exploitation avec Défi Energie 17 – 2006.

En février 2009, des panneaux photovoltaïques ont été ajoutés sur un bâtiment à ossature et bardage bois orienté plein sud qui sert d'abri aux oies d'élevage avec une inclinaison de 26°. Cette installation d'une puissance de 36 kW avec un seul onduleur comprend 210 panneaux solaires poly-cristallins sur une surface de 400 m². Ces panneaux sont des panneaux « tuiles » qui sont posés directement sur la charpente ce qui permet une ventilation optimale. L'étanchéité de la structure n'est pas garantie mais cela s'avère de peu d'importance, puisqu'il ne s'agit que d'abriter des oies. L'exploitant bénéficie d'une garantie de 20 ans pour l'installation. Il revend son électricité à EDF.

L'installation a coûté :

- 255 000 euros TTC pour les panneaux photovoltaïques,
- 18 000 euros pour le bâtiment à ossature bois,
- 3 000 euros de câbles pour le raccordement,
- 1 800 euros pour les fournitures et prestations diverses.

En outre, les exploitants cultivent du tournesol afin d'en extraire des agro-carburants pour le fonctionnement des tracteurs. Deux tracteurs utilisés sur la ferme sont équipés de « kit biocarburant ». Les exploitants ont acheté, avec 14 autres agriculteurs en CUMA, une presse à huile (50 kg/h) qu'ils utilisent deux fois par an pour le pressage du tournesol. Les résidus du pressage appelés tourteaux sont utilisés pour la chaudière poly-combustible et pour l'alimentation des oies à hauteur de 8 à 12 %, mais les exploitants recherchent une autre filière de valorisation énergétique pour ces tourteaux. Ainsi, les exploitants de l'EARL Manicot produisent 5 000 litres d'agro-carburants par an pour 15 tonnes de graines.

Photographies n° 15 : Installation photovoltaïque sur l'exploitation Manicot.



Source : EARL Manicot – 2009.

Photographie n° 16 : Kit de biocarburant sur l'exploitation EARL Manicot.



Source : EARL Manicot – 2009.

Photographie n° 17 : Presse à huile de l'EARL Manicot achetée par 14 agriculteurs.



Source : EARL Manicot – 2009.

Les exploitants font également montre d'une démarche « durable ». En effet, ils vendent leur production à la ferme pour éviter d'avoir recours aux transports routiers ; ils utilisent du papier recyclé pour le conditionnement des produits ; ils utilisent de l'alimentation pour les oies produite sur l'exploitation (180 tonnes de céréales) afin d'éviter des importation de soja provenant par exemple du Brésil. Les exploitants envisagent maintenant la récupération de l'eau de pluie et le traitement des eaux usées par des bassins à roseaux comme les TTCR de saule puisque la demande en eau sur l'exploitation est conséquente. De la même manière, la plantation de deux kilomètres de haies et d'un hectare de bois pour l'alimentation de la chaudière poly-combustible est prévue. Selon SOLAGRO, une émission de 100 tonnes de CO² serait évitée sur cette exploitation par l'installation de ces infrastructures et les futurs projets permettraient une diminution de 150 tonnes supplémentaires soit l'équivalent du chauffage de 65 personnes par an.

Paul Manicot, l'un des exploitants, nous présente ce projet comme une initiative propre à sa famille visant à « aller vers une démarche d'économie d'énergie » après avoir fait le bilan des dépenses énergétiques payées sur une année. Sa première installation en 2005 ayant fonctionné, il a décidé de poursuivre la démarche avec l'installation photovoltaïque en 2009. L'exploitant s'est rendu compte des possibilités d'économiser de l'argent en terme de dépenses énergétiques mais il s'est aussi doté d'une conscience environnementale. Cet exploitant montre par ses réalisations, les possibilités qui s'offrent à une exploitation d'une telle envergure. Les besoins en énergie sont tels que l'investissement dans des technologies d'énergies renouvelables devenait indispensable. Il se félicite de cette réussite et tente par le biais des Chambres d'agriculture et des CUMA de faire de son exploitation un modèle de réussite de l'installation des énergies renouvelables sur une exploitation agricole. Plusieurs énergies renouvelables sont représentées comme le solaire thermique, le solaire photovoltaïque, le réseau de chaleur, et la biomasse énergie. On remarque tout de même que l'éolien n'est pas utilisé : à notre question à ce sujet, l'exploitant avait avancé l'insuffisance de la ressource éolienne dans le sud du département. Effectivement, si l'on met en parallèle la carte du gisement éolien en Charente-Maritime¹²² et la carte de localisation de l'exploitation, on relève seulement l'existence de vents moyens allant de 5 à 5,5 m/s, voire moins, alors que nous avons remarqué que seuls les territoires bénéficiant de vents supérieurs à 5,5 m/s pouvaient envisager l'édification de parcs éoliens.

L'exploitation est régulièrement visitée pour ses installations. De nombreux groupes d'agriculteurs ou de personnes intéressées par ce type de projets se rendent régulièrement sur place. L'exploitant ne nie pas que la mise en œuvre de ces énergies renouvelables sur son exploitation confère un attrait particulier à ses produits...

¹²² Voir en Annexe n°6 : Carte du gisement éolien en France – ADEME 2010. P.340.

- ***L'exploitation DERVERS à Saint-Rogatien (17 220 Les Ecurolles) : Serres de tomates utilisant une chaudière à paille.***

Les serres de l'entreprise DEVERS, à Saint-Rogatien (17 220), qui servaient à la production de tomates hors-sol ont été détruites lors de la tempête de décembre 1999. Elles couvraient une surface de 2 ha 30. A l'occasion de leur reconstruction, les exploitants ont choisi de les chauffer au gaz, mais ce dernier a subi, en 2008, une augmentation de 30 %. Les exploitants ont donc voulu se tourner vers une autre énergie moins coûteuse et plus respectueuse de l'environnement. Après s'être renseignés auprès des organismes adaptés et avoir prospecté les diverses possibilités, ils ont opté pour une chaudière poly-combustible dont ils avaient vu des réalisations en Pologne. Ce projet de chaudière est le second de France par la taille. Le coût global du projet s'élève à 1 350 000 euros. Il a été porté par la région Poitou-Charentes, le Conseil Général de la Charente-Maritime et l'ADEME. Les aides de ces organismes se sont élevées à 540 000 euros soit 40 % de l'investissement global.

Photographies n° 18 : Serres de tomates hors-sol à Saint-Rogatien (17) – Devers.



Source : JOUBERT Carole – 2010

La chaudière installée est une chaudière poly-combustible utilisant la paille comme biomasse. Ce sont donc des ballots de paille qui alimentent la chaudière. La paille est fournie par un seul exploitant, M. Pechereau, qui se situe à proximité des serres sur la commune de Sainte-Saoule soit 6 kilomètres de distance entre la ressource et la demande. Cet élément est relativement important puisqu'il réduit le coût de la ressource avec un transport moins coûteux et dont le bilan environnemental est moindre. Les exploitants ont choisi cette agro-ressource pour plusieurs raisons : d'une part, la paille est, actuellement (tendance qui peut évoluer), beaucoup moins chère que le bois énergie ; d'autre part, les filières locales en paille sont plus opérationnelles et accessibles en Charente-Maritime que le bois. Pour approvisionner leur chaudière, ils ont réalisé un hangar de stockage où sont entreposées des bottes de paille de 500 kg. De novembre à mars, pour les mois les plus

froids, le maraîcher, M. Devers a utilisé 2 500 tonnes de paille pour chauffer ses serres soit 500 tonnes par mois pour les mois les plus froids soit, environ, 15 tonnes par jour. L'exploitant des serres nous confie, lors de notre visite sur l'exploitation, que le gain d'argent est considérable pour cette ressource disponible et de proximité. Il reste tout de même méfiant sur l'avenir de la source justifié par la crainte que ce type de chaudière se multiplie et qu'ainsi la ressource en paille devienne moins disponible et surtout plus onéreuse.

Le choix de la paille est judicieux dans cette région située au nord du département dans le pays d'Aunis car c'est une région céréalière où la paille est une ressource abondante. Comme nous l'avons déjà signalé.

La chaudière, d'origine danoise, est de la marque REKA. Elle a été installée chez l'exploitant grâce à une autorisation spéciale, car elle est assez volumineuse. Elle a été implantée près des serres et du hangar de stockage des pailles. Elle est utilisée pour chauffer l'eau qui est acheminée dans un silo à serpentins afin d'être dirigée aux pieds des plants de tomates dans des tuyaux dégageant la chaleur nécessaire à l'évolution de la plante. Elle fonctionne en autonomie par le biais d'un ordinateur gérant les températures. L'exploitant n'a aucune manutention à réaliser. La paille est entraînée automatiquement dans la chaudière. Les mâchefers, quant à eux, sont utilisés comme engrais sur les terres avoisinantes.

L'exploitant ne s'est pas converti à l'agriculture biologique pour ses plants de tomate car, selon lui, l'exploitation cesserait alors d'être rentable. M. Devers poursuit néanmoins sa démarche raisonnée envers l'environnement par l'utilisation, par exemple, d'insectes pour la pollinisation et pour l'élimination des autres insectes pouvant perturber l'évolution de la culture : c'est la « lutte intégrée ». M. Devers a décidé d'installer prochainement des panneaux photovoltaïques sur ses serres : environ 3 ha 30. L'exploitant a été sondé pour devenir approvisionneur de l'usine de méthanisation à Villedoux mais, ses déchets de plants de tomate comportent trop d'éléments plastiques et cela demanderait un travail considérable pour traiter les déchets.

**Photographies n° 19 : Stockage de paille et chaudière paille –
Serres Devers – Saint-Rogatien (17)**



Source : JOUBERT Carole – 2010.

**Photographies n° 20 : Stockage de l'eau chaude et tuyaux dégageant de la chaleur
pour les plants de tomate utilisés aussi comme rails pour les chariots.
Serres Devers – Saint-Rogatien (17)**



Source : JOUBERT Carole – 2010.

- *Les serres de l'Anglois à Angoulins/Mer (17 690) Serres de légumes en agriculture biologique avec une chaudières à bois pour le chauffage des serres.*

Les serres de l'Anglois à Angoulins-sur-Mer pratiquent la culture de légumes en agriculture biologique. Afin de continuer sur les mêmes objectifs liés au développement durable et de consommer moins d'énergie, les exploitants ont décidé de chercher un système de chauffage pour leurs serres utilisant des ressources renouvelables. Après avoir étudié plusieurs solutions et rencontré des exploitants ayant les mêmes objectifs (Dordogne), ils ont opté pour l'utilisation de chaudières à granulés de bois. Ces granulés sont des résidus de sciures de bois de résineux et de feuillus. Ils sont les premiers exploitants agricoles à avoir eu ce projet sur leur exploitation maraîchère dans toute la région Poitou-Charentes. Cette installation est opérationnelle depuis janvier 2010.

Deux chaudières chauffent les serres de tomates, d'aubergines et de poivrons afin de permettre leur croissance. Les chaudières ne fonctionnent que pendant l'hiver et jusqu'au 31 mai. Des souffleries répartissent la chaleur à l'intérieur de la serre. Les chaudières sont automatiques et autonomes. Elles fonctionnent seules en approvisionnement automatique et régulation de la chaleur. Une serre spéciale a été mise en place pour ce projet.

Le stockage des granulés bois est à l'extérieur de la serre approvisionnant automatiquement les deux chaudières. Il peut contenir 30 tonnes de granulés bois. La ressource en granulés bois est importée de Dordogne. Il existe un approvisionneur en Charente (16) qui est donc moins éloigné ce qui aurait réduit le coût du transport, mais le prix qu'il réclame pour ses granulés est plus élevé !

Les exploitants maraîchers emploient 6 salariés et pensent employer une personne supplémentaire avec les économies réalisées depuis cet aménagement. L'ensemble du projet a coûté 62 000 euros financés à hauteur de 55 % par l'ADEME et la région Poitou-Charentes. L'exploitant a investi 28 000 euros qu'il pense « *rentabiliser en une année* ». Pour lui, s'il avait une chaudière à fuel, le prix du litre de fuel serait à 18 centimes d'euros. Il réalise ainsi des économies d'énergie et poursuit son objectif de développement durable amorcé par le caractère « biologique » de son exploitation et réduit ainsi les émissions de CO₂ dans l'atmosphère.

Ce cas montre le manque d'approvisionnement en bois dans le département de la Charente-Maritime et de la région Poitou-Charentes. La ressource en bois n'étant pas disponible sur place, son coût environnemental s'en trouve donc majoré par le transport. Si la filière locale et territoriale du bois énergie se développait en Charente-Maritime, le rapport qualité/environnement serait fortement amélioré.

**Photographies n° 21: Chaudière à granulés de résidus de bois
et serres de légumes « Bio ».
Serres de l'Anglois à Angoulins.**



Source : JOUBERT Carole – 2010.

**Photographies n° 22 : Silo de stockage de granulés bois – contenance de 30 tonnes.
Serres de l'Anglois à Angoulins**



Source : JOUBERT Carole – 2010.

- *L'association Méthadoux à Villedoux (17 230) : Unité de méthanisation territoriale.*

En Charente-Maritime, on ne compte, à ce jour (juin 2010) aucune unité de méthanisation. Un projet de méthanisation territorial devrait cependant aboutir à la fin de l'année 2011 ou au début de 2012. Il s'agit d'un grand projet qui se situerait sur la commune de Villedoux au nord de La Rochelle. Ce projet a été élaboré par une association nommée Méthadoux située sur le canton de Marans et dirigée par Christophe Babin, exploitant sur le canton. Cette unité de méthanisation devrait fonctionner à l'échelle, d'un département, celui de la Charente-Maritime, mais le canton de Marans faisant parti du marais Poitevin, le Parc Interrégional du Marais Poitevin a décidé d'accompagner le projet. Le projet regroupe une cinquantaine d'agriculteurs éleveurs et éleveurs laitiers qui apporteront leurs déjections animales pour le fonctionnement de l'unité de méthanisation. De plus, des industriels de l'agro-alimentaire implantés à La Rochelle s'investissent aussi dans le projet afin de revaloriser leurs déchets. Le projet évolue de manière à réaliser un réseau de chaleur avec certaines entreprises et des habitations. Christophe Babin estime qu'avec cette unité de méthanisation, il pourrait être produit 8 millions de KWh d'électricité et 18 millions de KWh de chaleur. Les céréaliers désireux de valoriser leurs résidus de culture et les déchetteries leurs déchets pourraient également utiliser cette unité de méthanisation.

Ce projet territorial met en collaboration l'ADEME, le Conseil Général de la Charente-Maritime, La Chambre d'Agriculture 17, la région Poitou-Charentes, le marais Poitevin et de nombreux agriculteurs et industriels. Ce projet est important pour le département. Il va devenir un des exemples fondamentaux de la revalorisation des déchets d'origine agricole en énergie créant des filières courtes à l'échelle d'un département et des coopérations entre les agriculteurs et les autres secteurs d'activité. Ainsi des agriculteurs vont pouvoir revaloriser leurs déchets. De l'électricité sera produite d'une part pour l'autonomie énergétique du méthaniseur mais, aussi, pour la revente de l'électricité dans le réseau électrique national. De l'électricité thermique sera produite pour chauffer des habitations ou par exemple le séchage des céréales. De plus, le substrat créé sera un engrais que les agriculteurs pourront utiliser comme fertilisants sur leurs terres. On va donc voir apparaître des réseaux locaux d'approvisionnement et des production locale sur le territoire charentais entre la filière agricole, les industriels et les collectivités. Ainsi, on peut déjà envisager des retours économiques favorables et la création d'emplois liés à cette filière. Un autre projet est en cours d'étude, celui d'une unité de méthanisation au sein du lycée agricole Georges Desclaudes, à Saintes.

Toutes ces exploitations bien pourvues en énergies renouvelables constituent des modèles dans le département pour l'ensemble des exploitants voulant intégrer un des systèmes utilisant des ressources renouvelables. Ce sont des exploitations qui sont visitées par les professionnels ou les particuliers notamment dans le cadre de journées « portes ouvertes » ou de journées sur « le développement durable ». Elles ont été subventionnées par la région compte tenu de leur primauté dans la région et le département. La question que l'on peut se poser est : qu'en est-il des autres exploitants qui voudraient installer ces équipements dans la région, du fait, que certains sont déjà des pionniers dans la technique utilisée ? L'investissement est élevé et dans chaque cas, on note l'importance des aides engagées par la région dans l'équipement : sans ces aides, les projets n'auraient, selon les exploitants, jamais vus le jour. Elles sont ainsi pour la région des expérimentations et on attend, encore, de nombreux retours d'expérience sur ces équipements. Le point commun de ces quatre équipements est aussi l'engagement des exploitants et la volonté de rentrer

dans une démarche de développement durable et de protection de l'environnement. On identifie tout de même aussi, une nécessité de faire des économies par rapport aux dépenses énergétiques engendrées en masse dans les exploitations. Le méthaniseur collectif est différent puisque c'est un projet territorial. Ce projet devrait avoir des retombées économiques et environnementales sur l'ensemble du département. Ces exemples montrent aussi l'importance des filières d'approvisionnement en ressources renouvelables qui ne sont pas au point dans le département. On le perçoit pour l'approvisionnement en bois notamment. On a pu remarquer l'importance donnée, dans ces projets, à la biomasse énergie et à l'énergie solaire : pourquoi ne voit-on pas se développer d'autres types d'équipements comme du petit éolien sur les exploitations ?

2-2 Des orientations énergétiques privilégiées en agriculture dans le département.

Les énergies renouvelables développées en agriculture dans le département de la Charente-Maritime sont propres au département pour plusieurs raisons.

D'une part, on remarque une forte présence de la biomasse-énergie telle que le bois-énergie pour la combustion, et les cultures énergétiques liées à la production d'agro-carburants. Cet engouement pour la biomasse énergie provient, en partie, de la mise en place depuis 5 ans d'un « pôle agro-ressources et énergies locales de la Charente-Maritime » créé par l'ADASEA et la Chambre d'Agriculture 17. Ce pôle a réalisé des études sur le sujet et a prospecté le département de la Charente-Maritime en vue d'y développer des filières locales d'agro-ressources. Nous aborderons un exemple concret et en développement dans chapitre V, 2-3 p.196 en pays Saintonge Romane. De plus, nous avons déjà remarqué que le département de la Charente-Maritime a une agriculture orientée vers la céréaliculture, la vigne et l'élevage qui produisent des résidus de culture, des déjections animales et divers déchets pouvant être revalorisés. Par suite, on observe l'importance des ressources en biomasse dont nous avons mentionné les gisements (paille, sarments de vigne, vinasses, déjections animales) qui favorisent le développement de la biomasse énergie sur le territoire. On ne recense pour l'instant en Charente-Maritime, qu'une seule unité de méthanisation territoriale en projet à l'échelle du département et aucun projet à l'échelle d'une exploitation, certainement en raison du montant élevé de l'investissement nécessaire. L'émergence d'une unité de méthanisation territoriale à Villedoux ne va-t-elle cependant pas faire apparaître d'autres projets ? Nous avons pu noter que plusieurs agriculteurs charentais attendent la construction de cette unité afin de pouvoir envisager un tel équipement sur leur exploitation...

D'autre part, la volonté de développer la biomasse énergie sur le territoire se manifeste déjà par des essais de cultures énergétiques tels que le miscanthus ou le TTCR de saule. L'article du journal « Sud-Ouest Haute Saintonge » du 2 janvier 2009 sur le développement de la culture du TTCR de saule en Charente-Maritime¹²³ nous montre que dans ce département, il existe 6 parcelles d'essai de TTCR de saule. Selon la Chambre d'agriculture de la Charente-Maritime, le développement du TTCR de saule dans le département reste pour l'instant à l'étude. En effet, cette culture énergétique productrice de ressource pour la biomasse énergie est très coûteuse et demande des terres favorables. De plus, le matériel nécessaire pour sa culture est spécifique et d'un prix élevé. D'un point de vue environnemental, le TTCR de saule ou le miscanthus, sont, pour la Chambre d'agriculture de la Charente-Maritime, des monocultures non valorisantes pour la

¹²³ Voir en Annexe n° 11 : Article du journal « Sud-Ouest » Haute Saintonge par Yves GAUTIER intitulé « Cultiver du saule et construire une filière bois énergie ! Pourquoi pas ! » Datant du 2 janvier 2009. P.346.

biodiversité, alors qu'aujourd'hui on tend à favoriser la diversité des cultures. Pour la Chambre d'agriculture comme pour les agriculteurs, une question essentielle se pose : « *Pourquoi développer des cultures énergétiques coûteuses et sensibles, alors qu'il existe déjà des gisements de biomasse énergie à revaloriser tels que le bois, les déjections animales, les résidus de culture...?* ». Pour l'instant, au sein du département, le TTCR de saule et autres cultures énergétiques restent « *des projets à envisager* » et à perfectionner mais aucun engouement n'est décelé du fait des inconvénients que ces cultures peuvent soulever. Néanmoins, selon la Chambre d'agriculture, seuls les projets d'épuration des eaux avec l'utilisation du TTCR de saule peuvent être viables en Charente-Maritime.

**Photographie n° 23 : Station d'épuration de la commune de La Laigne (17 170) –
Traitement des eaux usées par filtres plantés de roseaux procédé Phragmifiltre.**



Source : JOUBERT Carole – Août 2010.

Pour la filière bois énergie, l'agriculteur est un acteur prioritaire en raison de la superficie de son exploitation, de son linéaire de haies et de l'étendue des bois qu'il possède souvent. Les filières de bois énergie en Charente-Maritime sont peu nombreuses mais certaines sont déjà en place comme la CUMA départementale Innov'17 et la société commerciale PROXIBOIS 17, situées à La Rochelle, qui produisent du bois déchiqueté et procèdent à de l'épandage et à de la vente de plaquette de bois à l'échelle du département. La filière bois du département se situe principalement sur le territoire du pays Saintonge Romane, le cas que nous allons étudier à la suite (Chapitre V, 2-3, p.196) A Saint-Genis-de-Saintonge (17 240), l'entreprise Veolia Environnement a décidé de construire une plateforme pour la fabrication de plaquettes à usage industriel. Cette plateforme ne sera en aucun cas accessible aux particuliers mais essentiellement aux industriels.

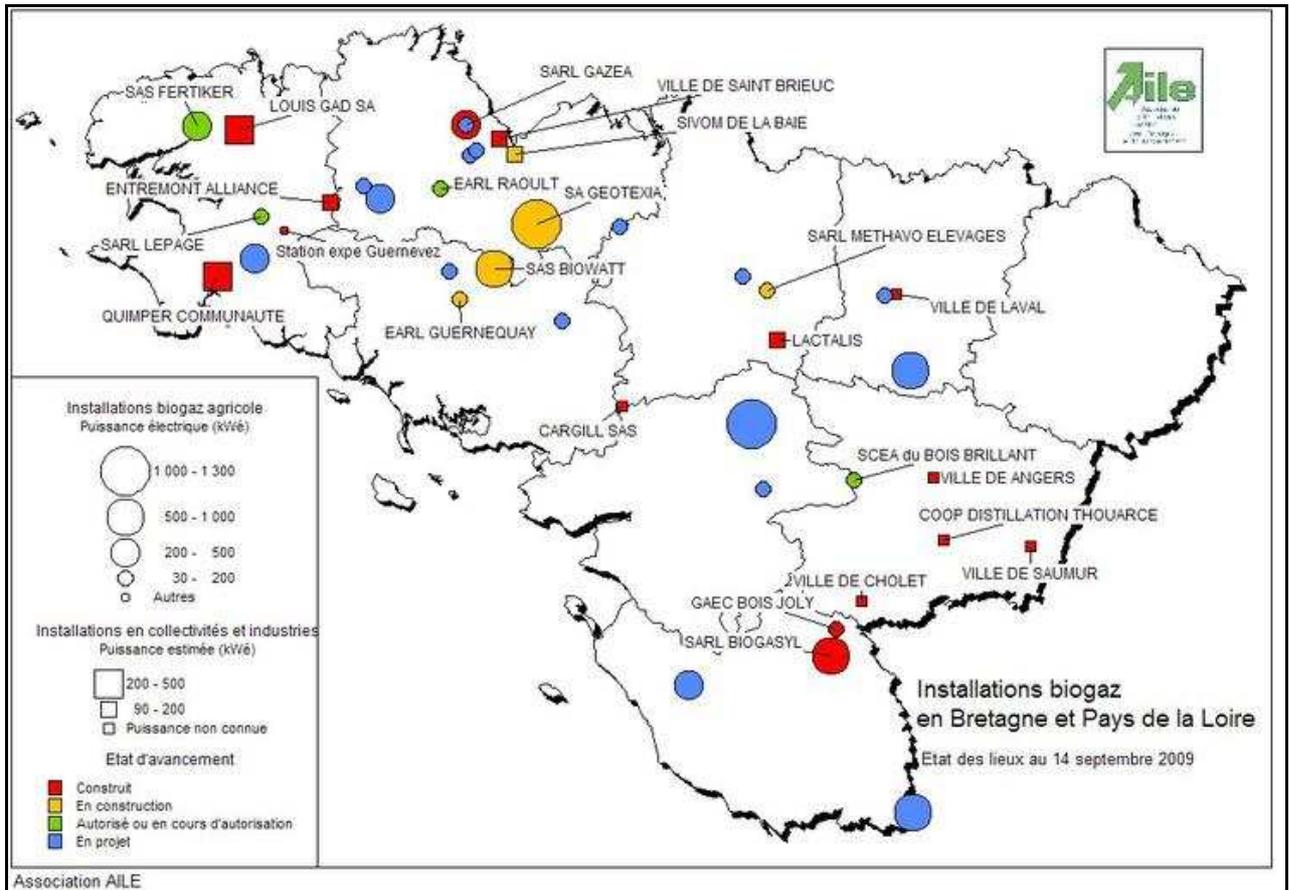
Pour la production d'agro-carburant, on remarque en Charente-Maritime, la mise en place d'une usine de biodiesel par la société SICA Atlantique à La Pallice, l'avant port industriel de La Rochelle. Cette usine se nomme Bioenergy Pilot et elle a été lancée en 2008 pour la production d'ester éthylique d'huile végétale (EEHV) selon un procédé utilisant les graines d'oléagineux et l'agro-éthanol issu de la fermentation végétale. Il n'y a pas de phase industrielle de trituration et de semi-raffinage. Elle a obtenu en 2006 un agrément de 60 000 tonnes d'agro-diesel. L'investissement se monte à 13 millions d'euros. Il a été financé par la région Poitou-Charentes, le département de la Charente-Maritime, l'Etat et l'Union européenne. L'usine utilise une matière première présente sur le territoire français dans le Centre-Ouest. L'approvisionnement est donc local et national à la fois. Le mélange effectué avec le gazole est facilité par l'accès au port de La Pallice pour alimenter le marché régional. La fabrication d'agro-carburant donne des sous-produits tels que des tourteaux de colza qui peuvent être utilisés pour l'alimentation animale. L'usine travaille donc en amont avec l'approvisionnement de matière première directement présente sur le territoire et en aval avec la valorisation des sous-produits. Ainsi, 60 000 producteurs sont impliqués dans l'approvisionnement en colza des organismes stockeurs de graines, des unités de fabrication et de production d'agro-carburant, des groupes pétroliers, des raffineries, des distributeurs et des fabricants d'aliments pour le bétail ainsi que dans celui des éleveurs qui valorisent ces sous-produits. Les retombées économiques de l'entreprise sur le secteur agricole ne peuvent être que bénéfiques étant donné que la ressource utilisée est prélevée sur le territoire et que la valorisation des tourteaux peut se faire localement. Elle est aussi créatrice d'emplois.

De la même façon, depuis 3 ans, on voit fleurir des projets de développement de panneaux photovoltaïques sur les bâtiments d'exploitation. La présence du photovoltaïque en Charente-Maritime est liée à au moins trois données. La première est d'abord l'existence d'une ressource solaire non négligeable, ce que nous avons vu précédemment avec le gisement solaire départemental. La deuxième relève d'un contexte politique régional favorable au photovoltaïque en Poitou-Charentes, point qui sera développé dans le prochain chapitre (Chapitre VI – II, p.215). La troisième enfin est la création d'un poste de conseiller agro-énergie à la Chambre d'agriculture de la Charente-Maritime, spécialisé dans les projets photovoltaïques en agriculture. Le poste est occupé par Thomas Lebargy qui fait émerger de nouveaux projets. Celui-ci, voyant en 2009 fleurir les projets de panneaux photovoltaïques, est intervenu pour conseiller les agriculteurs avant qu'ils ne réalisent leur projet afin de voir avec eux quel poste de production pourrait profiter le plus des panneaux photovoltaïques ou thermiques. Tous les projets de panneaux photovoltaïques ou thermiques, qui restent très coûteux, ont bénéficié d'une aide de la région Poitou-Charentes facilitant ainsi l'aboutissement de ces projets dans le département.

Comme nous l'avons déjà signalé, le grand éolien ne suscite pas beaucoup d'enthousiasme dans le département. En effet, d'une part, les zones pourvues du gisement éolien sont protégées par leurs paysages et leur appartenance à la zone côtière destinée à l'activité touristique. D'autre part, la préfecture de la Charente-Maritime et la Commission départementale des sites ne sont clairement pas pour le développement de tels projets dans le département, ce qui explique que nous n'en sommes toujours, depuis 2003, qu'à trois projets réalisés. Le petit éolien n'est pas très représenté non plus pour les mêmes raisons mais on voit tout de même une évolution en faveur de projets personnels. Le petit éolien étant plus utilisé pour assurer une autonomie énergétique des exploitations, il est surtout présent dans des zones isolées, cas de figure assez peu fréquent dans un département au relief peu marqué où les exploitations agricoles ont toutes accès au réseau électrique national.

En conséquence, les énergies renouvelables développées au sein du secteur agricole en Charente-Maritime sont, dans la plupart des cas, des infrastructures qui revendent l'électricité à un réseau national encore largement dominé par l'entreprise publique EDF. Il y a très peu de projets d'autonomie énergétique des exploitations agricoles comme on peut l'observer à l'étranger (en Allemagne par exemple). Les projets d'énergie renouvelable dans le secteur agricole dans le département sont liés au type d'exploitation mais, aussi et surtout, aux engagements politiques du département et de la région. Les aides financières et les volontés politiques du département sont les atouts essentiels du développement de telle ou telle énergie. Nous observons des disparités avec les autres départements. En effet, on retrouve pour la biomasse énergie, par exemple, des projets de grande envergure dans le nord-ouest de la France. Le biogaz agricole, en particulier, est très développé dans les fermes en Bretagne. Les priorités politiques, en terme d'énergies renouvelables à la campagne, sont orientées sur le biogaz agricole. Des associations telles que l'AILE (Association d'Initiatives Locales pour l'Energie et l'Environnement) sont très présentes sur le territoire. Les aides régionales sur le sujet sont assez nombreuses. Un Plan biogaz agricole a été élaboré pour la période 2007-2009 par les régions Bretagne et Pays de la Loire. La région Bretagne voit ses projets d'unités de méthanisation fleurir en raison d'une activité agricole tournée principalement vers l'élevage des bovins et la production de lait. La carte des unités de méthanisation déjà installées ou en cours d'installation en Bretagne atteste bien cette situation :

Carte n° 19 : Carte des unités de méthanisation dans les régions Bretagne et Pays de la Loire.



Source : AILE – 2010.

Photographie n° 24 : Centrale photovoltaïque de Saint Clar dans le Gers.



Source : Sud-Ouest – 2010.

On compte 15 unités de méthanisation construites au 14 septembre 2009 dans les deux régions dont 11 installations en collectivités et industries. (cf. Carte n°19, p.194)
On observe la même situation dans le sud-ouest de la France. En effet, dans des régions telles que l'Aquitaine et le Midi-Pyrénées, l'énergie développée est le solaire. L'Aquitaine n'est pourtant pas la région où la ressource solaire est la plus importante, mais les espaces disponibles sont conséquents et permettent même d'envisager des projets de centrales solaires au sol. Ces espaces ne sont pas urbanisés et sont donc moins chers à l'achat. La centrale photovoltaïque de Losse dans les Landes sera, une fois terminée, la plus importante de France : sa superficie sera d'environ 500 hectares, soit l'équivalent de 500 terrains de football. Une autre centrale de la même ampleur est en projet sur la commune de Cestas, en Gironde. Dans le département du Gers (Midi-Pyrénées), sur la commune de Saint-Clar, une centrale est en service depuis le 8 juillet 2009, couvrant une superficie de 23 hectares avec 45 000 panneaux photovoltaïques pouvant alimenter 4 000 foyers. (cf. Photographie n°24)

Chaque région présente donc une orientation énergétique qui lui est propre en fonction des particularités régionales et départementales, des ressources renouvelables disponibles et des outils politiques mis en place.

2-3 L'exemple territorial du pays Saintonge Romane : le développement de la filière bois énergie par les agriculteurs et les collectivités.

Au sein des organismes publics liés à l'agriculture en Charente-Maritime, des réflexions en terme de développement d'énergie renouvelable sur les territoires ruraux et dans les exploitations agricoles émergent rapidement. Un « pôle agro-ressources et énergies locales de la Charente Maritime » a été créé en réunissant l'ADASEA de la Charente-Maritime¹²⁴ et la Chambre d'agriculture du même département. Ce pôle vise à coordonner et à développer des appuis aux exploitations agricoles et aux collectivités du territoire de la Charente-Maritime et ce, en particulier, à la production et à l'utilisation des agro-ressources locales. Pour cela, l'ADASEA a réalisé en 2006 une enquête auprès des agriculteurs de la région Poitou-Charentes pour connaître leurs intentions en matière d'énergies renouvelables. Après avoir mené à bien cette enquête, l'ADASEA et la Chambre d'agriculture de la Charente-Maritime, ont décidé de s'orienter vers les collectivités charentaises et de la même manière, connaître leurs besoins et leurs projets. De ce fait, une autre enquête a été réalisée auprès de ces collectivités locales en 2007-08. A la suite de cette enquête, est né le diagnostic « *territoire et énergies* »¹²⁵. L'objectif de cette étude est à la fois d'étudier les réponses aux questionnaires mais aussi d'approfondir les résultats obtenus en intervenant sur le terrain auprès des collectivités mais aussi auprès des acteurs liés à la thématique énergie. Le but étant, dans cette étude, de déterminer, au terme de celle-ci, des pistes d'actions possibles sur un territoire donné. Le pôle « agro-ressources de la Charente-Maritime » réalisera le même type de diagnostic pour l'ensemble des pays de la Charente-Maritime : pays d'Aunis, pays Saintonge Romane, Pays rochelais, pays des Vals de Saintonge, Pays rochefortais, pays Marennes-Oléron, Pays royannais et pays de la Haute Saintonge ; afin d'avoir une vision globale du département de la Charente-Maritime, des projets en cours ou à aborder et les filières à mettre en place. Néanmoins, on remarque, aujourd'hui (2010), que le projet le plus aboutis est celui du pays Saintonge Romane qui depuis ses débuts en 2008 a pris de nouveaux engagements.

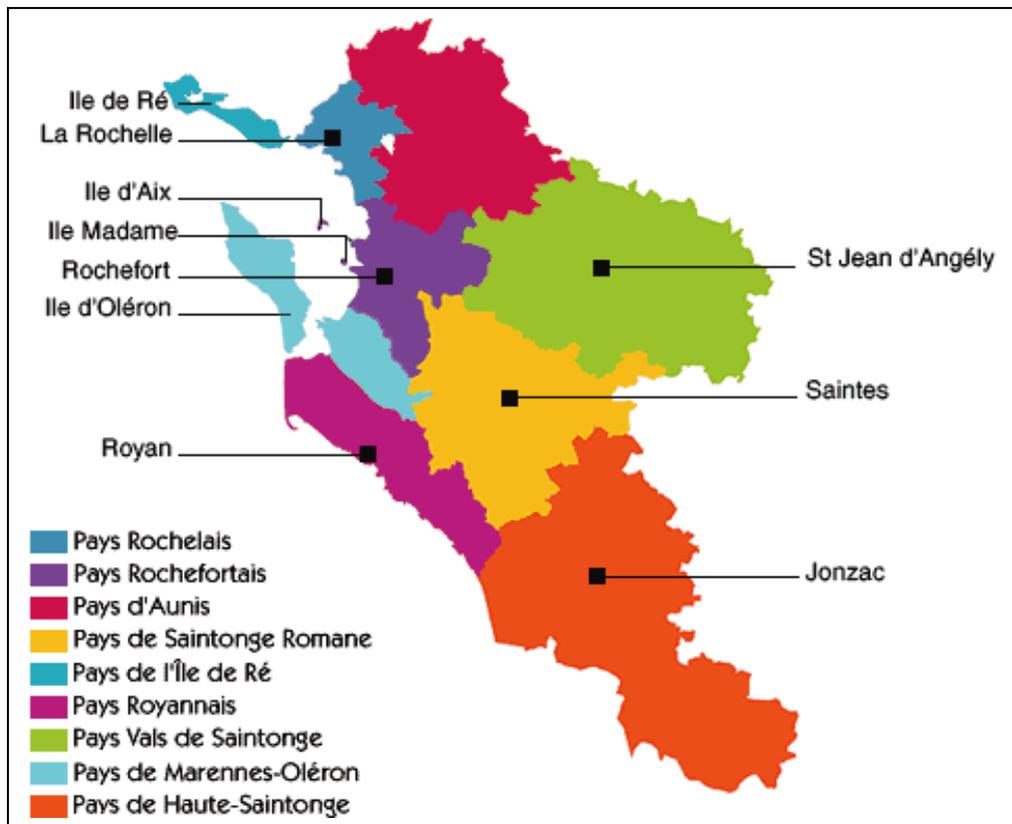
Lors d'un stage de 7 mois à la Chambre d'agriculture, il m'a été donné l'opportunité de réaliser, en binôme avec Stève Barraud de la Chambre d'agriculture de la Charente-Maritime (conseiller en agro-ressource), le diagnostic « territoire – énergies » du pays Saintonge Romane. Après avoir étudié l'ensemble des questionnaires faits auprès des agriculteurs et des collectivités, un travail de terrain a été réalisé auprès des collectivités et des acteurs des filières potentielles.

La Saintonge Romane est un des pays de la Charente-Maritime, constitué de cinq communautés de communes et d'une commune indépendante sur 1 032 km². La densité moyenne est de 76 habitants au km². La ville de Saintes constitue un pôle central d'activités mais le pays reste rural avec une orientation agricole vers les grandes cultures et la vigne. La SAU était de 68 667 ha en 2007, pour 1 117 exploitations agricoles.

¹²⁴ ADASEA : Association Départementales pour l'Aménagement des Structures des Exploitations Agricoles.

¹²⁵ Stève BARREAUD – JOUBERT Carole - Chambre d'Agriculture 17 et ADASEA 17, *Diagnostic territoire énergie sur le Pays Saintonge Romane*, Juin 2008 – 32 pages.

Carte n° 20 : Les pays en Charente-Maritime et les communautés de commune du pays Saintonge Romane.



Source : Conseil général de la Charente-Maritime et Chambre d'Agriculture 17 - 2008.

La problématique de cette étude est basée sur la recherche de gisements potentiels de biomasse, sur la manière de réaliser un projet de production d'énergies renouvelables à l'échelle du pays et à développer des filières locales entre les agriculteurs, producteurs de la ressource, et les collectivités, demandeuses de la ressource pour la production d'énergie. J'ai donc, lors de mon stage, étudié les questionnaires réalisés auprès des communes mais aussi auprès des agriculteurs. D'après les réponses étudiées, j'ai réalisé des entretiens avec les collectivités mais aussi avec d'autres producteurs potentiels de la ressource pouvant participer au projet comme les menuisiers, les scieries, les exploitants forestiers, les tonneliers (nombreux dans le sud du département du fait de la présence de la vigne).

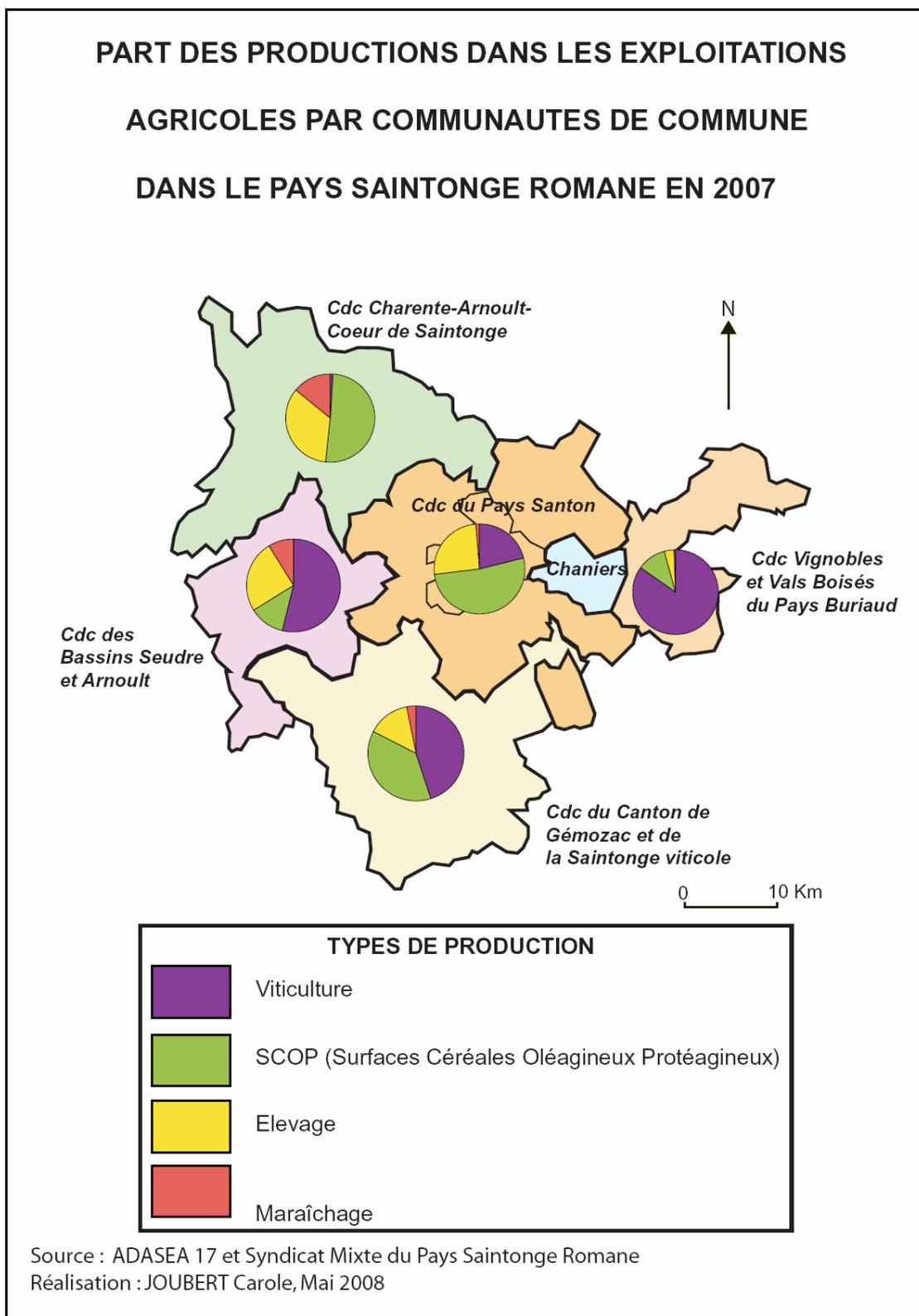
Pour le pays Saintonge Romane, 36 communes ont été enquêtées. L'étude des enquêtes faites auprès des collectivités montre que l'électricité est l'énergie la plus utilisée dans les communes du pays (86 % des cas). Deux chaudières à bois ont été recensées dans les communes de Préguillac et de Saint-Sever-de-Saintonge. Les bâtiments communaux les plus chauffés à l'électricité sont les mairies (94 % des cas). Trois communes ont une surface de bâtiment à chauffer supérieure à 6 000 m². De même, 15 projets de rénovation du système de chauffage et 11 projets de création de nouveaux bâtiments communaux ont pu être repérés dans les questionnaires. Sont identifiées, aussi, les distances entre les bâtiments afin d'évaluer l'intérêt d'un raccordement du chauffage ou d'un raccordement électrique. En ce qui concerne les réseaux de chauffage, les réseaux ne doivent pas être trop longs pour éviter les déperditions d'énergie. Ces réponses aux questionnaires permettent d'identifier certaines communes à sensibiliser sur le choix d'un système de chauffage ou d'électricité ayant un lien avec les énergies renouvelables. La Chambre d'agriculture et l'ADASEA de la Charente-Maritime ont posé dans leur questionnaire, une question liée aux énergies renouvelables et aux choix envisagés par les communes. Sur 36 communes enquêtées dans le pays, 21 d'entre elles pensent que le solaire est l'énergie renouvelable prioritaire à développer, puis l'attention est portée sur l'isolation des bâtiments (14) et le développement du bois énergie. L'éolien, le biocarburant et l'hydroélectricité sont les énergies renouvelables qui sont les moins citées.

A la suite de l'étude des questionnaires, nous avons sollicité les communautés de communes (CDC) afin d'approfondir les projets en cours ou les possibilités à venir. On remarque lors des entretiens des disparités importantes entre chaque CDC. Certaines CDC ont déjà envisagé des projets, comme celui du bois énergie pour la CDC Cœur de Saintonge pour la création d'une zone d'activités et d'une piscine communautaire ou la CDC du canton de Gémozac avec la réhabilitation de 6 logements de fonction, la construction d'un foyer pour handicapés et de sept logements, 8 logements familiaux et un projet de 11 ha sur la commune de Gémozac. Des communes sont déjà engagées. Lors des entretiens, on remarque que les élus, président de région, sont dans ces CDC très intéressés et renseignés sur les possibilités et les technologies associées aux énergies renouvelables. La CDC du Pays santon a déjà mis en place des outils de développement des énergies renouvelables sur ce territoire : un technicien en information énergétique (Florian Olette), deux chaudières à bois, la recherche d'un approvisionnement local pour ces deux chaudières mais aussi pour la piscine communautaire qui doit être chauffée par la ressource en bois. Nous avons rencontré ces acteurs lors d'entretiens. En effet, la CDC du Pays santon a déjà réfléchi à un projet d'approvisionnement local nommé « Projet Charente-Seugne » qui se base sur un bois de 5 000 ha situé au sud de Saintes. Le but de ce projet est d'utiliser une ressource renouvelable de proximité tout en entretenant un espace remarquable identitaire du pays Saintonge Romane. On remarque nettement dans les discours que cette Communauté de communes a une volonté politique de mettre en place des filières locales mais aussi de montrer l'exemple aux autres communes pour les sensibiliser. Les espaces infos énergies comme celui de la ville de Saintes, aident les

collectivités et les particuliers à s'orienter et à être sensibilisés aux atouts des énergies renouvelables. Les autres CDC et certains élus ne sont en aucun cas sensibilisés par les énergies renouvelables. Lors de nos entretiens, même si nous avons toujours été bien accueillis malgré la thématique environnementale et énergétique, nous avons ressenti que, pour certains élus, les priorités politiques étaient essentiellement sociales ou économiques. De ce fait, ils paraissaient même étonnés par notre démarche.

Après avoir constaté ces faits auprès des communes et des CDC, nous nous sommes intéressés aux gisements potentiels de biomasse disponibles sur le territoire. Comme nous avons pu l'identifier pour le département, le pays Saintonge Romane est caractéristique d'un point de vue agricole c'est-à-dire avec une agriculture céréalière dominante, de la viticulture, de l'élevage et du maraîchage. En 2007, on comptait 1 034 exploitations agricoles alors que l'on en comptait 2 887 en 1988 dans le pays Saintonge Romane, soit une baisse effective de 1 853 exploitations en 19 ans. On identifie une prédominance des exploitations agricoles sur la Communauté de communes de Gémozac avec 305 exploitations en 2007, 226 pour la CDC Cœur de Saintonge et autour de 150 exploitations pour les autres CDC. Si le nombre d'exploitations s'est réduit, la surface de la SAU, quand à elle, est restée stable en 19 ans.

Carte n° 21: Part des productions dans les exploitations agricoles par Communauté de communes dans le pays Saintonge Romane en 2007.



Source des données : ADASEA 17 et Syndicat du Pays Saintonge Romane et
Réalisation : JOUBERT Carole – Chambre d'Agriculture 17 - mai 2008.

Nous avons recherché les gisements potentiels de biomasse sur le territoire en fonction des productions agricoles présentes, à savoir : le bois, les déjections animales, les vinasses et les pailles.

Tableau n° 35 : Gisements potentiels de biomasse en pays Saintonge Romane en 2006.

	Gisement recensé par les répondants (annuel)	Gisement évalué pour une valorisation énergétique
Bois (ha)	82,3	3,57
Haies (km)	17 500	760 mètres
Déjections animales (tonnes)	5 560	85 700/ an 9 301,5 /jours
Vigne (ha)	7 965	19 295 tonnes de sarment 300 900 litres de vinasses
Pailles (tonnes/an)	41 401	2 220 pour la combustion 24 421 pour la méthanisation

Source : Chambre d'Agriculture 17 et ADASEA 17 « Diagnostic territoire énergie sur le Pays Saintonge Romane » Juin 2008 – 32 pages

A partir de ces gisements, on peut donc envisager certains projets sur le territoire. La ressource présente en biomasse va donner naissance aux projets. Comme nous l'avons vu auparavant, le but du projet est d'utiliser une ressource disponible sur le territoire. La biomasse énergie est pourtant mobile mais le but premier des énergies renouvelables est d'utiliser une ressource de proximité. Les unités de méthanisation, par exemple, seraient un procédé à envisager sur le territoire étant donné la forte présence de l'élevage avec déchets animaux tels que les déjections, la céréaliculture avec des résidus de culture tels que la paille et la vigne avec les vinasses et les sarments de vigne. De plus, on identifie des projets liés au bois énergie qui peuvent être retenus étant donné l'ampleur des surfaces en bois et en haies qui peuvent être exploitées.

Pour la filière bois, d'autres enquêtes auprès des acteurs de la filière bois, c'est-à-dire les menuisiers, les paysagistes, les tonneliers, les exploitants forestiers, et les services des déchets des communes, ont été réalisées afin de définir si leurs gisements en bois seraient potentiellement utilisables. Ces enquêtes et ces entretiens auprès des acteurs permettent aussi de les sensibiliser aux possibilités de revalorisation de leurs déchets en énergie. On remarque que certains acteurs sont déjà conscients de ces possibilités mais ils sont peu nombreux. Dans la plupart des cas, on observe une attitude de dénigrement en ce qui concerne la prise en compte des déchets de l'entreprise. La plupart des acteurs ne prend pas en compte la revalorisation des déchets puisque ces derniers n'ont aucune valeur marchande.

Les potentialités sont toutefois établies et on observe une motivation certaine des agriculteurs dans le domaine des énergies renouvelables sur ce territoire bien que, parfois, ils soient davantage motivés par l'appât du gain que par une réelle conscience

environnementale ! En 2006 déjà, 17 exploitants sur les 47 qui avaient répondu à l'enquête, utilisaient la ressource bois comme mode de chauffage. Le bois reste une ressource exploitée par les agriculteurs et elle reste très présente dans les pratiques agricoles traditionnelles, en dépit des difficultés rencontrées ces dernières années dans l'entretien des espaces boisés. De même, au sein de cet échantillon enquêté, on relève que deux exploitants disposent d'une pompe à chaleur, qu'il y en a un qui utilise des panneaux solaires et un autre un système de géothermie. 17 exploitants affirment avoir un projet d'installation d'énergies renouvelables sur leur exploitation, soit 36 % de ceux qui ont répondu. Ces 17 exploitants ont des projets orientés sur l'énergie solaire, sur la biomasse énergie à partir du bois et de la paille, sur l'éolien, sur une pompe à chaleur ou sur les agro-carburants. On note aussi que 62 % de ceux qui ont répondu à l'enquête souhaitent bénéficier d'un diagnostic énergétique sur leur exploitation et que 55 % aimeraient visiter des exploitations disposant déjà d'une installation en énergies renouvelables, d'où l'importance des exploitations « exemplaires » dans le département. Ces chiffres montrent une proportion importante de personnes intéressées au sein de l'échantillon enquêté. Il est indéniable que les exploitants ayant répondu au questionnaire, n'avaient aucune obligation à le faire et étaient donc déjà sensibilisés par la thématique, ce qui doit nous amener à relativiser l'engagement réel de l'ensemble des exploitants agricoles du territoire concerné par l'enquête !

Des enquêtes et des entretiens émergent, au sein du pôle agro-ressources, plusieurs projets pour le pays Saintonge Romane. D'une part, les gisements potentiels étant établis, les gisements mobilisables en tant que ressource énergétique vont pouvoir être confirmés. D'autre part, l'opération de sensibilisation menée auprès des élus locaux va permettre de faire émerger de nouveaux projets. Les communes et CDC déjà sensibilisées vont poursuivre leur démarche en sachant qu'elles pourront être accompagnées par des organismes publics, alors que les autres parviendront peut-être à faire émerger des projets. Pour les industriels du bois, la sensibilisation aux possibilités de revalorisation énergétique de leurs déchets a été établie. Ce diagnostic énergétique a certes, permis d'établir le bilan des projets et des gisements potentiels de la ressource mais il a permis aussi de sensibiliser les différents acteurs aux éventuels projets envisageables. Nous avons d'ailleurs remarqué lors des entretiens trois types d'individus : certains étaient déjà très renseignés sur les énergies renouvelables mais avaient besoin d'une ressource disponible et de proximité ; d'autres, étaient moins renseignés mais nos interventions ont permis de leur apporter des réponses et de faire émerger des projets ; et enfin, d'autres qui ne sont pas du tout préoccupés par ces questions, ont tout de même acceptés d'écouter nos propositions. Pour finaliser ce diagnostic énergétique, nous avons réalisé une présentation générale auprès de tous les acteurs sollicités lors des entretiens et l'ensemble des autres acteurs de la filière énergétique liée à l'agriculture dans le département de la Charente-Maritime.

Ce diagnostic énergétique du territoire est prévu pour l'ensemble des pays du département et peut permettre de faire émerger des projets en adéquation avec la Chambre d'agriculture. Cette vaste campagne de diagnostic est un élément important dans la mise en place de la problématique « énergie et agriculture » dans le département. Même si les projets prospectés sont peu nombreux à voir le jour aujourd'hui, cette démarche permet tout de même de sensibiliser les agriculteurs et les acteurs locaux à cette problématique. Ainsi, si des travaux de rénovation ou de construction s'avèrent nécessaires dans une commune ou une collectivité, les acteurs locaux seront conscients des possibilités qui s'offrent à eux.

Aujourd'hui (2010), les perspectives du diagnostic énergétique sur le pays Saintonge Romane ont évolué. Depuis le diagnostic établi en 2008, le pôle agro-ressources a répondu à l'appel à projets « bois énergie » du Conseil régional du Poitou-Charentes et a

été retenu. L'appel à projets du Conseil Régional vise à développer la filière bois-énergie au sein même de la région Poitou-Charentes. Effectivement, dans l'appel à projets, la région rappelle que « *Encore sous exploitée en région Poitou-Charentes, la filière bois peut constituer une opportunité de développement dans les territoires ruraux, un facteur d'insertion sociale, et une source de production de chaleur valorisable tant pour les bâtiments communaux, de santé, les logements sociaux, que pour les équipements de tourisme*¹²⁶ ». Dans son appel à projets, la région rappelle, aussi, que la filière bois-énergie « *favorise l'entretien des paysages et des forêts* » et qu'elle peut permettre un « *développement économique local* ». Les études pour le projet bénéficient du soutien financier dans le cadre du Fonds Régional d'Excellence Environnementale Poitou-Charentes et du FEDER avec un taux maximum compris entre 50 et 70 % suivant leur nature et dans la limite de 80 % d'aides publiques. Pour la mise en œuvre du projet, un soutien financier du Fonds Régional d'Excellence Environnementale Poitou-Charentes et du FEDER peut être obtenu pour la réalisation d'investissements matériels avec un maximum de 40 %, pour les actions de promotion de la filière avec un plafond de 10 000 euros. Pour les emplois, ils bénéficieront des CAE (Contrats d'Accompagnement dans l'Emploi), des ETE (Emplois Tremplin Environnement) ou des Emplois Tremplin Associatifs. Les acteurs des projets, comme ici le pays Saintonge Romane, s'engagent à devenir un site de référence pour la région, comme c'est le cas pour tout projet financé par celle-ci.

Après avoir été retenu pour le projet, le pays a mis en place plusieurs études et outils afin de définir les besoins, les consommations et la valorisation de la filière bois. Un comité de pilotage du projet a été mis en place :

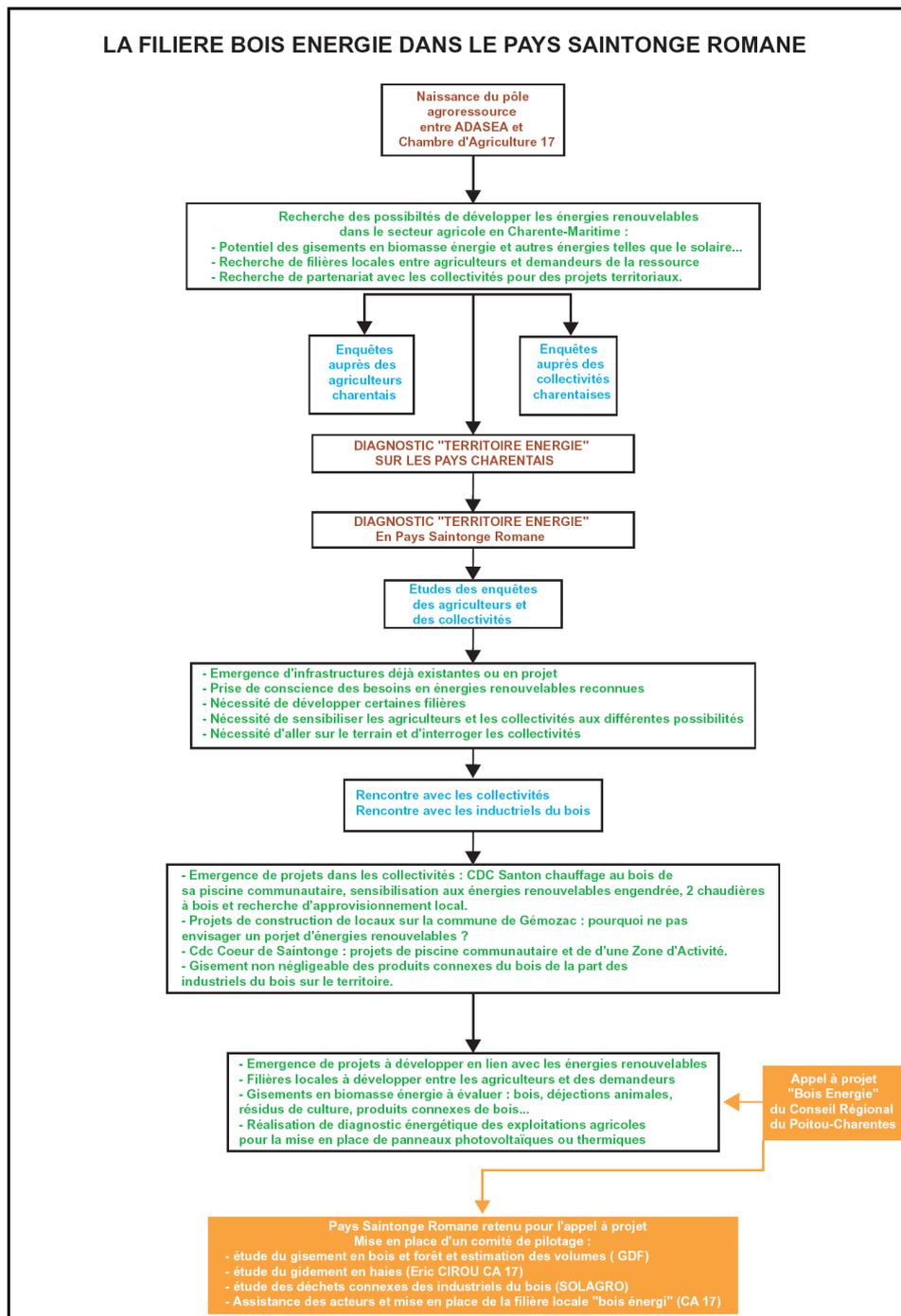
- le Groupement de Développement Forestier (GDF) de la Charente-Maritime doit identifier le gisement en bois « forêt » sur le pays et estimer les volumes. L'étude porte sur 3 massifs forestiers du pays qui sont situés sur les communes de Burie, Gémozac et La Chapelle-des-Pots. Elle sera faite sous forme d'études statistiques descriptives complétées par une enquête auprès des propriétaires.
- La Chambre d'agriculture 17 (Eric Cirou) doit définir le gisement de bois en « haies » en localisant les haies, prospecter pour l'enrichissement des haies existantes ou de nouvelles haies, et étudier les conditions techniques d'exploitation de ce linéaire pour la production « bois-énergie ».
- SOLAGRO doit faire une étude sur les gisements de la ressource liée aux déchets connexes des activités utilisant le bois telles que les menuiseries, les scieries, les tonnelleres..., sur les conditions d'exploitation des sarments de vigne, sur les gisements issus de la taille des arbres fruitiers dans les exploitations arboricoles, et les conditions d'exploitation des ressources en déchets verts issus des collectivités. Ainsi, SOLAGRO doit définir les gisements mobilisables, repérer et sensibiliser les acteurs concernés, définir les conditions technico-économiques et juridiques nécessaires pour pérenniser la filière, et décrire les modalités opérationnelles de l'intégration des différents types de ressource dans la filière bois-énergie locale.
- La Chambre d'agriculture 17 (Stève Barreaud) a pour mission d'assister tous les acteurs afin de mettre en place la filière locale au sein du pays.

Après cette phase d'étude et de prospection, la filière pourra être mise en place sur le territoire du pays Saintonge Romane. C'est le premier projet de la filière bois-énergie en Charente-Maritime qui se met en place. On attend de cette filière des finalités favorables en terme d'approvisionnement de la ressource en bois dans le pays mais aussi à l'échelle

¹²⁶ ADEME- Région Poitou-Charentes – FREE- FEDER- Union européenne, *Appel à projets : projets territoriaux bois énergie*, Mai 2009. 7 pages.

du département, la naissance d'emplois liés à cette filière, des retombées économiques notables, des avancées pour l'environnement et la baisse des émissions de CO² dans le département afin de répondre aux objectifs départementaux, régionaux et nationaux. Qui plus est, avec l'avènement du bois énergie dans le département, des filières courtes pourront être mises en place entre les fournisseurs de la ressource en bois et les particuliers ou collectivités bénéficiaires de structures énergétiques telles que des chaudières à bois ou à biomasse.

Schéma n° 7 : La filière bois énergie dans le pays de la Saintonge Romane



Source : Chambre d'Agriculture 17 - Réalisation : JOUBERT Carole - 2009.

Des gisements en ressources renouvelables sont indiscutablement présents dans le département. Les acteurs de la filière agricole et de celle de l'énergie dans le département tentent de s'organiser pour établir des liens entre les deux secteurs et mettre en œuvre des projets communs. Certains projets ont déjà vu le jour mais les exploitations agricoles pourvues en énergies renouvelables en Charente-Maritime demeurent encore peu nombreuses. Cette situation peut s'expliquer par le caractère encore trop récent des préoccupations dans ce domaine bien que les technologies sont connues et font déjà leurs preuves à l'étranger. Néanmoins, l'existence d'exploitations pionnières et de projets dans le département incitent à penser que l'évolution de la problématique « énergie et agriculture » en Charente-Maritime devrait se développer. Les choix politiques concernant l'énergie en France sont largement responsables du retard pris. La priorité au tout nucléaire n'a favorisé ni la mise en œuvre de projets ni même le développement de la recherche liée aux énergies renouvelables. Qu'en est-il dans les autres pays européens ?

III - Des orientations différentes dans les autres pays d'Europe où le lien entre agriculture et énergie est déjà fortement établi.

Le développement des énergies renouvelables dans les exploitations agricoles n'en est qu'à ses débuts en France et il n'y a pas encore beaucoup de retours d'expériences. C'est pourtant une pratique déjà très utilisée dans d'autres pays, notamment dans plusieurs pays européens comme l'Allemagne ou le Danemark, où elle est présente depuis des années. Un examen rapide de la situation observée dans ces pays devrait permettre de clarifier le cas de la France.

- Le cas de l'Allemagne

Si la France a choisi d'opter pour le tout nucléaire après l'abandon du charbon comme source d'énergie principale, l'Allemagne, elle, s'est très vite engagée dans le développement des énergies renouvelables et elle est devenue aujourd'hui une pionnière en la matière.

Si l'Allemagne aujourd'hui et depuis une dizaine d'année est devenue pionnière dans le développement des énergies renouvelables c'est essentiellement grâce à sa politique énergétique. En effet, en 2000, alors que la France et d'autres pays européens continuaient à faire confiance au nucléaire, l'Allemagne, elle, décida d'y renoncer d'ici 2020 en programmant la fermeture progressive de ses centrales nucléaires. Les raisons de ce choix sont à chercher tant au niveau des risques terroristes potentiels que dans le traitement des déchets nucléaires non encore résolu aujourd'hui. Ainsi, les autres sources d'énergies étant non renouvelables, la politique énergétique allemande s'est tournée vers le développement des énergies renouvelables pour lesquelles l'intérêt ne fait que croître au fur et à mesure que la fin programmée du nucléaire approche.

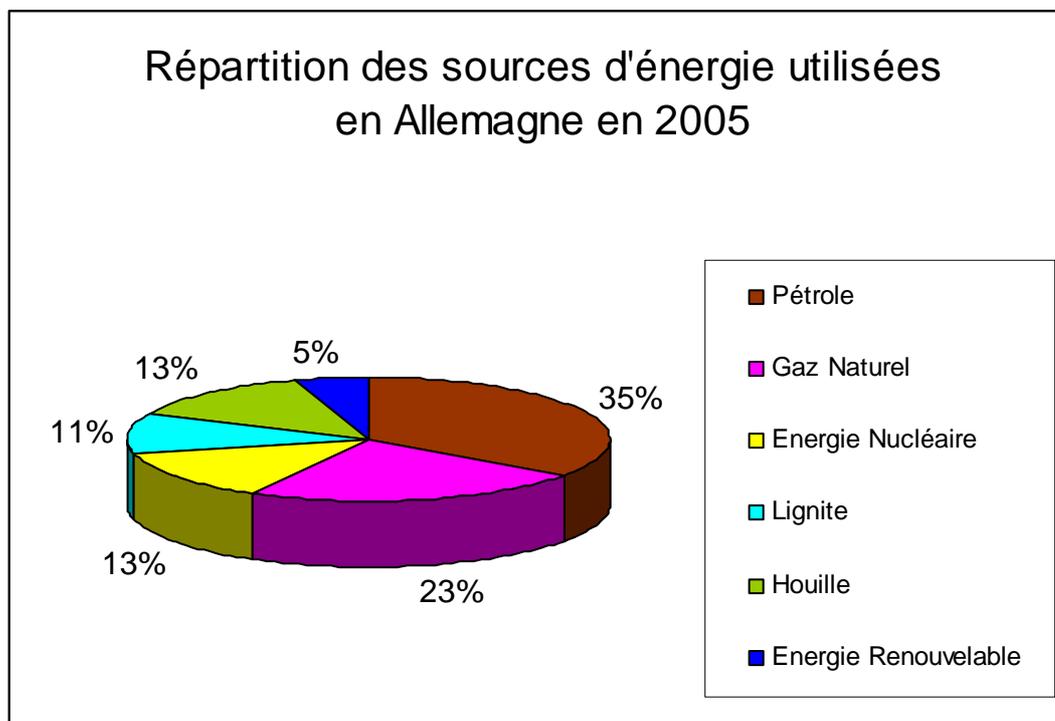
La politique énergétique allemande promeut donc le développement des énergies renouvelables. Depuis 1991, la production d'énergies issues des énergies renouvelables à quadruplé en Allemagne. Les Allemands sont devenus leaders dans l'éolien avec 25 777 MW installés à la fin de l'année 2009 alors qu'il y en avait seulement 6 095 MW à la fin de l'année 2000¹²⁷. Le territoire allemand se retrouve « mité » par les éoliennes industrielles. La majorité de celles-ci sont implantées dans le nord du pays, en particulier grâce au développement de champs d'éoliennes en offshore comme au Danemark. Les

¹²⁷ <http://www.thewindpower.net/> Bases de données sur les éoliennes et les parcs éoliens.

objectifs de développement des énergies renouvelables en Allemagne ont été définis en 2000 par la loi sur les énergies renouvelables, modifiée en 2004, qui a pour objectif de doubler en 10 ans la part de celles-ci dans la consommation énergétique totale du pays. La loi prévoit que la part des énergies renouvelables devra passer de 6,25 % en 2000 à 12,5 % en 2010, et qu'en 2050, 50 % de la demande énergétique totale devra être satisfaite par les énergies renouvelables. Ainsi, la loi oblige les exploitants des réseaux les plus proches du lieu de production à accepter l'électricité issue des énergies renouvelables à prix plancher. De plus, le gouvernement a consacré un budget d'un milliard d'euros à la promotion de divers programmes entre 1998 et 2002, comme celui des 100 000 toits solaires, ou celui de la promotion des énergies renouvelables issue de l'écotaxe mise en place depuis 1999 dans le pays, alors qu'elle fait juste parler d'elle en 2010 en France, onze ans après. Des programmes d'investissement pour la recherche à hauteur de 150 millions d'euros pour le développement de ces énergies ont également été mis en place.

Le contexte politique explique donc les importantes différences entre la France et l'Allemagne dans le domaine des énergies renouvelables !

Graphique n° 24 : Répartition des sources d'énergies utilisées en Allemagne en 2005.



Source : Notz Christina, *La politique énergétique allemande : entre impératifs nationaux et exigences communautaires*, Mars 2007 – 15 pages.

Même si les énergies renouvelables tiennent une place relativement importante au sein du bilan énergétique allemand, on note tout de même que la houille et le lignite sont encore très présents aujourd'hui. Michel DESHAIES, géographe à l'Université de Nancy 2, montre dans ses travaux de recherche, l'ampleur des dégâts liés à l'extraction de ces roches sédimentaires sur les paysages allemands. C'est un peu « *l'envers du décor* » de cette Allemagne préoccupée par l'environnement et primée pour son exemplarité sur les énergies renouvelables. En effet, même si l'Allemagne est reconnue pour ses avancées spectaculaires dans le développement des énergies renouvelables, elle continue à extraire en masse de son sous-sol des ressources fossiles qui produisent des dégâts

environnementaux et paysagers ainsi que des émissions de gaz à effet de serre. Michel DESHAIES parle de « *paradoxe* » entre la volonté d'éliminer le nucléaire pour des raisons environnementales alors que des ressources fossiles sont encore extraites massivement. Toutefois, l'Allemagne privilégie indubitablement le recours aux énergies renouvelables en milieu rural et fait en sorte de rendre ses exploitations agricoles autonomes au plan énergétique.

Même si l'éolien est pionnier en Allemagne, la biomasse y constitue une source d'énergie renouvelable également importante. L'Allemagne est le premier producteur européen d'agro-carburants de première génération couvrant à elle seule la moitié de la production européenne totale¹²⁸. Si en France on se pose encore la question de l'utilisation des agro-carburants par les véhicules, en Allemagne les pompes distributrices d'agro-carburants pour les voitures sont déjà en opération, y compris dans la grande distribution.

Dans une étude réalisée en 2007 sur l'énergie des exploitations agricole et l'état des lieux en Europe¹²⁹, SOLAGRO montre que « *l'analyse a permis de confirmer l'importance des actions d'économies d'énergie et énergies renouvelables en agriculture dans ce pays* » (p.29). En effet, l'étude montre que l'Allemagne a fait beaucoup d'efforts dans les investissements d'économies d'énergie et d'énergies renouvelables dans les programmes d'aide agricole. De même, de nombreux prêts ont été mis en place pour le financement de ces investissements avec des banques soutenues par le gouvernement et parfois sans autofinancement. L'étude note un fort développement des procédés de méthanisation à la ferme, la production de biogaz et le développement des agro-carburants de type HVP (huile végétale pure), ainsi que l'utilisation de l'énergie solaire par des cellules photovoltaïques. Elle observe aussi l'importance du photovoltaïque en agriculture qui représente 50 % de tout le photovoltaïque produit en Allemagne et 75 à 80 % de toute l'énergie issue du photovoltaïque en Europe. Elle estime qu'il y avait, en 2005, environ 5 000 installations solaires agricoles pour 750 MWc produits¹³⁰. La SOLAGRO estime également que l'HVP représente 10 % des agro-carburants produits en 2005 soit 200 000 tonnes. On repère même une tendance à développer les agro-carburants dans le domaine agricole avec une défiscalisation de ceux-ci. Fin 2003, l'Allemagne comptait près de 2000 installations de production de biogaz avec une puissance installée de 250 mégawatts en 2002¹³¹. L'étude explique les avancées de l'Allemagne dans ce domaine par une politique énergétique en faveur des énergies renouvelables déjà ancienne (p.30). L'Allemagne est en avance dans le développement des énergies renouvelables à la ferme et des énergies renouvelables en général grâce à une politique massive de soutien à leur développement sur l'ensemble du territoire et à une volonté politique de voir le nucléaire s'arrêter. On remarque tout de même un paradoxe entre la peur du nucléaire et des risques de pollutions qu'il peut engendrer et la poursuite de l'extraction des ressources fossiles telles que la houille et le lignite.

¹²⁸ Ambassade de France en Allemagne (service pour la science et la technologie) VAILLE Claire et PROCHNOW Léna « *Les biocarburants en Allemagne* » Berlin – 13 mars 2009 – 29 pages.

¹²⁹ SOLAGRO, *Energie dans les exploitations agricoles : état des lieux en Europe et éléments de réflexion pour la France*, Synthèse du rapport final – Mai 2007 – 35 page.

¹³⁰ MWc = Mégawatts Crête est l'unité de mesure de la puissance d'une installation photovoltaïque par unité de temps.

¹³¹ Source : FNSEA février 2005.

**Photographie n° 25 : Exemple de méthanisation à la ferme en Allemagne :
la ferme de Christian Schneider.**



Source : EDEN Energie, Développement, Environnement.

Christian Schneider détient une exploitation de porcs à Petersauach et a mis en place depuis 1997 une unité de méthanisation. Il a 800 porcs et 400 poules pondeuses qui produisent des déjections en nombre. L'installation traite annuellement 2 200 m³ de lisiers auxquels s'ajoutent 400 tonnes d'ensilage. Ainsi le digestat produit par le procédé de méthanisation est épandu sur les terres de l'exploitation (50 ha). L'énergie produite est utilisée pour la ferme et une partie est revendue dans le réseau électrique allemand. L'installation produit annuellement 110 000 m³ de biogaz soit environ 300 m³ par jour.

En France, selon l'ADEME, on compte environ 200 unités de méthanisation dont environ 10 qui traitent des déjections animales dans une exploitation agricole. En Allemagne, selon AILE¹³², on comptait, en 2009, 4 000 unités de méthanisation principalement exploitées en milieu agricole. Comparée à l'Allemagne, la France est très en retard dans le développement des énergies renouvelables en général mais aussi à la ferme. Le choix du nucléaire en France est certainement la raison de ce retard. Toutefois, l'Allemagne constitue un exemple de ce qui pourrait être envisagé sur le territoire français. Nous avons d'ailleurs remarqué au cours de nos entretiens que la plupart des installations françaises avaient pris exemple sur des modèles allemands.

¹³² AILE : Association d'Initiatives Locales pour l'Energie et l'Environnement.

- *Le cas du Danemark*

Le Danemark est également l'un des pays européens où les avancées en matière d'énergies renouvelables sont spectaculaires. Comme l'Allemagne, le Danemark a choisi, en 1985, de programmer la fin du nucléaire pour sa production d'énergie. Pour cela, il a développé et investi dans la cogénération et l'énergie éolienne qui a été développée grâce à des investissements massifs. Aujourd'hui, l'éolien produit 20 % de l'électricité consommée au Danemark. La cogénération est un procédé utilisant des déchets et des résidus de culture. La part de la cogénération du Danemark en Europe est de 60 %. Elle est donc un facteur essentiel dans le développement des énergies renouvelables en agriculture au Danemark. Malgré ces avancées dans les énergies renouvelables, le pays ayant renoncé au nucléaire, utilise encore beaucoup le charbon dans les systèmes de cogénération utilisés notamment dans le chauffage urbain. Celui-ci est un facteur d'émissions de gaz à effet de serre encore trop important dans le pays. Il est tout de même le premier producteur d'éolienne qu'il exporte ce qui crée de nombreux emplois dans le pays.

Le Danemark a mis en place une île totalement autonome en énergie au cœur du pays : c'est l'île Samsø d'une superficie de 114 km² avec 4 400 habitants dont 20 % d'agriculteurs et de pêcheurs. Un réseau de 11 éoliennes a été édifié pour fournir de l'énergie électrique à l'ensemble de l'île. Pour l'énergie thermique c'est un parc de 2 500 m² de panneaux solaires qui chauffe les maisons et l'eau. Seuls les transports n'utilisent pas d'énergies renouvelables mais des projets orientés sur les agro-carburants sont en cours.

Il convient de noter que, dans les deux cas, c'est un choix exclusivement politique qui fait que ces pays européens sont en avance sur la France dans le domaine des énergies renouvelables, singulièrement en milieu rural. Effectivement, en France, le nucléaire a été choisi comme l'énergie à valoriser au XX^{ème} siècle alors qu'en Allemagne et au Danemark, le choix a été au contraire de mettre fin au nucléaire, d'où les avancées spectaculaires dans les autres sources d'énergies et notamment celles issues de ressources renouvelables. Malgré ces avancées, ces pays sont obligés, contrairement à la France, de garder un certain nombre d'équipements utilisant des énergies fossiles telles que le charbon ou le lignite. Il y a donc une ambiguïté ici entre à la fois des avancées technologiques importantes dans les équipements utilisant des ressources renouvelables et une production d'énergie encore fortement basée sur des ressources fossiles dégageant des émissions de CO². La France a fait le choix du tout nucléaire à l'encontre du développement des énergies renouvelables et des technologies qui leurs sont liées, ce qui fait que les risques liés au nucléaire et aux déchets radioactifs y demeurent présents.

On peut noter que le département de la Charente-Maritime est pourvu en infrastructures liées aux énergies renouvelables dans les exploitations agricoles. Nous remarquons que les gisements sont conséquents tant en terme de biomasse, que de solaire et que la ressource éolienne n'est pas négligeable. La biomasse et le solaire sont mis en avant en raison d'une forte demande des agriculteurs, mais aussi et surtout, du fait d'une volonté politique de voir se développer ce type d'énergie sur ce territoire avec des acteurs qui sensibilisent les agriculteurs. On identifie très bien cette démarche en Allemagne où la volonté politique de l'Etat d'abandonner le nucléaire, a permis des avancées plus spectaculaires dans le secteur des énergies renouvelables : élément non visible en France puisque le nucléaire y garde une prépondérance majeure.

Y aurait-t-il cependant au sein du département et de la région des données objectives qui expliqueraient certaines avancées dans le photovoltaïque par exemple ou le retard dans le développement des éoliennes en Charente-Maritime ? C'est ce que nous allons essayer de voir maintenant.

CHAPITRE VI : LES SPÉCIFICITÉS CHARENTAISES : FREINS AU DEVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES OU MOTEURS DE CELUI-CI ?

Nous avons noté que la Charente-Maritime a privilégié certaines énergies renouvelables. Le choix est lié à la présence de gisements de ressources renouvelables mais aussi à la volonté politique manifestée tant au niveau du département que de la région de développer certaines énergies renouvelables plutôt que d'autres, en particulier au sein des territoires ruraux.

I - Un contexte politique favorable.

La région Poitou-Charentes a développé un ensemble d'outils et de politiques relatifs à la mise en place de certaines énergies renouvelables, à la baisse des émissions de CO² et la baisse des consommations énergétiques. Au sein de ces diverses politiques, on note une volonté de développer les gisements potentiellement mobilisables liés à la géographie du département, tels que le vent, le soleil mais, aussi, liés au caractère rural de la région et donc aux ressources agricoles, et notamment à la biomasse énergie.

Dés 2004, le « Plan régional d'initiatives climat » a établi un bilan régional et a publié un Livret Blanc. Ce Livret Blanc¹³³ prend en compte les émissions de CO² émises dans la région et met en avant la nécessité de développer des moyens alternatifs pour lutter contre ceux-ci : « *Si les émissions régionales se poursuivent au rythme actuel, elles augmenteront de 9 % entre 1990 et 2010 : la région Poitou-Charentes émettra environ 800 000 tonnes de CO² en trop pour prétendre respecter à l'échelle régionale l'objectif national de stabilisation pris dans le cadre du protocole de Kyoto.* » (p. 6) La seconde volonté du Livret Blanc est d'enrôler l'opinion publique en mobilisant les citoyens. L'importance donnée ici est de travailler au niveau local : « *Le succès ne pourra résulter que d'une transformation en profondeur impliquant la technologie, les priorités économiques et les comportements. Elle exige un débat intense et particulièrement au niveau local.* » (p.12). La troisième volonté du Livret Blanc est de réaliser un Plan initiative climat entre l'ADEME et la Région avec une action des collectivités locales, l'articulation du plan national et du plan régional avec l'aménagement du territoire, le développement des transports en commun, l'amélioration technologique des bâtiments, et le développement des énergies renouvelables. Le secteur agricole est énoncé comme un des secteurs où la lutte contre le changement climatique doit être mis en avant. Le Livret Blanc indique la nécessité pour ce secteur de développer des moyens de lutte contre l'effet de serre. « *Mais le monde agricole a un avantage par rapport aux autres secteurs d'activités : il peut être à la fois consommateur et producteur d'énergies renouvelables...* » (p.67) Ainsi, la région préconise le stockage du carbone dans le sol ; le développement des énergies renouvelables sur les exploitations agricoles telles que le bois énergie avec le développement de micro filière d'approvisionnement en bois, les biocarburants, les panneaux solaires « *sur les toits des bâtiments d'élevage* » (p. 69), et l'éolien : « *les exploitations comportant de grandes surfaces non habitées, pourraient développer les éoliennes dans les pâtures* » (p.69) ; réduire les consommations à la source par la modification des itinéraires techniques et autres usages agricoles ; et transformer les déchets agricoles en énergie par la méthanisation (p.70) sur les exploitations et en réseau

¹³³ ADEME et Région Poitou-Charentes, *Réussir la lutte contre le changement climatique en Poitou-Charentes : Livret Blanc*, Initiatives Climat en Poitou-Charentes – Mars 2006. 93 pages.

de chaleur avec les collectivités. Dans le Livret Blanc du Poitou-Charentes, on met en évidence la volonté politique de voir se développer les énergies renouvelables dans le secteur agricole et de voir diminuer les émissions de CO² de ce secteur d'activité qualifié de « *principal émetteur de gaz à effet de serre* » (p.67). La valorisation de la biomasse est développée dans un volet du Livret et prend toute son importance pour le Poitou-Charentes avec le développement de la filière bois énergie et les filières d'approvisionnement (p.72). Qui plus est, la région met en place le « Plan après pétrole » qui s'intéresse particulièrement aux ressources agricoles puisque la région décide de développer les agro-industries en transformant 1,6 million de tonnes de matières organiques d'origine végétale ou animale à l'horizon 2010. Elle soutient, aussi, la production d'agro-carburants et leur développement avec l'installation de deux équipements de production de biodiesel : la SICA à La Rochelle et la Coopérative Centre Ouest Céréales à Chalandray (Vienne) qui ont reçu un agrément de l'Etat pour la production de 60 000 tonnes d'agro-carburants par an. Ainsi, la région soutient l'utilisation des agro-carburants sur les TER¹³⁴, les agriculteurs dans l'achat de presses à huile pour une utilisation en carburation agricole et un programme expérimental d'utilisation des huiles végétales comme agro-carburants sur les navires de pêche pour la filière gazole. Pour la filière essence, elle veut développer le super éthanol E85 et la technologie flex-fuel en installant des pompes en région et en donnant des aides à l'achat de véhicules flexibles. La région promeut l'utilisation des agro-ressources pour le chauffage des particuliers sous forme d'aides. On note cette fois encore une volonté de la région d'utiliser des ressources agricoles et de voir émerger des filières courtes au sein même du département.

Depuis 1984, la région a mis en place le FREE : le Fond Régional d'Excellence Environnementale. Il permet aux particuliers, collectivités et entreprises de développer des projets sur la maîtrise des consommations énergétiques et sur la mise en place d'énergies renouvelables au sein de la région Poitou-Charentes par le biais d'aides financières. Le budget du FREE est de 122 millions d'euros pour la période 2007-2013 dont 31 millions de l'ADEME, 54 millions du Fond Européen de Développement Régional (FEDER) et 37 millions du Conseil régional du Poitou-Charentes. Au sein du FREE, se développe pour les collectivités les CLIC : Contrats Locaux d'Initiatives Climat d'une durée de 3 ans qui mettent en place des programmes de développement d'énergies renouvelables et de baisse de consommation d'énergie dans le cadre d'aménagement et de projet. Ces CLIC peuvent intégrer les agriculteurs pour la mise en place de réseau de chaleur et d'approvisionnement local en déchets ou en bois. Ils touchent ainsi le développement urbain mais aussi l'aménagement du territoire rural. Les projets sont financés à hauteur de 80 %.

En janvier 2008, la région a décidé de mettre en place le « Plan énergie solaire » mettant en œuvre des centrales photovoltaïques sur tous les bâtiments appartenant à la région et en soutenant les projets collectifs ou particuliers d'installations de panneaux photovoltaïques. Entre autres, le projet identifie les coopératives agricoles dont les bâtiments, étant en nombre, pourraient accueillir ce type d'installations. L'enjeu concernant le solaire est considérable en Poitou-Charentes puisque l'objectif est d'installer, d'ici 2012, 73 GWh soit une puissance de 65 MWc soit encore 600 000 m² de panneaux photovoltaïques. Les aides déployées sont importantes dans la région. Ce plan a fait l'objet d'une vaste campagne publicitaire.

Certains appels à projet promeuvent le développement des énergies renouvelables dans le secteur agricole régional. En 2009, la région lance des appels à projet en relation avec les ressources agricoles et le développement des énergies renouvelables dans le secteur agricole. On identifie un appel à projet « *Projets territoriaux bois énergies* » qui

¹³⁴ TER : Transport Express Régional

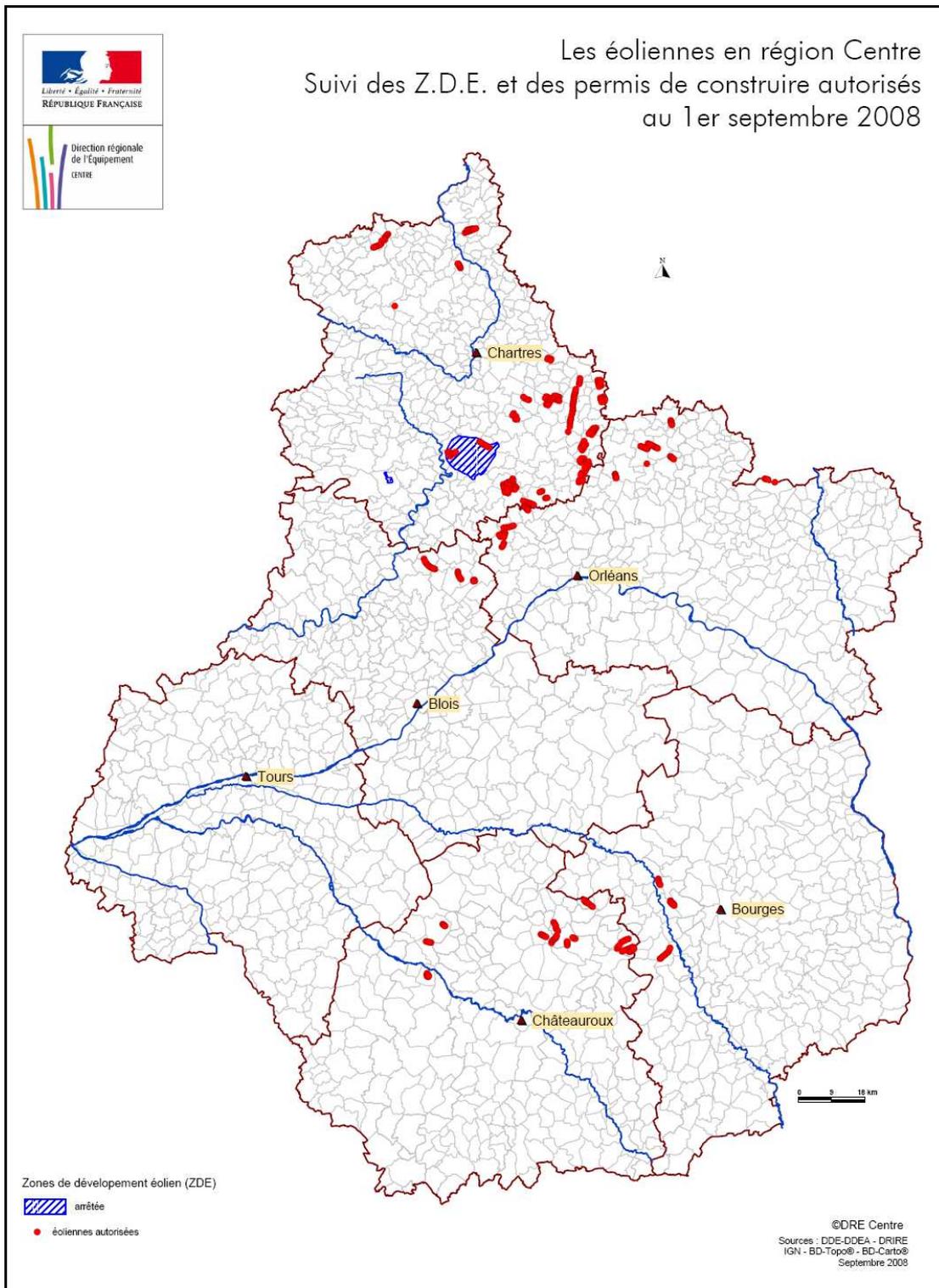
visé à rechercher des acteurs de la filière bois énergie pour l'installation de chaufferies bois : celui dont le pays Saintonge Romane bénéficie aujourd'hui. Cette filière touche instantanément les agriculteurs et leurs ressources. Le développement des filières courtes en région permettrait de développer un réseau pour l'alimentation des chaudières particulières mais aussi collectives en région et dans le département de la Charente-Maritime. Un appel à projet intitulé « *Conception et réalisation de petites unités de méthanisation à la ferme* ». désigne directement les agriculteurs. Cet appel à projet vise à faire émerger des petites unités de méthanisation de biomasse agricole, destinées à répondre aux besoins des exploitations agricoles d'élevage de la région, en terme de couverture des besoins énergétiques de l'exploitation, d'habitations associées et d'activités agricoles annexes. Elle lance, aussi, un appel à projet sur le photovoltaïque « *Systèmes photovoltaïques raccordés au réseau pour les bâtiments participant à un projet global d'excellence environnementale* ».

Dans les initiatives, les projets, les financements, la région Poitou-Charentes encourage le développement des énergies renouvelables et la baisse des émissions de CO² dans tous les secteurs mais particulièrement dans le secteur agricole. Les financements pour les projets sont considérables. De réels moyens et outils sont mis en place. La politique régionale montre son intérêt pour le développement de la filière bois, la valorisation des déchets agricoles par le biais de la méthanisation, l'émergence du solaire sur les bâtiments agricoles et l'accentuation de la filière agro-carburants déjà mise en place.

On observe que la région Poitou-Charentes multiplie les aides en faveur du développement des énergies renouvelables. En effet, on remarque que dans certaines régions où les besoins sont les mêmes, les politiques ne sont pas mises en place pour le développement des énergies renouvelables. En Poitou-Charentes, plusieurs aides sont disponibles pour les particuliers ou les professionnels.

Effectivement, si l'on observe d'autres régions françaises, le recours aux énergies renouvelables n'est pas systématique ou très différente. Dans la région Centre et plus particulièrement dans le département de l'Eure-et-Loir, les politiques d'économies d'énergie et de développement d'énergies renouvelables sont différentes. Le département est pourtant réputé pour ses caractéristiques agricoles et céréalières dominantes puisque la SAU représente les $\frac{3}{4}$ du département (453 675 ha) avec une orientation très marquée pour la production de céréales, d'oléagineux et de protéagineux dans les 4 500 exploitations agricoles dont la surface moyenne d'exploitation est de 101 ha. Le lien entre énergie et agriculture y est cependant encore moins présent qu'en Charente-Maritime. D'une part, les parcs éoliens de grande ampleur fleurissent sans rencontrer d'opposition de la part des défenseurs des paysages ou de l'environnement, ce qui prouve l'absence de « lobbies » environnementaux. D'autre part, en enquêtant auprès des agriculteurs de ce département, on observe une méconnaissance totale des possibilités de développement des énergies renouvelables sur les exploitations. La communication est absente, tout comme les mesures propres à sensibiliser les acteurs potentiels aux avantages des énergies renouvelables. Certains agriculteurs ont envisagé la réalisation d'une centrale photovoltaïque qui prendrait appui sur leurs bâtiments d'exploitation, mais les aides n'étant pas disponibles, ils ont renoncé à leur projet.

Carte n° 22: Les éoliennes en région Centre et suivi des Z.D.E et des permis de construire autorisés au 1^{er} septembre 2008.



Source : DIREN Centre - 2010.

Selon la DIREN Centre, 196 éoliennes avaient été autorisées ou étaient déjà en service dans le département en 2008, et 102 dossiers étaient en cours d'instruction. Au 1^{er} janvier 2007, l'Eure-et-Loir était le premier département français en nombre d'éoliennes. Il rassemblait 8 % des éoliennes installées en métropole. Certes, des aides sont mises en place dans la région et dans le département, mais l'on ne ressent pas une dynamique particulière comme en région Poitou-Charentes. En 2009, par exemple, 3 appels à projet ont été mis en place par l'ADEME : un sur l'efficacité énergétique des bâtiments, un sur l'intégration architecturale des panneaux photovoltaïques et un sur des projets de méthanisation alors même que l'élevage est peu présent dans ce département et cette région. Selon la Chambre d'agriculture de l'Eure-et-Loir, le photovoltaïque émerge depuis début 2010 seulement. La méthanisation quant à elle a vu ses débuts en 2008. Un département céréalier et agricole comme l'Eure-et-Loir pourrait voir ses projets fleurir sur les exploitations. Les exploitations agricoles sont souvent de grande ampleur et peuvent ainsi accueillir des infrastructures de grande taille. Les habitations sont rarement proches puisque la population est majoritairement agricole. Les normes liées au bruit ou à des distances à respecter ne poseraient donc aucun problème. La région n'est pas une région touristique, son économie est essentiellement basée sur l'agriculture. Il n'y a donc pas lieu d'y freiner le développement des énergies renouvelables dans le secteur agricole.

Le développement de cette thématique énergétique au sein de la région et du département est le résultat de la mise en place de nombreux dispositifs, aides, outils et incitations à développer les énergies renouvelables sur le territoire. C'est la volonté politique qui explique les atouts liés au solaire et à ceux liés à la biomasse énergie et notamment au bois. La région Poitou-Charentes, et donc le département de la Charente-Maritime, ont pris une longueur d'avance par rapport à d'autres régions françaises où il manque cette dynamique. Cette volonté politique est, certes, importante mais elle se heurte parfois aux autres atouts économiques ou environnementaux du territoire.

II - Une économie charentaise attachée à une activité touristique qui freine le développement de nouvelles infrastructures.

En effet, comme nous l'avons vu dans la première partie (cf. Chapitre III – 2-3, p.106), le tourisme est la première activité économique de la Charente-Maritime qui se place dans ce domaine au 3^{ème} rang des départements français. Nous avons noté que ce tourisme est en partie fondé sur le caractère atlantique du département et sur la présence d'espaces naturels riches. Le département investit beaucoup de moyens financiers et humains dans le développement de cette économie reposant essentiellement sur la valorisation des plages, du littoral, et des îles. La problématique posée par le développement des énergies renouvelables sur un territoire tel que celui de la Charente-Maritime est l'incompatibilité ressentie par les pouvoirs publics entre le développement d'infrastructures telles que des éoliennes ou des panneaux photovoltaïques dont la présence dans le paysage apparaît négative, et le maintien d'un tourisme dynamique.

Nous avons déjà lancé le sujet sur le développement des éoliennes dans le département et des difficultés que cela posait pour les paysages. En effet, on observe dans l'aménagement des espaces dédiés au développement de l'éolien des zones d'exclusion concernant le littoral et les îles (cf. Chapitre V – 1-2, p.161). Sur les cartes du gisement

éolien en Charente-Maritime et sur le schéma éolien du département¹³⁵, on remarque que les zones les plus venteuses sont précisément les îles et l'ensemble du littoral... ! Nous avons du reste signalé que la Charente-Maritime avait défini des zones d'implantation des parcs éoliens, certes en fonction du gisement éolien, mais aussi en prenant en compte les sites naturels protégés et les bâtiments inscrits. Les zones d'implantation les mieux adaptées ou potentiellement adaptées se retrouvent ainsi singulièrement restreintes.

Ce constat explique que, en fin de compte, les trois seuls projets de grand éolien qui ont vu le jour se situent dans le nord du département, dans « *l'espace préférentiel d'implantation* » définis par la Direction Départementale de l'Équipement (aujourd'hui DDTM, Direction Départementale des Territoires et de la Mer), c'est-à-dire loin des principaux secteurs touristiques. Il est clair que se manifeste ainsi la volonté de la préfecture de ne pas miter les paysages charentais par des infrastructures comme les éoliennes trop visibles sur un territoire où le tourisme et les paysages font la richesse de l'économie locale.

¹³⁵ Voir en Annexe n°12 : Carte du schéma éolien du département de la Charente-Maritime. Les zones les mieux adaptées au développement de l'éolien en Charente-Maritime. Observatoire Régional de l'Environnement en Poitou-Charentes – Février 2006. P. 347.

Carte n° 23 : Localisation des trois parcs éoliens de la Charente-Maritime.



Source : Fonde carte IAAT – 2008.
 Réalisation : JOUBERT Carole – 2008.

Comme pour les éoliennes, l'implantation des panneaux photovoltaïques est très réglementée. Leur gestion est importante d'un point de vue paysager. Dans certains cas, comme dans l'île de Ré, par exemple, ils doivent être intégrés à la toiture et ne doivent en aucun cas causer la moindre dégradation paysagère. Les îles sont protégées de tout aménagement ou infrastructures pouvant dégrader le paysage. Nous avons déjà signalé que l'île de Ré était saturée par les sites classés, les sites inscrits, les réserves naturelles nationales, et les zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager¹³⁶. L'île d'Aix suit le même principe mais on remarque que l'île d'Oléron dispose tout de même de quelques zones favorables à l'installation de parcs éoliens. D'un point de vue architectural, il est remarquable de voir se développer aux abords des îles de grandes enseignes interdites d'accès à celles-ci. En ce qui concerne Oléron par exemple, il est significatif de voir une zone commerciale se développer à l'extérieur de l'île, avant le pont, sur la commune de Marennes. L'île d'Oléron étant très touristique, de grandes enseignes voudraient s'y installer pour profiter de l'attrait qu'elle dégage. Or, afin de ne pas miter le paysage et de ne pas saturer l'île, aucune de ces enseignes n'a eu accès à l'île. Donc, des enseignes telles que Mc Donald, Buffalo Grill, Baobab se sont installées à Marennes, le plus près possible de l'île. Le E-Leclerc installé à Saint-Pierre-d'Oléron depuis des années voit sa clientèle croître régulièrement et ne cesse de s'agrandir sur la zone qui lui est dédiée. Depuis l'année dernière, un grand centre aquatique, « Iléo », a vu le jour sur la commune de Dolus-d'Oléron prônant « *le respect de l'environnement* » et « *l'utilisation de ressources renouvelables* ». Certains Oléronais ont vu « d'un mauvais œil » la mise en place de ce projet puisqu'il ne respecte pas la chartre visant à interdire tous projets de grande envergure sur l'île. Ce parc n'annonce-t-il pas la multiplication de telles infrastructures sur l'île ? L'agenda 21 est en train de se mettre en place (2010) actuellement dans l'île d'Oléron : quelles mesures va-t-il proposer en terme d'énergies renouvelables pour l'île d'Oléron ? Cet exemple lié aux infrastructures commerciales démontre à quel point les îles de la Charente-Maritime sont protégées de l'installation d'infrastructures de toutes sortes. Bien évidemment, nous ne pouvons envisager de voir se développer sur des territoires comme ceux-ci des grandes centrales photovoltaïques ou encore des éoliennes bien que les gisements éoliens et solaires les plus importants se situent sur ces territoires. La question que l'on peut se poser, ici, c'est « *oui aux énergies renouvelables* » mais « *à quel prix pour les territoires ayant une richesse naturelle et économique nécessitant la préservation de leurs paysages* » ? On pourrait penser à l'éolien offshore mais elles n'ont pas grand intérêt pour les élus charentais puisqu'elles sont aussi rejetées pour le caractère dégradant du littoral et des îles.

III - Les expériences charentaises : des moteurs au service du développement local ?

- Le cas de l'implantation des éoliennes dans le département : la problématique du paysage.

S'ajoutant à la volonté politique de ne pas banaliser les paysages charentais, l'action des associations de défense du paysage a renforcé la lutte menée contre les projets de parcs éoliens dans le département. Cela a été le cas pour le premier parc éolien de Charente-Maritime, celui de Saint Crépin, mis en service en septembre 2004.

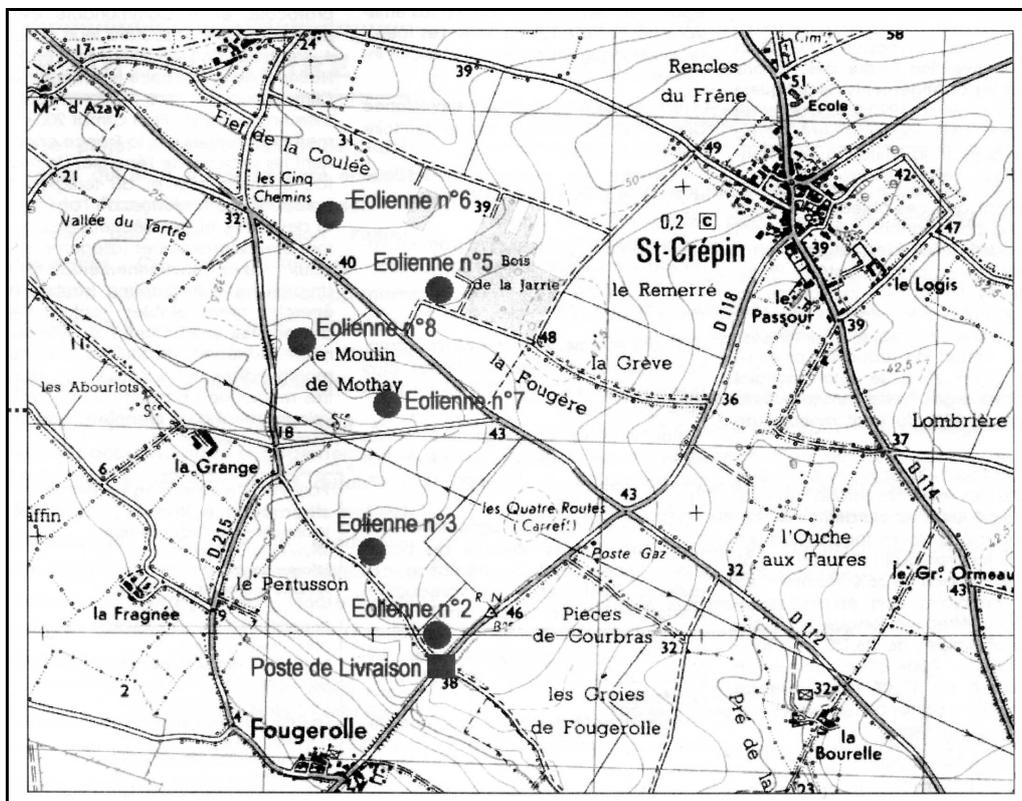
¹³⁶ Voir en Annexe n° 8 : Schéma régional Eolien Poitou-Charentes - Carte du patrimoine naturel et des espaces remarquables : les zones d'interdiction en Charente-Maritime. Observatoire Régional de l'Environnement en Poitou-Charentes. Février 2006. P. 342.

Photographie n° 26 : Les éoliennes de Saint Crépin (17)



Source : JOUBERT Carole – 2005.

Carte n° 24 : Localisation des six éoliennes du parc de Saint Crépin (17)



Source : Française d'Eoliennes « Bulletin d'information du parc éolien de Saint Crépin » Numéro 1 – Avril 2004.

Le parc de Saint Crépin comporte 6 aérogénérateurs de 1 500 KW d'une hauteur de mât de 78 mètres et d'un diamètre de rotor de 77 mètres. La puissance totale installée est de 9 000 KW. La capacité de production annuelle brute est de 22 500 MWh, soit l'équivalent de la consommation domestique (hors chauffage) d'environ 9 800 foyers (environ 26 500 personnes). Le nombre d'heures de fonctionnement est d'environ 2 500 heures par an. L'électricité produite par les éoliennes de Saint Crépin est évacuée via le câblage électrique enterré jusqu'au poste de livraison situé près de l'éolienne n°2 (voir carte n°24 p.219). De là, l'énergie électrique s'achemine dans le réseau national, via le poste source d'Archingeay, pour être distribuée ensuite aux consommateurs classiques d'EDF. Le porteur du projet est la Française d'Eoliennes, une société privée spécialisée dans le développement, la construction et l'exploitation de centrales électriques éoliennes. Elle a débuté ses opérations en juillet 2001.

ENVIRONNEMENT

ÉNERGIES RENOUVELABLES. La première ferme éolienne du Sud-Ouest est opérationnelle. Ses gigantesques hélices brassent le ciel de Saint-Crépin (17) pour en tirer l'électricité vendue à EDF

A la capture du vent

de Claude Dubillot

A quelques kilomètres de Saint-Crépin, on s'attend à les voir surgir, comme les monstres martiens de Welles, du plus profond de l'horizon, dominant les arbres du haut de leur tête de gratte-ciel. En fait, du fond de la petite vallée bordée d'arbres où la route serpente entre Ivraie et Fougerolles, deux écarts de ce village de Charente-Maritime, l'on aperçoit à peine les pales des éoliennes, dressées comme des oreilles de lapin à l'affût de la moindre brise.

34 mètres d'envergure. Du hameau de Fougerolles, un raidillon grimpe vers le plateau. Là, jaillissent du sol d'un champ gratté à blanc six colonnes gris pâle qui se détachent à peine sur le ciel nuageux. Elles sont elles-mêmes coiffées d'énormes hélices à trois pales. Ce rotor d'une envergure de 34 mètres s'articule autour d'une nacelle. Pour paraître minuscule vue du sol, elle n'en pèse pas moins plusieurs dizaines de tonnes.

Les hélices font face à l'est, d'où vient aujourd'hui la brise : pour la première fois, la ferme au complet est prête à produire sa récolte de puissance.

En haut de la colonne, les bords d'attaque des pales de l'hélice à pas automatiquement variable pivotent pour trouver le meilleur angle de pénétration dans l'air : celui qui les fera insensiblement démarrer comme un moulin qui commence à capturer dans ses ailes la force du vent.

Au bord du plat pays. « Les cadrans des anémomètres indiquent que la brise souffle entre



Saint-Crépin (17). Près des maisons basses du hameau se dresse un champ d'éoliennes

PHOTO FRANCK MOREAU

« Des dizaines d'autres demandes ont été déposées pour des lieux repérés comme des "gisements éoliens" intéressants »

2,2 et 2,4 m/s », explique Jean-François Rosado, directeur adjoint de la Française d'éoliennes, qui vient de mener à bien la construction des six premiers gé-

nérateurs du Poitou-Charentes. « Or, le vent doit atteindre 2,5 m/s avant que les hélices se mettent en position de marche. Pour l'instant, elles goûtent encore l'air avant de se lancer. »

C'est à 12 m/s que les six générateurs donnent toute leur énergie (1,5 MW par machine), alors que les pales tournent à 17 tours par minute.

Au pied des nouvelles tours de Saint-Crépin, s'étale vers l'ouest, jusqu'à la baie d'Yves, le plat pays des marais de Rochefort, véritable entonnoir où s'engouffre en général la brise venue de la mer. C'est l'une des raisons pour lesquelles le parc de Saint-Crépin a été le premier choisi dans le département. Un autre permis de construire a été accordé pour la

commune proche de Saint-Germain-de-Marencennes.

« **Gisements éoliens.** » Des dizaines d'autres demandes ont été déposées pour des lieux repérés comme des « gisements éoliens » intéressants. Tous ne rencontrent pas un accueil favorable, et de futurs riverains des fermes d'éoliennes se sont groupés pour éviter de voir pousser les engins comme des champignons.

Les permis de construire accordés pour six des huit moulins électriques demandés par la compagnie pour Saint-Crépin ont tenu compte de l'intérêt, tout relatif, du paysage local, de l'isolement du parc et de la possibilité du transport de l'énergie vers les postes d'EDF qui assure-

ront son transport et sa distribution, par l'intermédiaire du « poste source » EDF d'Archingéay.

Mesures. « Les six éoliennes sont en état de marche », explique Jean-François Rosado. « Les opérations de remise en état des champs vont aller très vite. Nous avons d'autre part constaté que les téléviseurs d'un hameau voisin, réglés sur l'émetteur de Mireuil à La Rochelle, souffraient d'un effet stroboscopique, c'est-à-dire que les pales en mouvement brouillent leur image. Comme la loi nous y oblige, nous ferons équiper à nos frais dès ce mois d'octobre les téléviseurs de paraboles qui résoudront la question. » Le travail de mesure a désormais commencé pour connaître exactement les conséquences phoniques du parc d'éoliennes. « De 22 heures à 6 heures, les deux machines les plus proches du hameau seront arrêtées. Les quatre autres se mettront en marche la nuit, à partir d'un vent de 8 m/s, ce qui correspond à 30 km/h. Et des études acoustiques seront menées pour juger de l'impact réel du bruit nocturne propre aux éoliennes. Les résultats de ces études seront affichés à la mairie. »

Maintenance. Constructrice allemande des éoliennes de Saint-Crépin, l'entreprise Repower va « télégérer » les machines, au titre de sa garantie de deux ans. En cas d'incident, l'entreprise de Hambourg interviendra directement grâce à l'informatique ou par l'intermédiaire d'un représentant local présent pour plusieurs mois, qui formera d'ailleurs en parallèle une personne chargée de prendre le relais après la fin de la garantie.

Source : Dubillot C, A la capture du vent, paru dans le Quotidien « Sud-Ouest », édition de Rochefort du jeudi 7 octobre 2004.

Le site de Saint Crépin est le premier site éolien installé en Poitou-Charentes et plus particulièrement en Charente-Maritime. C'est un site qui a donc été le témoin des premières revendications des Charentais, de la découverte de certaines nuisances, de la confirmation de gains à la clé possibles pour certains...etc. C'est en fait, le projet qui a été reconnu comme étant « l'essai », et le modèle des projets futurs. Ce site, bien que les élus municipaux soient restés très discrets lors de sa construction, est devenu, une fois édifié sur les hauteurs de la commune de Saint Crépin, un véritable objet de discorde entre les promoteurs de l'éolien et les « anti-éoliens ». Les promoteurs ont ainsi multiplié les

demandes d'agrément pour de nouvelles constructions dans le département en s'appuyant sur les avantages supposés avoir été retirés de l'expérience de Saint-Crépin et les anti-éoliens ont renforcé leur opposition aux nouveaux projets en tirant arguments des nuisances observées sur le site déjà installé et sur les revendications d'une partie des habitants de la commune.

De ce fait un débat s'est instauré dans des réunions publiques, à l'occasion de cérémonies d'inaugurations, ainsi que dans des journaux locaux qui relaient les diverses revendications... Une association nommée « Vent de colère en Pays d'Aunis » soutient les revendications des « anti-éoliens ». Le quotidien régional « Sud-Ouest » rapporte ainsi : « *Les anti-éoliens comme on les appelle rapidement, avaient également pu parler au président du Conseil général.[...] Elle (l'association vent de colère) tient aussi à dénoncer la pure stratégie financière de la part des investisseurs privés qui investissent dans l'énergie éolienne pour revendre l'électricité à EDF au prix de 83 euros le mégawatt, soit trois fois plus cher que le coût de production d'un mégawatt thermique ou nucléaire.[...]L'éolien n'est pas écologique ! Car une éolienne ne tourne pas sans arrêt et, pendant le reste du temps, une centrale thermique prend le relais et produit du CO². Parce que également, une éolienne détruit le paysage, ce qui n'est pas positif pour l'image touristique du département.*¹³⁷ »

Les maires des communes concernées revendiquent un droit à la modernité et mettent en avant l'attrait touristique de ces installations. Les agriculteurs, eux, se montrent réservés : en cas d'implantation d'une éolienne sur l'un de leurs terrains, la location de celui-ci pour une période de 20 à 30 ans leur assure un revenu complémentaire non négligeable.

Photographie n° 27 : La question de l'impact visuel : site de Saint Crépin.



Source : Jean-Philippe BEQUET dans « l'Hebdo de Charente-Maritime » du 2 septembre 2001, p. 6.

¹³⁷ Quotidien Sud-Ouest Rochefort du 13 septembre 2004– Article « *Contre la prolifération* » par Kharinne Charov.

Le débat amorcé montre que les nuisances paysagères, ainsi que celles liées au bruit, ont posé un réel problème dès l'installation du premier site éolien charentais. Des questions se posent sur le devenir des paysages en Charente-Maritime. Malgré l'élan de modernité qu'apportent ces éoliennes dans la campagne charentaise, on ressent une certaine inquiétude sur l'avenir de ces infrastructures.

Cette opposition aux projets éoliens en Charente-Maritime montre l'attachement des Charentais aux caractéristiques littorales et paysagères du département. Les éoliennes ne sont pas bien perçues par la préfecture de la Charente-Maritime comme nous l'avons vu précédemment. D'ailleurs, depuis la construction des trois premiers parcs éoliens, aucun autre projet n'a abouti à ce jour. Il n'est pas encore assuré que les parcs, dont le permis de construire a été accepté depuis longtemps (comme c'est le cas pour celui de la commune de Péré), seront effectivement réalisés... L'éolien off-shore, très en vogue dans les pays européens et qui est l'objet de plusieurs projets importants en France¹³⁸, semble bloqué lui aussi en Charente-Maritime en fonction d'un a priori défavorable qui ne repose sur aucun examen sérieux de la situation locale.

Les panneaux photovoltaïques, comme les éoliennes, quoique maintenant généralement bien acceptés sur les toitures (sauf sur l'île de Ré !), peuvent également poser des problèmes au plan de l'esthétisme. Il apparaît peu probable qu'une centrale de panneaux photovoltaïques voit le jour dans un avenir proche dans le département ou la région.

- Les cultures énergétiques en Charente-Maritime : des freins financiers, environnementaux et éthiques.

Bien que la SICA Atlantique ait mis en place dans le port de La Pallice l'usine d'agro-carburants « BIOENERGY Pilot », on ne ressent pas au sein du département une volonté claire de développer une filière visant à cultiver des céréales en vue de la production de carburant. A l'exemple de la TTCR de saule, les cultures énergétiques ne sont ni aidées, ni développées, ni même envisagées dans le département. Après discussion entre les acteurs de la Chambre d'agriculture de la Charente-Maritime et les agriculteurs charentais, il apparaît que ces cultures énergétiques demandent beaucoup trop d'espace, de manutention, de matériels spécifiques, et ainsi supportent un coût financier trop élevé. Les cultures énergétiques ont aussi un coût environnemental non négligeable puisqu'elles supposent une monoculture alors que l'on recherche aujourd'hui à diversifier les cultures. Elles nécessitent aussi le recours à de nombreux produits phytosanitaires afin de réaliser les traitements spécifiques indispensables à ce type de culture. Pour l'instant, les tentatives d'introduction du TTCR de saule et de miscanthus dans le département restent à l'état d'essai. La Chambre d'agriculture envisage de garder ces cultures énergétiques comme « potentiel à développer » mais pas d'en faire une priorité.

- La biomasse énergie : accroissement de la filière bois-énergie en liaison avec la création d'unités de méthanisation.

Pour la biomasse énergie, les cultures énergétiques en Charente-Maritime sont donc exclues mais la filière bois énergie charentaise se développe. En effet, le bois énergie en Charente-Maritime est un projet énergétique porté par les élus, les institutions de

¹³⁸ Voir en Annexe n° 1 : Article du journal Le Monde par Jean-michel BEZAT intitulé « L'émergence de l'éolien offshore ouvre quelques perspectives à l'industries française » daté du 27 Août 2010. P. 335.

l'environnement et de l'agriculture, les agriculteurs et les particuliers. Comme nous avons pu le noter dans le cas du pays Saintonge Romane, la filière bois énergie est en devenir dans le département. La ressource en bois est présente et des techniques de récolte de la ressource ont été mises en place. La filière bois énergie est cependant à appréhender avec précaution. Certains s'interrogent sur la ressource en bois et pensent à un abattage systématique des bois et forêts. Or, comme nous l'avons signalé dans le cas du pays Saintonge Romane, la ressource utilisée provient en fait de l'élagage des haies, de l'entretien annuel des bois et forêts, et des déchets fournis par les industriels du bois et les déchetteries. L'importance de la demande de bois de chauffage et de chaudières à bois ainsi que la naissance d'une filière bois au sein du département, auxquels s'ajoute une volonté politique clairement affichée, tout laisse présager un avenir certain pour cette filière. Un réseau entre institutions, particuliers, professionnels, et élus se met en place. De plus, cette filière va permettre la constitution d'un réseau de professionnels et donc la création d'emplois dans le département. Comme cette filière restera locale, elle créera des emplois au sein même du département et encouragera les particuliers et les agriculteurs à investir dans un équipement de chauffage à bois, la ressource étant disponible sur le territoire. Elle devrait favoriser à terme une baisse relative du coût de la ressource et ainsi participer au développement local.

Pour la méthanisation visant à la fourniture d'électricité par la production de gaz d'origine végétale et animale, le département va connaître ses premiers pas avec la mise en place du projet territorial à Villedoux de l'association Méthadoux. Nous avons remarqué précédemment que les projets individuels restent coûteux mais pourraient être envisagés au sein même du département. D'un point de vue paysager, une unité de méthanisation reste une infrastructure difficilement intégrable. Etant donné le coût financier et la surface moyenne des exploitations charentaises, les seules unités de méthanisation à envisager sur le territoire resteront certainement des projets territoriaux et non individuels. Néanmoins c'est un système à prendre en compte, étant donné la présence de la ressource en déjections animales et en déchets fermentescibles sur le territoire.

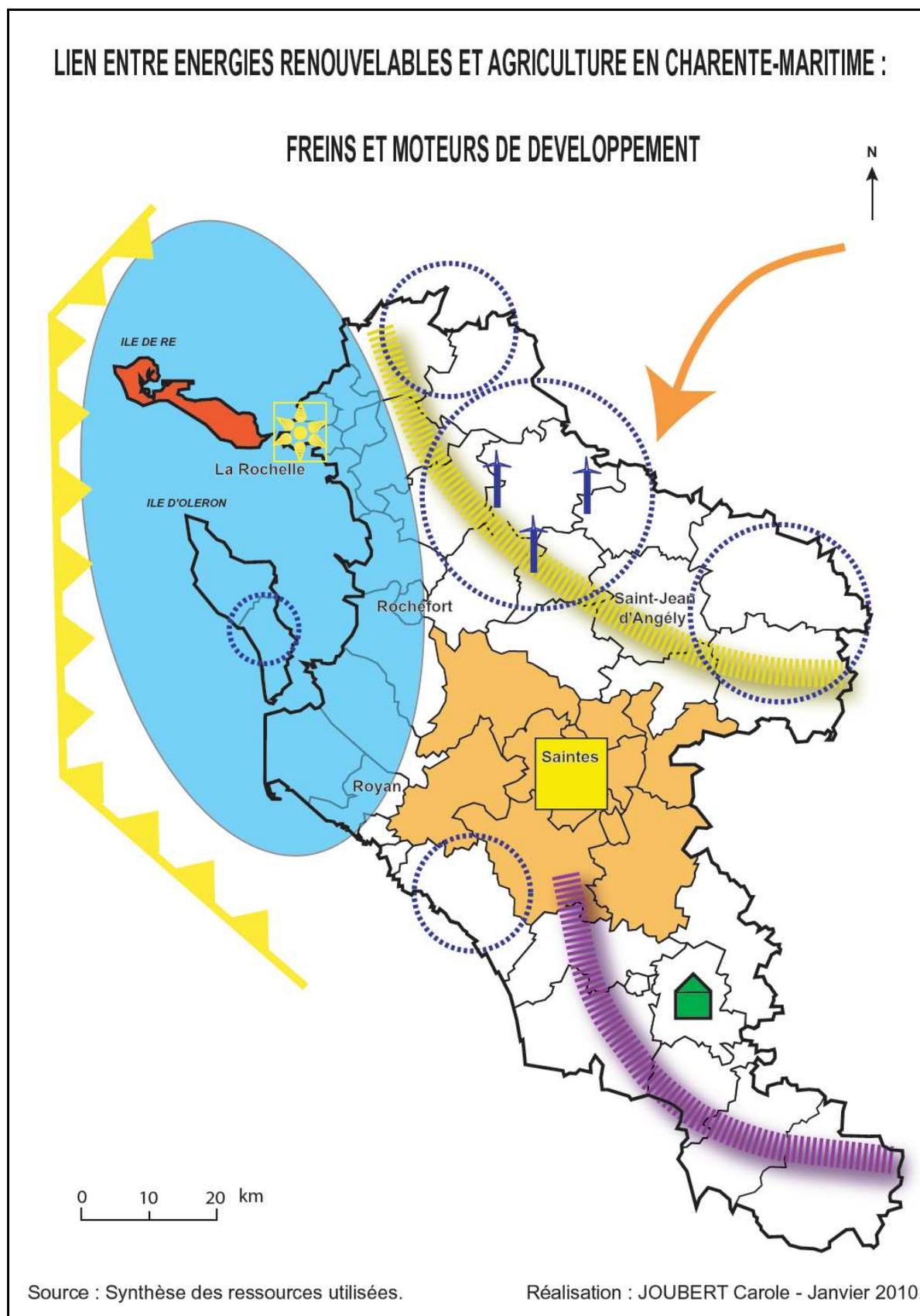
- Les centrales photovoltaïques et thermiques : volonté politique et ressources dominantes.

Compte tenu de la volonté politique de développer l'énergie solaire au sein de la région et au sein du département, les agriculteurs envisagent favorablement l'installation d'une centrale photovoltaïque sur le toit de leurs bâtiments agricoles. Les demandes au sein de la région fleurissent et ainsi les projets se multiplient. On voit apparaître de plus en plus de promoteurs de cette nouvelle technologie et de techniciens compétents qui répondent ainsi à la demande sur le territoire d'autant plus que les projets sont financés par la région. Thomas Lebargy, en charge des diagnostics énergétiques à la Chambre d'agriculture 17 pour les exploitations agricoles de Charente-Maritime, a vu les projets se multiplier en 2009. La demande est présente, les aides aussi, et la ressource non négligeable : voilà bien réunis tous les paramètres nécessaires à l'avancée des projets au sein du département pour les particuliers mais aussi, et surtout, pour les exploitants agricoles dotés de toits de bâtiments d'exploitation importants. On voit apparaître trois formes de développement des centrales photovoltaïques en agriculture dans le département : des agriculteurs qui décident d'intégrer à un bâtiment des panneaux photovoltaïques pour la revente de l'électricité dans le réseau ; la location des toits des bâtiments par des promoteurs de l'énergie qui bénéficient ainsi de l'électricité produite et les agriculteurs de la location de leurs toitures ; enfin, la construction de bâtiments avec intégration de panneaux solaires par un promoteur qui bénéficie de l'électricité produite et l'agriculteur d'un bâtiment d'exploitation pour le

stockage de ses céréales ou de son matériel. Les centrales thermiques sont plus intéressantes pour les éleveurs en Charente-Maritime puisqu'il y a là, une production d'eau chaude.

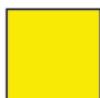
Compte tenu de la volonté politique affichée tant par la région que par le département, compte tenu aussi de la présence d'énergies renouvelables déjà valorisées dans le département, la filière bois énergie, la biomasse et les énergies solaires apparaissent devoir constituer à terme les principales énergies qui seront développées sur le territoire charentais. La carte suivante montre et résume les freins et les moteurs propres au développement des énergies renouvelables au sein du département.

Carte n° 25 : Lien entre énergies renouvelables et agriculture en Charente-Maritime : Freins et moteurs de développement.



LIENS ENTRE ENERGIES RENOUVELABLES ET AGRICULTURE EN CHARENTE-MARITIME: FREINS ET MOTEURS DE DEVELOPPEMENT

Energies renouvelables déjà mises en place en lien avec l'agriculture



Dynamique de la filière bois-énergie mise en place.



Maison de l'énergie à Jonzac et délégation de l'énergie du Conseil général de la Charente-Maritime.



Usine d'agrocarburant Bioenergy pilot de SICA Atlantique : approvisionnement locale de la ressource et revalorisation des tourteaux sur le territoire.



3 parcs éoliens territoriaux édifiés entre 2004 et 2009.

Moteurs de développement des énergies renouvelables



Rayonnement de la filière bois énergie sur l'ensemble du pays Saintonge Romane.



Viticulture dominante au Sud : Gisement de sarments de vigne et de vinasses.



Céréaliculture dominante au Nord : Gisement de paille et autres résidus de culture.



Rayonnement solaire important : multiplication des centrales photovoltaïques et thermiques sur l'ensemble du département.



Influence politique régionale à développer les énergies renouvelables dans le secteur agricole : biomasse énergie et énergie solaire.

Freins de développement des énergies renouvelables



Zone très touristique et littorale : impossibilité pour certains projets d'aboutir.



Zone de développement des parcs éoliens territoriaux : peu de possibilités par une volonté politique de ne pas miter le département en opposition au caractère naturel et à l'activité touristique dominante.



Zone d'interdiction liée au patrimoine naturel et aux espaces remarquables. (Toutes les zones de ne sont pas indiquées sur la carte mais le cas de l'île de Ré est représentatif)

L'ensemble des espaces sensibles, du patrimoine naturel, des espaces remarquables et des bâtiments inscrits et classés ne sont pas indiqués sur la carte : ces zones interdisent l'implantation d'infrastructures dégradant leur caractère comme les éoliennes par exemple. Voir annexes n°7, 8 et 9 répertoriant ces diverses protections.

Source : Synthèse des ressources utilisées.

Réalisation : JOUBERT Carole – Janvier 2010.

Il convient de noter que les orientations que prennent les territoires en terme d'énergie, que ce soit pour le département ou pour la région (mais aussi pour les autres régions françaises), sont liées à la présence d'élus motivés et à une volonté politique affirmée qui influent favorablement sur le sujet. Ainsi, il est plus facile pour les particuliers, les professionnels, les collectivités d'investir dans les énergies renouvelables lorsque les outils et les aides sont déjà en place sur un territoire donné. La prise de conscience de la nécessité d'un recours aux énergies renouvelables sur un territoire permet une avancée et souvent l'émergence d'un projet. Pour le département de la Charente-Maritime, nous ne sommes plus dans le cas d'une simple prise de conscience ou d'une décision isolée, mais bien dans celui déjà de l'existence de toute une filière et d'un réseau autour de plusieurs énergies renouvelables. Les caractéristiques charentaises liées à son potentiel touristique et paysager laissent certaines énergies renouvelables, comme les éoliennes, en suspens pour l'instant. De telles infrastructures bien que durables ne peuvent lutter contre un potentiel économique tel que le tourisme en Charente-Maritime. Le lien entre « faire du durable à tout prix pour répondre aux exigences nationales » a trouvé ses limites face à l'exigence sourcilieuse de « la protection de l'environnement et du patrimoine charentais ».

Nous avons établi les liens existants entre l'agriculture et les énergies renouvelables au sein du département de la Charente-Maritime. Nous avons identifié une agriculture dominante au sein du département tournée vers la céréaliculture, l'élevage et la vigne. Cette agriculture a des besoins énergétiques considérables en carburant mais aussi en énergie électrique. Bien que l'activité agricole a des effets néfastes sur l'environnement, nous avons remarqué que le lien entre l'agriculture et l'environnement est déjà établi et marque un premier pas vers une démarche durable de l'agriculture. Afin d'observer les possibilités de mise en place de projets utilisant des ressources renouvelables, il a été indispensable d'identifier les gisements existants. Ceux-ci sont la ressource éolienne, la ressource solaire, et la biomasse. Ces gisements sont potentiellement mobilisables, quoique l'exploitation de la ressource éolienne ait à faire face à de fortes oppositions. Certaines exploitations agricoles en Charente-Maritime font preuve d'exemplarité ; les technologies les plus utilisées sont celles relatives à la ressource solaire et à la biomasse énergie. De plus, le pays Saintonge Romane montre une volonté de développer la filière bois-énergie. Bien que ces avancées soient innovantes en France, force nous est de constater que des pays européens comme l'Allemagne et le Danemark montrent une avance et une supériorité certaines dans le domaine des politiques énergétiques durables. Le contexte politique du département de la Charente-Maritime et de la région Poitou-Charentes déterminent les choix énergétiques déjà en vigueur dans le département par les aides allouées laissant évoluer les filières énergétiques liées à la ressource solaire et à la biomasse au détriment de la ressource éolienne. Les énergies renouvelables issues des ressources éoliennes présentent des inconvénients paysagers non contournables sur un territoire où le tourisme est dominant. Le département de la Charente-Maritime nous servant de terrain d'étude, il est indispensable d'observer les effets du développement des énergies renouvelables sur l'agriculture, son économie et ses acteurs. La mise en place des énergies renouvelables dans le secteur agricole a des effets sur l'économie toute entière mais d'abord sur l'activité agricole et ses acteurs. Les effets sur l'environnement ont déjà été énoncés, auparavant, avec le cas des éoliennes mais il est indispensable de les approfondir pour justifier ou non l'intérêt du développement des énergies renouvelables sur un territoire.

TITRE III :

**LES DYNAMIQUES ENGENDRÉES PAR LES
ÉNERGIES RENOUVELABLES**

CHAPITRE VII : LE RÔLE DE L'AGRICULTURE DANS LES DOMAINES DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'ÉNERGIE : LIENS, POLITIQUES MISES EN ŒUVRE, PLURIACTIVITÉ.

L'agriculture est pluriactive. C'est une activité économique qui est en lien avec beaucoup d'autres activités, qu'elles relèvent du secteur primaire, du secondaire ou du tertiaire. Elle est aussi touchée par les problématiques environnementales actuelles. Elle a été, longtemps, jugée pour ses effets négatifs sur l'environnement mais elle est devenue, aujourd'hui, l'un des acteurs principaux dans ce domaine. De ce fait, elle devient, aussi, actrice des problématiques énergétiques françaises, européennes et mondiales. L'agriculteur, déjà principal acteur du secteur primaire, se voit attribuer de nouvelles activités dans les domaines de l'environnement ou de l'énergie par exemple. L'agriculture devient donc pluriactive, d'où l'apparition d'une notion de multifonctionnalité agricole en Europe en général et en France en particulier. Est-ce bien cependant le rôle de l'agriculteur de devenir un acteur énergétique ?

I - Liens entre l'agriculteur et l'environnement au cœur des volontés politiques et économiques.

L'agriculture a souvent été considérée comme étant une activité « néfaste » pour l'environnement. Aujourd'hui, cette image est encore réelle mais l'agriculture a pris un tournant décisif envers l'environnement et envers la réduction des consommations énergétiques.

1-1 Les agriculteurs considérés comme pollueurs de l'environnement.

Les agriculteurs, par leur activité, ont été fréquemment considérés comme des « pollueurs de l'environnement et des milieux naturels ». Ce fait est encore d'actualité aujourd'hui. Effectivement, dans les années 70 et 80, lors de l'émergence des nouvelles technologies dans le secteur agricole, la politique économique agricole était de produire à « tout prix » en réalisant les meilleurs rendements agricoles. Cette période de révolution technologique s'est accompagnée du foisonnement des produits phytosanitaires comme les insecticides, les engrais, et les fongicides qui permettent aux cultures de se développer plus rapidement sans prendre en compte les maladies ou les insectes. Peu de législations sur ces produits ou sur les pratiques existaient et on encourageait les agriculteurs à produire tout en utilisant en grande quantité des produits nocifs pour l'environnement. Ainsi ne s'est-on aperçu que tardivement, des effets irréversibles que ces produits occasionnaient sur l'environnement. C'est pourquoi les agriculteurs ont été pendant longtemps, et encore aujourd'hui, qualifiés de « pollueurs » de l'environnement. Or, aujourd'hui, comme nous avons pu le voir dans les précédents chapitres, l'utilisation des produits phytosanitaires a été rationalisée par le biais de décisions politiques. L'Etat français a retiré des produits trop nocifs pour l'environnement comme l'Atrazine, utilisée comme herbicide, qui a été reconnue comme le pesticide ayant pollué 50 % des nappes d'eau souterraines ou de surface en France. C'est le produit qui a été le plus employé de 1982 à 2002 sur les exploitations productrices de maïs. Le Gaucho est un insecticide utilisé pour le traitement des semences avant les semis, notamment pour le tournesol. Il est reconnu comme étant la cause de la surmortalité des abeilles par les apiculteurs. Il a été interdit sur les semences de tournesol et de maïs mais est toujours utilisé pour le blé. Ces substances, pourtant nécessaires au développement des cultures, ne redorent pas l'image des agriculteurs. Il est

prévu par le ministère de l'Agriculture et de la Pêche depuis le Grenelle de l'environnement, une réduction de 50 % de l'usage des produits phytosanitaires à l'horizon 2018 (plan « écophyto 2018 »). Nous avons aussi vu, précédemment, dans le cas charentais, que l'utilisation du pétrole est très conséquente dans le domaine agricole. L'irrigation est aussi un sujet de discord. Les agriculteurs sont qualifiés de « pollueurs » des eaux mais aussi de grands consommateurs de la ressource en eau pour l'irrigation. Nous avons cependant pu remarquer que ces effets négatifs se sont réduits par le biais de solutions agro-environnementales comme en Charente-Maritime. Toutefois, l'agriculteur conserve une image de « pollueur » de l'environnement.

L'agriculteur est pourtant un acteur de l'environnement. Lors d'entretiens menés avec les agriculteurs charentais, il s'exprime une révolte de leur part, un refus d'être catalogués comme « pollueurs » de l'environnement. Ils se sentent plus proches de l'environnement que certains politiques ou acteurs qui défendent l'environnement et sa protection. Même s'ils constatent qu'il y a eu des abus, ils prétendent avoir été soumis à une pression de la part des politiques agricoles. Ils se sentent proches de leur environnement, des milieux naturels et de leurs territoires. L'agriculteur est lui-même acteur des territoires ruraux, de leurs environnements et des paysages. Il façonne les paysages en cultivant les terres. Il considère que sans lui et son activité, les territoires ruraux et l'environnement associé ne pourraient « exister ». L'agriculture est, comme tout secteur d'activité, rythmée par les volontés et les orientations politiques. Les agriculteurs se perçoivent donc comme des victimes de cet engrenage économique agricole. Pas plus que les autres citoyens, ils n'étaient informés et sensibilisés aux effets qu'ils pouvaient produire sur l'environnement. Aujourd'hui, les jeunes agriculteurs sont formés dès l'enseignement agricole et pour les agriculteurs déjà installés, de nombreuses formations sont mises en place pour les sensibiliser et les informer. Nous avons remarqué auparavant que la prise de conscience des effets sur l'environnement était le « premier pas » vers la prise de conscience de la baisse des consommations énergétiques.

1-2 Une formation et une éducation à l'environnement pour les nouveaux agriculteurs.

Aujourd'hui, même si l'image de pollueur de l'environnement reste accolée aux agriculteurs, ils sont nettement plus sensibilisés aux risques qu'ils pourraient engendrer sur l'environnement par leur activité. Ainsi, sensibilisés à l'environnement, les agriculteurs apprennent à utiliser de nouvelles pratiques plus respectueuses de l'environnement. De nombreuses solutions sont mises en place pour leurs permettre de mieux évaluer les effets de leurs pratiques sur l'environnement et les effets liés à l'utilisation des ressources fossiles. Les Chambres d'agriculture, services de l'Etat, promeuvent des formations, des solutions, des conseils pour que les agriculteurs soient mieux sensibilisés à l'environnement et aux moyens à mettre en œuvre pour réduire les effets de certaines pratiques sur celui-ci. Ainsi, les agriculteurs peuvent-ils avoir accès à des prestations proposées par les Chambres d'agriculture telles que, pour exemple, « *Appui aux démarches de qualification et certification : ISO 14 001 faire reconnaître vos efforts pour l'environnement* », « *Aide à la plantation de haies, bosquets, alignements d'arbres : plantez pour valoriser votre patrimoine* », « *économisez et produisez de l'énergie*¹³⁹ ». D'autres prestations existent mais celles-ci sont orientées sur l'environnement et l'énergie.

¹³⁹ Prestations des Chambres d'agriculture du Poitou-Charentes : <http://ca-nous.poitou-charentes.chambagri.fr/>

De la même manière des formations sont organisées pour les agriculteurs sur l'environnement, sur la gestion de la haie en agriculture, sur les impacts environnementaux engendrés au cours des activités culturales, des façons de gérer leurs consommations en énergie ou de produire de l'énergie sur son exploitation...etc. Ces formations sont destinées à sensibiliser les agriculteurs à l'environnement. Par exemple, en Charente-Maritime, des formations ont été proposées en 2010, comme : « *Mettre en place une filière de chanvre en circuit court* », « *certification environnementale en viticulture* », et « *Energie solaire photovoltaïque* ». Ces formations permettent à l'agriculteur de connaître les actions à conduire sur son exploitation pour réduire ses effets sur l'environnement ou mettre en place des technologies de production d'énergies renouvelables. Elles permettent aussi de rencontrer d'autres exploitants qui ont déjà réalisé des projets sur leurs exploitations. Comme nous l'avons abordé dans la deuxième partie, les exploitants ayant mis en place des énergies renouvelables sur leurs exploitations sont sujets à des visites d'autres exploitants désireux de réaliser les mêmes projets ou de se renseigner sur les technologies mises en œuvre. Les financements des régions et des départements sont, d'ailleurs, une façon de faire de ces exploitations des « exploitations types ».

Ainsi, des documents permettant une information claire sur les nouvelles politiques relatives à l'environnement, et bien d'autres, sont diffusés, entre autres, dans le magazine de la Chambre d'agriculture de la Charente-Maritime « Chambre Infos » page suivante (cf. document n° 16 p.234). Ce document permet de diffuser diverses informations comme la liste des formations données par la Chambre d'agriculture dans le département mais aussi des informations sur les cultures, sur les modes de cultures à effectuer, et des dossiers comme dans ce même numéro sur le photovoltaïque avec des conseils relatifs à l'installation de celui-ci dans une exploitation agricole. Tous ces documents permettent à l'exploitant agricole de découvrir les différentes solutions qui s'offrent à lui et d'avoir le contact des personnes concernées pour la réalisation de projets dans le département.

Pour les irrigants, des avertissements sur l'irrigation sont publiés et envoyés aux personnes concernés. Le document, reproduit page..., vise à alerter les irrigants sur la ressource en eau, sur les enjeux climatiques, sur les périodes d'irrigation à envisager afin que cette ressource soit gérée dans les meilleures conditions possibles. C'est un document qui est diffusé dans chaque département pendant la période d'irrigation allant d'avril à septembre. Il permet à l'agriculteur de gérer un bien commun à tous qui est source de polémique pendant ces périodes.

Arvalis, l'Institut du Végétal pour la Recherche en Agriculture, donne aussi des informations sur l'environnement et sur les manières de cultiver. Il permet d'orienter l'agriculteur dans ses traitements mais aussi dans le choix de ses semences en fonction de la réglementation en vigueur. Arvalis, Institut de Recherche du ministère de l'Agriculture, réalise des essais de cultures et permet ainsi de donner aux agriculteurs des informations claires sur les procédures à effectuer sur telle ou telle culture en fonction de la réglementation des produits. Les coopératives agricoles réalisent, elles aussi, des documents envoyés gratuitement aux agriculteurs afin de les informer.

Les agriculteurs, par les formations, les documents de sensibilisation édités par le ministère de l'Agriculture par le biais des Chambres d'agriculture ou des instituts de recherche, sont sensibilisés sur l'environnement mais aussi sur les autres sujets relatifs à l'agriculture.

Document n° 16 : Magazine d'information pour les agriculteurs
en Charente-Maritime : « Chambre Infos »

magazine de la Chambre d'Agriculture de la Charente-Maritime

N°91
Mai
2010

Entreprise certifiée
ISO 9001 version 2008
domaine d'activité : conseil,
information et formation dans
les domaines agricole et rural.



Chambre infos

Magazine de la Chambre
d'Agriculture de la
Charente-Maritime
2, avenue de Fétilly
17074 La Rochelle cedex 9
Tél : 05 46 50 45 00
Fax : 05 46 34 17 64

e.mail : laroche@charente-maritime.chambagri.fr
site web : www.charente-maritime.chambagri.fr



Directeur de la publication :
Didier GAUCHET
Rédacteurs en chef :
Philippe BRETENOUX
Didier GAUCHET
Impression - Edition :
CHAMBRE D'AGRICULTURE
Siège Social : 2, avenue de Fétilly
17074 LA ROCHELLE Cédex 9
Tél. 05.46.50.45.00 - Télécopie 05.46.34.17.64
Maquette et réalisation :
Mary NOVI - Philippe BRETENOUX
Béatrice MONCEAUX
Photos : Chambre d'Agriculture
Commission paritaire : 0407B 05983
ISSN : 1253 - 4129
Périodicité : Bimestriel



Par **Luc SERVANT**
Président de la Chambre d'Agriculture

Sommaire :

- p 1 Editorial
- p 2 En bref
- p 3 Signé Chambre
d'Agriculture
- p 4-5 Flavescence dorée
tous à vos prospections
- p-6 L'accueil des camping-cars
à la ferme
- p 7 Dégâts occasionnés
par le gibier
- p 8 La luzerne,
à introduire
dans la rotation

**DOSSIER
PHOTOVOLTAÏQUE**

**APPROCHE CONCRÈTE
TECHNIQUE, JURIDIQUE
ET URBANISME**

La fréquence de sortie de Chambre Infos ne permet pas de réagir immédiatement à l'actualité, alors que celle-ci est pourtant bien chargée et va très vite.

Il y a deux mois déjà, notre département était touché par la tempête XYNTHIA qui laissera des cicatrices dans notre territoire. Toutes les zones basses de la côte ont été submergées par l'eau de mer, ce qui a inondé de nombreuses maisons, mais également englouti bon nombre d'entreprises et d'exploitations. Tous les moyens de la Chambre d'Agriculture ont été mobilisés pour aider nos collègues agriculteurs sinistrés à pouvoir reconstruire leurs exploitations. Il nous fallait aussi, avec l'aide des services de l'Etat, pouvoir estimer au plus vite l'ampleur des dégâts. 23 000 ha submergés, près de 50 M€ de pertes pour l'agriculture, 250 exploitations durement touchées en Charente-Maritime, le bilan est très lourd.

Rechercher des solutions

Depuis deux mois, nous cherchons ainsi les solutions possibles pour compenser les pertes économiques et les frais de remise en état des installations et des parcelles. Les dispositifs liés aux assurances et aux calamités agricoles doivent être utilisés au mieux. Mais c'est bien aussi un dispositif exceptionnel qui doit être mis en place face à un accident climatique d'une telle ampleur et des conséquences dans la durée si lourdes.

Je voudrais cependant remercier tous ceux qui ont montré des gestes

de solidarité à l'égard des sinistrés, dans notre département et au-delà. L'aide de tous va cependant rester indispensable encore dans les mois à venir.

Des besoins en main d'œuvre ou en fourrage sont importants. N'hésitez pas à vous faire connaître auprès des services de la Chambre d'Agriculture.

N'oublier personne

Si la situation économique des agriculteurs non sinistrés n'est en rien comparable avec celles des collègues de la côte, il n'en demeure pas moins que l'agriculture est globalement en grandes difficultés et peu de signes de reprise apparaissent aujourd'hui. Nous devons là aussi utiliser tous les moyens à notre disposition pour passer ce cap difficile, notamment dans la baisse des charges dont certaines sont bien spécifiques à notre pays. Face à des situations de trésorerie d'exploitation qui ne cessent de se dégrader, c'est aussi un plan de soutien de grande envergure qui doit être mis en place. Dans ces moments difficiles, la Chambre d'Agriculture continue et continuera à vous accompagner, tout en vous aidant à préparer l'avenir avec de nouveaux projets.

**La Chambre d'Agriculture
exprime sa solidarité
aux victimes de Xynthia.**

Vous pouvez compter sur nos équipes pour faire le maximum pour tous les agriculteurs et l'agriculture départementale.

Editorial



Source : Chambre d'Agriculture de la Charente-Maritime – N°91 de mai 2010. 12 pages.

Document n° 17 : Avertissement Irrigation.



irrigation AVertissement

n° 1 - 11 juin 2009 ■ ■ ■

L'adage hebdo :

« Des sols saturés en début de semaine, une semaine chaude en perspective : l'irrigation approche ! »

EDITO : L'AVERTISSEMENT IRRIGATION, C'EST REPARTI !

L'avertissement irrigation est rédigé chaque semaine par **Dimitri DESLANDES**, conseiller spécialisé en gestion de l'eau à la Chambre d'agriculture et **Maxence PREMAT**, stagiaire BTS GEMEAU. Son objectif est de vous donner les éléments nécessaires à l'optimisation de la conduite de l'irrigation de votre maïs, mais également de votre soja, sorgho ou tournesol. Autrement dit, le but est de gérer les tours d'eau de sorte à ne pas pénaliser vos cultures par un stress hydrique tout en limitant les apports inutiles.

Rédigé en début de semaine, il part dès le mercredi pour arriver dans vos boîtes aux lettres le jeudi ou vendredi en fonction des délais postaux. La rédaction de l'avertissement s'appuie notamment sur le suivi de parcelles de références équipées de tensiomètres et de pluviomètres dont les relevés nous sont transmis chaque semaine par les agriculteurs

Nous fournissons à l'agriculteur les éléments nécessaires à la conduite selon la méthode Irrinov® développée par Arvalis et les Chambres d'agriculture. Les mesures sont complétées par les bilans hydriques permettant une analyse plus complète de la situation et l'anticipation sur les apports à réaliser.

Malgré les conjonctures peu évidentes que chacun peut connaître, nous espérons que cet outil vous sera utile et vous permettra à tous de passer une campagne d'irrigation dans les meilleures conditions possibles et arrosée avec justesse !

Pierre VINCENS
Professionnel Chambre d'agriculture du Tarn
En charge des dossiers « Eau »

Le dicton du moment : « Qui en Juin se porte bien, au temps chaud ne craindra rien »

Chaque semaine vous retrouverez comme les années précédentes :

- les **données de consommation** des maïs, soja, sorgho et tournesol en fonction de leur stade végétatif et de votre secteur géographique (ETM)
- les **conseils de la semaine**
- le **suivi et l'analyse de parcelles** de références (Bilan hydrique, tensions de l'eau...)
- l'**état des ressources en eau** et les éventuelles **décisions prises par les cellules sècheresse**
- les **taux de matière sèche** du grain en fin de campagne sur de nombreuses parcelles pour déterminer l'arrêt de l'irrigation
- des **points informatifs** pour mieux comprendre l'actualité de l'eau en général

Document n° 18 : Conseils liés à l'irrigation.



LES CONSEILS « IRRIGATION »

Malgré les orages du 5-6 juin qui ont apporté de 25 à 50 mm selon les zones du département, les prévisions météorologiques laissent à penser que la semaine à venir sera chaude et sèche.

Les sols de nos parcelles témoins étaient saturés en eau en début de semaine. Les prélèvements des cultures qui risquent d'être importants durant la semaine à venir se feront en priorité grâce à la réserve du sol.

Toutefois, pour les cultures les plus avancées (semis de maïs à 10 feuilles et plus), soyez vigilants et prêts à commencer en milieu de semaine prochaine. Les premiers tours d'eau (20-25mm) pourront être envisagés dans les sols superficiels à faible réserve et pour les semis tardifs ayant besoin d'humidité pour lever.

Source : Chambre d'Agriculture du Tarn – N°1 du 11 juin 2009. P.3.

Document n° 19 : Arvalis Infos



ARVALIS infos

JANVIER 2010

SUD-OUEST

MAÏS 2010 Résultats des variétés 2009

- Bilan de campagne**
Des rendements élevés par l'arrivée des semis précoces p. 6
- Dates de semis**
L'avant appartenant à ceux qui sèment tôt p. 9
- Helminthosporiose**
Combinaison agronomie et génétique p. 20
- Fusariotoxines**
Rappel des recommandations de base p. 21
- Chrysomèle**
Atasco et Rhôna-Alpes sont déclassés sur le nord p. 22
- Rendements en hausse**
Un progrès génétique soutenu et des variétés plus rustiques p. 23
- Dés herbage**
Efficacité aux évolutions climatiques et réglementaires p. 25
- Ravageurs**
Faut-il prendre des risques concernant la protection des semis 2010 ? p. 27

ARVALIS
Institut du végétal

Source : Arvalis, l'Institut du Végétal – Sud-Ouest- janvier 2010- 29 pages.

Comme nous avons pu le remarquer précédemment, l'environnement prend une place considérable dans le secteur agricole mais seulement depuis une dizaine d'années. Les agriculteurs, qui sont installés depuis plus de 10 ans, ont recours aux formations et à la documentation. On remarque lors des entretiens en Charente-Maritime qu'il est assez difficile pour la génération précédente de concilier production et environnement puisque auparavant, les politiques agricoles ne s'en préoccupaient pas ou peu. Pendant le cursus d'enseignement de cette génération, on a enseigné à ces agriculteurs à produire au plus bas prix sans se soucier de l'environnement. Aujourd'hui, l'enseignement agricole s'est nettement modifié avec les enjeux environnementaux actuels. En effet, on note depuis une dizaine d'années une modification des formations scolaires agricoles. La formation agricole peut se réaliser de la 4^{ème} aux diplômes d'ingénieur. On recense, en France, 879 établissements de l'enseignement agricole dont 218 publics et 635 privés. Il existe aussi 26 établissements d'enseignement supérieur agricole, agronomique, agroalimentaire, vétérinaire et paysager ; 163 centres d'apprentissages et 471 centres de formation professionnelle continue. Dans les filières de formation technologique et professionnelle, on voit apparaître de nouvelles filières sur l'aménagement de l'espace et la protection de l'environnement dans la forêt, les travaux paysagers et la gestion et maîtrise de l'eau. Pour les formations supérieures, on remarque l'existence de filières telles que « *l'environnement, les eaux et les forêts, l'aménagement du paysage et des territoires, la gestion et la protection du patrimoine naturel* », « *la gestion des ressources naturelles, le développement durable* ¹⁴⁰ »... Ce sont des formations qui sont dédiées à l'environnement conjointement à d'autres filières liées à la culture, l'élevage, le commerce, les équipements, la transformation...L'ensemble de la filière agricole est représentée. Les filières environnementales dans le secteur agricole sont apparues il y a moins de dix ans. L'enseignement agricole est le second dispositif éducatif en France et relève du ministère de l'Agriculture. Pour notre étude de cas en Charente-Maritime, il existe le lycée Georges Desclaudes à Saintes qui propose des formations en agriculture mais ayant un lien avec l'environnement dominant : des formations sur le gestion de l'eau, sur l'agronomie, l'environnement, le paysage et l'aménagement et sur le commerce horticole. Les formations sont toutes orientées sur l'agriculture mais elles ont un lien indéniable avec l'environnement. Ce lycée public propose un enseignement « environnemental éducatif » en s'engageant à faire du lycée un établissement d'amélioration des performances environnementales avec pour l'objectif l'obtention de la certification ISO 14 001. Il a pour objectif de réaliser un projet de méthanisation sur l'exploitation présente sur le lycée avec l'aide de la Chambre d'agriculture 17. Si, auparavant, les écoles d'enseignement agricole enseignaient des méthodes de production intensive, aujourd'hui, l'approche est tout à fait différente. La méthodologie de production agricole est toujours présente mais l'intégration des aspects environnementaux est exigée : d'une part, par les nouvelles normes liées à l'environnement et d'autre part, par les mesures agro-environnementales ; et enfin, par les nouveaux modes de production agricole tels que l'agriculture biologique et l'agriculture raisonnée. En effet, on voit apparaître dans les plaquettes d'enseignement les termes d'agriculture durable, d'économies d'énergie dans une exploitation agricole, comment gérer l'eau dans les zones de marais, qu'est-ce que le Contrat d'agriculture durable, l'animation de l'environnement à la ferme...etc.¹⁴¹

La sensibilisation des agriculteurs par le biais de formation explique pourquoi certains agriculteurs se sont lancés dans des projets de normes environnementales ou d'économies d'énergie. Pour les jeunes agriculteurs, on remarque une meilleure

¹⁴⁰ Ministère de l'Agriculture, *Les données clés de l'enseignement agricole*, 2003. 1 page.

¹⁴¹ Site des professionnels et des partenaires de l'enseignement agricole français : ChloroFil. www.chlorofil.fr.

sensibilisation à l'environnement par le biais de leur cursus scolaire. D'ailleurs, on a déjà noté que les agriculteurs ayant une exploitation pratiquant l'agriculture biologique étaient des jeunes.

Gilbert GODET, ingénieur agricole et sociologue, a réalisé en 1998 une thèse sur « *la perception des problèmes environnementaux par les agriculteurs*¹⁴² ». Dans ses travaux, il nous montre que depuis 40 ans, l'agriculture s'est beaucoup modernisée d'un point de vue économique, mais aussi par des progrès scientifiques et technologiques et que depuis 1990, l'agriculture connaît de nombreuses crises liées à l'environnement. Pour lui, « *la fonction de producteur de biens de première nécessité en vue de nourrir la nation qu'ont avait attribué aux agriculteurs est devenue surannée déstabilisant l'ensemble des acteurs du monde agricole* ». Il montre, dans sa thèse, le caractère déstabilisant que peut provoquer l'intégration de l'environnement en agriculture sur les agriculteurs par une « *perte d'identité* » et « *une remise en cause très forte de leur métier* ». L'intégration de l'environnement par les agriculteurs signifie, selon l'auteur, une possible « fin » du modèle intensif agricole. Depuis la publication de cette thèse (1998), de nombreux changements ont encore eu lieu. Malgré les efforts réalisés, l'agriculteur demeure qualifié de « pollueur » de l'environnement. On remarque, d'après les propos de l'auteur, que l'intégration de l'environnement dans les pratiques agricoles produit un effet perturbateur. En effet, l'agriculteur modifie ses modes de culture, de travail, de vie par l'intégration de l'environnement dans son activité. Si, auparavant, l'agriculture était une activité de production, elle doit aujourd'hui intégrer d'autres activités comme des normes environnementales qui demandent des compétences particulières ou comme la production d'énergie qui demande à l'agriculteur d'être performant dans cette nouvelle activité.

L'agriculteur modifie son activité et ses habitudes mais n'est-il pas justement dans l'obligation de renouveler ses pratiques face aux demandes nouvelles et aux choix politiques ?

1-3 La pression politique sur les agriculteurs : de la production agricole à la protection de l'environnement.

Nous avons déjà noté que l'environnement se retrouvait au centre des préoccupations de tous les secteurs économiques et en particulier du secteur agricole. Pour corroborer ce constat, on peut s'appuyer sur le cas des aides de l'Etat à l'agriculture. Si, auparavant, les aides de l'Etat étaient dédiées à la production, elles sont maintenant allouées en priorité à la préservation de l'environnement. Les aides de l'Etat favorisent une diversification des cultures afin de préserver la biodiversité. Elles visent aussi à une augmentation des cultures énergétiques, à une intégration de mesures agroenvironnementales, à la création de contrats environnementaux, et à la mise en place d'une agriculture biologique et raisonnée. Il est nécessaire d'établir le fait suivant : sans les aides de l'Etat et de l'Europe, l'agriculture, en France, ne pourrait subsister. Les agriculteurs vivent, certes, du revenu tiré de la vente de leurs produits, mais largement aussi des aides de l'Etat et de l'Union européenne. Actuellement, plus l'agriculteur intègre des solutions environnementales dans son exploitation, plus il bénéficie d'aides de l'Etat ou de l'UE. On comprend, aisément, la raison pour laquelle les agriculteurs n'hésitent pas à réaliser des MAE ou à s'engager dans de nouveaux types de production agricole.

¹⁴² GODET G., « *La perception des problèmes d'environnement par les agriculteurs.* », *Ruralia*, 1998-03, [En ligne], mis en ligne le 25 janvier 2005. URL : <http://ruralia.revues.org/document71.html>. Consulté le 11 juin 2010.

On observe le même raisonnement en ce qui concerne la production d'énergies renouvelables et la diminution de la consommation énergétique d'origine fossile. Comme pour la protection de l'environnement, les agriculteurs disposent d'aides pour leur mise en place et pour la réalisation d'économies d'énergie. Nous avons pu remarquer dans les exemples d'exploitations agricoles bénéficiant des nouvelles techniques dans le domaine des énergies renouvelables en Charente-Maritime que l'Etat avait donné des aides à ces exploitations pour qu'elles soient des « vitrines » pour les exploitants agricoles désireux de réaliser le même projet. Les aides financières sont, indéniablement, un fait marquant de l'augmentation des pratiques environnementales et énergétiques dans les exploitations agricoles. D'ailleurs, il est assez fréquent d'entendre les agriculteurs dire que sans réaliser des pratiques environnementales sur leur exploitation, ils ne pourraient pas subsister. On observe nettement, ici, comme une obligation de la part des agriculteurs de réaliser des pratiques environnementales pour pouvoir survivre. Au delà de la conscience environnementale de certains, il réside bien une volonté politique de faire de l'agriculture un modèle d'excellence environnementale et d'agriculture durable.

Les agriculteurs notent bien le besoin de réaliser des projets en matière d'environnement sur leur exploitation agricole lorsqu'ils réalisent leur dossier d'aide PAC. En effet, la PAC donne des aides en priorité à ceux qui promeuvent des pratiques respectueuses de l'environnement et pénalise ceux qui ne répondent pas à la législation environnementale¹⁴³.

Les agriculteurs sont, depuis une dizaine d'années, plus sensibilisés à l'environnement et aux effets néfastes que l'agriculture peut apporter à celui-ci. La politique agricole européenne et française rythme l'intégration de l'environnement dans le secteur agricole par le biais de l'enseignement, de formations et d'aides financières. Même si certains agriculteurs sont sensibilisés aux questions de l'environnement, on remarque, nettement, qu'ils sont orientés par les politiques et donc, par l'Etat. Comme nous l'avons noté auparavant, les préoccupations environnementales sont le premier pas vers des politiques de réductions des émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et donc, d'une utilisation rationnelle des énergies fossiles. Ainsi, l'agriculteur se préoccupe-t-il d'autres objectifs que ceux de la culture sur son exploitation. Il diversifie ses activités en devenant acteur de l'environnement et de l'énergie.

II - Le rôle de l'agriculteur.

L'agriculture modifie son mode de fonctionnement en prenant en compte dans ses pratiques l'environnement et l'énergie. Nous savons que l'agriculture est, aux sens économique et géographique, une activité de production de matières premières et de biens de consommation végétaux et animaux, directement ou indirectement obtenus à partir du sol¹⁴⁴. L'agriculture est donc productrice de biens alimentaires et de matières premières.

2-1 Nouvelles pratiques et retour sur des anciennes pratiques.

L'agriculteur voit son activité se modifier par l'intégration des questions de l'environnement et de la production d'énergie renouvelable. Nous avons remarqué dans le

¹⁴³ Commission européenne – Agriculture et développement rural - http://ec.europa.eu/agriculture/envir/index_fr.htm

¹⁴⁴ LEVY J., *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*, Edition Belin. Paris, 2003. 1033 pages.

cas des exploitants ayant réalisé des modifications sur leur exploitation pour l'intégration de normes environnementales ou de technologies énergétiques en Charente-Maritime, qu'ils étaient devenus performants en environnement et en énergie. Ces exploitants agricoles ne réalisent pas seulement la culture de la terre mais deviennent acteurs de l'environnement et de l'énergie. Ils se renseignent sur les technologies à utiliser en voyageant dans les pays européens tels que l'Allemagne ou les Pays-Bas afin de rechercher les meilleures solutions adaptées à leurs besoins. Ils se renseignent auprès d'acteurs de l'énergie et de l'environnement et se documentent. Lorsque l'on s'entretient avec eux, on remarque que ces exploitants agricoles sont très bien renseignés sur la technologie utilisée chez eux. Lors des visites des exploitations pourvues de chaudières poly-combustibles ou de panneaux photovoltaïques, ces agriculteurs sont très précis sur la technologie utilisée, sur son fonctionnement, sur les économies réalisées et ils sont très sensibilisés aux atouts environnementaux qu'ils peuvent apporter.

Nous avons noté que la mise en place d'énergies renouvelables et des technologies associées était ancienne, que ce soit pour le chauffage au bois ou l'éolien (moulins à vent). Ces pratiques sont courantes depuis longtemps en milieu rural. L'entretien des bois et des forêts pour le chauffage des maisons est une pratique ancienne. Les exploitants agricoles reviennent donc à d'anciennes pratiques agricoles comme par exemple pour le bois. Selon les exploitants agricoles, l'entretien des bois et des forêts a été abandonné devant la pénibilité du travail au profit d'énergies plus faciles à mettre en œuvre comme le chauffage au gaz ou au pétrole. Or, aujourd'hui, avec le renouveau de la filière bois énergie en agriculture, les exploitants agricoles reprennent cette pratique dans leur activité annuelle. L'exploitation du bois a de nouveau repris sur l'exploitation ; une exploitation qui est facilitée par un machinisme agricole moderne. Le renouveau de cette pratique n'est pas seulement dû au développement des énergies renouvelables. En effet, elle est réapparue avec le retour de la haie sur les territoires ruraux et l'obligation d'entretenir les bois et forêts pour les risques liés aux incendies. Ainsi cette activité délaissée pendant une dizaine d'années reprend sa place dans les activités annuelles de la ferme. L'entretien des bois, des haies et des forêts n'est pas la seule pratique qui réapparaît. Tout un ensemble d'autres pratiques agricoles anciennes revoit le jour comme, par exemple, la récupération des eaux de pluie et du surplus des eaux annuelles dans les retenues d'eau pour l'irrigation. L'utilisation du vent pour créer de l'énergie a été utilisée par les moulins à vent pour moulinier le blé pour faire de la farine et on utilise aujourd'hui la force du vent pour s'alimenter en énergie. Ainsi, même si les agriculteurs sont contraints de s'informer sur les nouvelles technologies, les pratiques énergétiques et environnementales sont déjà anciennement ancrées dans la culture et l'histoire du monde rural. L'agriculteur doit avoir de nouvelles pratiques mais elles ne sont pas méconnues dans ce secteur.

L'autre exemple est celui de la production de matières premières agricoles à des fins non alimentaires. L'agriculture a toujours réalisé des cultures dédiées à d'autres fins que celle de l'alimentation comme le lin, le coton... Aujourd'hui, on renouvelle ces cultures dédiées au bâtiment comme le chanvre pour l'isolation thermique des maisons ou encore le colza en tant qu'agro-carburant. Dans ce cas aussi, les productions agricoles sont valorisées à des fins énergétiques. Ce ne sont donc pas de nouvelles pratiques mais bien une accentuation de la filière non alimentaire de la production agricole. On développe de nouvelles filières agricoles. La filière bois énergie est ancienne mais s'est peu à peu réduite face à la dureté du travail. Aujourd'hui, la filière est recréée et intensifiée pour l'approvisionnement des chaudières poly-combustibles. Nous avons repéré le cas de la filière bois énergie en Charente-Maritime qui était quasiment inexistante et qui, aujourd'hui, réapparaît face à la demande.

Néanmoins, les technologies utilisées sont nouvelles et performantes. Elles demandent, de la part des agriculteurs une formation. Comme nous l'avons remarqué, précédemment, les initiations sur le sujet sont abondantes et permettent aux agriculteurs d'être performants.

2-2 Est-ce bien le rôle de l'agriculteur de produire de l'énergie ?

La question du rôle de l'agriculteur en tant que producteur d'énergie est pertinente. Nous savons que l'activité agricole n'a pas pour but de produire de l'énergie mais bien de produire des matières premières à des fins alimentaires ou non alimentaires. D'une certaine manière, la culture de plantes dédiées à la production énergétique, comme le bois ou le colza, ne modifie pas fondamentalement l'activité première de l'agriculteur. Ces cultures ont une finalité non alimentaire et là, singulièrement, des fins énergétiques. Donc toute la dynamique liée à la biomasse énergie en agriculture reste une activité ancienne et primaire en agriculture. En effet, les cultures dites non alimentaires (ou industrielles) servaient à la production de fibres textiles (comme le lin, le coton et le chanvre), à celle de l'amidon pour des usages industriels, à celle d'huiles végétales, à celle de produits chimiques ou pharmaceutiques (comme les œillettes de pavot en Charente-Maritime) ou encore à celle de plantes médicinales. La biomasse énergie est donc envisagée sur le même principe : il s'agit d'une culture non alimentaires dite énergétique. Cependant, la distinction s'établit lorsque l'agriculteur utilise sur son exploitation des technologies utilisant des énergies renouvelables, comme les éoliennes ou les panneaux solaires, afin de produire de l'électricité pour la revendre à un distributeur. Il y a bien, ici, un changement des habitudes agricoles et une diversification de l'activité agricole primaire. Comme nous venons de le voir, ce sont de nouvelles techniques qu'il doit aborder, comprendre et utiliser. L'agriculteur devient un acteur de la filière énergétique, un producteur d'énergie comme peut l'être une entreprise industrielle, l'Etat, voire un simple particulier.

L'agriculture doit répondre aux défis liés au réchauffement climatique, à la diminution des émissions de gaz à effet de serre et aux économies d'énergie. C'est en se diversifiant et en devenant un acteur énergétique que l'agriculture pourra répondre aux défis énergétiques mondiaux. Si, aujourd'hui, l'agriculteur modifie son statut c'est pour répondre à une pression politique grandissante en matière d'environnement et d'énergie. Dans nos entretiens avec les agriculteurs en Charente-Maritime, on s'aperçoit vite qu'il est nécessaire pour eux de se diversifier afin de répondre aux engagements nationaux en terme d'énergie, mais aussi afin d'ajouter une nouvelle ressource financière à l'agriculture. Alors qu'on ressent, de la part des agriculteurs, une contrainte liée à la mise aux normes environnementales de leur exploitation, on doit noter qu'ils ne ressentent pas ainsi la mise en place de technologies productrices d'énergie sur leur exploitation. Ils ne voient pas cette mise en œuvre comme une contrainte, mais plutôt comme une modernisation de leur exploitation et une opportunité de diversifier leurs activités en produisant de l'énergie. Si, en Charente-Maritime, on a pu signaler des protestations liées à l'édification de parcs éoliens en milieu rural, il est rare d'entendre un agriculteur désapprouver l'installation de telles infrastructures sur ses terrains. Les agriculteurs charentais considèrent en effet les éoliennes comme une opportunité à saisir par l'agriculture et l'occasion de nouveaux défis à relever. L'agriculteur qui devient producteur énergétique a une attitude positive vis-à-vis de ces changements. Il ne se sent en aucun cas « dénaturé » : comme pour les productions agricoles traditionnelles, il demeure le producteur d'une matière première qu'il revend ensuite à des négociants. Donc l'agriculteur devenant producteur d'énergie ne s'éloigne pas de son activité première. Seulement, il se diversifie et augmente son panel de production. Il convient quand même de s'interroger sur les limites de cette diversification.

En 2008, en Poitou-Charentes, 50 aides à la diversification agricole ont été attribuées aux agriculteurs par la région Poitou-Charentes¹⁴⁵ pour un montant de 499 503 euros. Elles permettent le maintien et la création d'emplois ruraux alors qu'on enregistre une réduction continue du nombre des exploitations agricoles dans la région. Ces aides s'inscrivent dans le Programme de Développement Rural Hexagonal (PDRH) pour la période 2007-2013. Ce dernier vise à soutenir des investissements spécifiques en faveur de cultures spécialisées, de la transformation des produits de la ferme et, d'autre part, de la diversification de la production agricole vers des activités non agricoles. Donc l'Etat et les régions encouragent les agriculteurs à s'engager dans d'autres activités que l'agriculture. On a compté, entre 2004 et 2008, 509 aides attribuées en région Poitou-Charentes. 12 % des aides ont été attribuées à l'agriculture biologique. Pour subsister, l'agriculteur doit donc s'adonner à de nouvelles activités.

III – La notion de multifonctionnalité agricole : diversification et considérations non marchandes de l'activité agricole.

Comme nous venons de l'aborder, l'agriculteur doit diversifier ses activités pour subvenir à ses besoins. Il les diversifie entre autres en s'engageant dans la filière touristique et dans le domaine environnemental. Ainsi, on identifie des activités marchandes telles que la production de biens mais aussi, des activités non marchandes comme celles liées à l'environnement¹⁴⁶. Pour caractériser cette variété des fonctions agricoles, la notion de multifonctionnalité agricole s'impose.

Le concept de multifonctionnalité agricole apparaît en 1992, lors du sommet de Rio, en parallèle avec le principe du développement durable. En France, il apparaît avec les Contrats Territoriaux d'Exploitations (CTE), aujourd'hui, remplacés par les Contrats d'Agriculture Durable (CAD). En 1999, le ministère de l'Agriculture le décrit ainsi : « *La multifonctionnalité de l'agriculture correspond à la réalité d'une activité agricole bien conduite, qui contribue en même temps à la production agricole, mais aussi à la protection et au renouvellement des ressources naturelles, à l'équilibre du territoire et à l'emploi. C'est une vision de l'agriculture dans laquelle l'environnement, le bien être des animaux, qualité et identification des produits ne sont plus des contraintes agricoles sur le marché national, communautaire et mondial...* » Le concept de « multifonctionnalité agricole » montre que l'agriculture, outre sa fonction classique de productrice de biens marchands, aurait d'autres fonctions écologiques et sociales. Elle serait « multifonctionnelle ». Cette notion sous-entend que l'agriculteur remplit, en plus de ses fonctions marchandes, des fonctions non marchandes telles que la protection de l'environnement, la préservation, la gestion et la mise en valeur des territoires ruraux et qu'il contribue à la viabilité des zones rurales. Cette notion de multifonctionnalité agricole est d'actualité avec le développement des énergies renouvelables sur les exploitations agricoles. Ces fonctions sont, certes, non marchandes mais elles sont tout de même rémunératrices puisque la protection de l'environnement et le développement d'énergies renouvelables sur la ferme sont aidés financièrement.

Ce concept admet, donc, que l'agriculture n'est plus seulement productrice de biens marchands et alimentaires mais qu'elle réalise d'autres fonctions. En juillet 1999, la Loi d'orientation agricole française a pris en compte ces autres fonctions agricoles : « *La politique agricole prend en compte les fonctions économiques, environnementales et*

¹⁴⁵ Région Poitou-Charentes, *Sur Mesure, la fiche des politiques régionales*, n°11, juin 2009. 4 pages.

¹⁴⁶ SFER, *La multifonctionnalité de l'activité agricole*, La revue Economie Rurale n° 273-274 – Paris, Janvier-Avril 2003. 257 pages.

*sociales de l'agriculture et participe à l'aménagement du territoire, en vue d'un développement durable*¹⁴⁷. » Cette notion de multifonctionnalité agricole montre que l'agriculture est profitable à la société, à son environnement et aux territoires ruraux. Elle répond à un besoin social. La fonction « écologique » de l'agriculture apparaît en 1992 s'accompagnant d'un ensemble de mesures agro-environnementales¹⁴⁸. En 1999, c'est la Politique Agricole Commune (PAC) qui s'engage dans ce processus ouvrant l'activité agricole à l'environnement¹⁴⁹.

La PAC, en 1999, a montré le besoin pour l'agriculture de se diversifier et de participer à la préservation de l'environnement. On remarque dans le dernier article de la PAC, l'énoncé de formes de diversifications agricoles liées à la « *conservation du patrimoine rural* », « *à la gestion des ressources en eau destinée à l'agriculture* », « *aux activités touristiques et artisanales* », et « *à la gestion de l'espace naturel* ». Parallèlement aux exigences liées à l'environnement, on encourage l'activité agricole à s'ouvrir à d'autres formes d'activités, notamment, au tourisme, à l'artisanat, aux infrastructures et à la gestion des ressources. Cette diversification de l'activité agricole est clairement indiquée comme ayant pour but de : « *créer des activités multiples ou des alternatives de revenus* ». La Communauté européenne encourage les agriculteurs à se diversifier par le biais d'activités multiples mais aussi par l'environnement, avec des aides leurs permettant de réaliser ces nouveaux débouchés. Ici, on remarque, encore, que l'Etat et l'Union européenne poussent les agriculteurs à diversifier leurs activités et à promouvoir l'environnement moyennant des incitations financières qui deviennent indispensables à leur survie.

La notion de multifonctionnalité agricole est plus que jamais pertinente dans ce contexte. Elle répond au fait que l'agriculture, dans le développement d'énergies renouvelables à la ferme, n'a pas seulement une fonction marchande par la culture et la revente d'un bien mais qu'elle participe à une demande sociale en terme d'environnement et de durabilité. A contrario, cette notion nous montre l'intérêt pour l'agriculture de protéger l'environnement et de réduire ses effets néfastes sur celui-ci. Les agriculteurs réfutent souvent cette notion expliquant qu'ils ne sont pas devenus exclusivement des acteurs de l'environnement, des « jardiniers du paysage ».

L'agriculteur, qui développe sur son exploitation des énergies renouvelables et des technologies s'y rapportant, devient acteur de l'environnement et de l'énergie. Même si dans un premier temps, nous pouvons penser que cette nouvelle activité liée à l'énergie est contraire à son activité première, nous affirmons que ce n'est pas le cas. L'agriculteur a toujours pratiqué des cultures dédiées à la filière non alimentaire comme pour la filière textile ou médicale. On retrouve ce même principe avec le développement de cultures énergétiques telles que le colza, le tournesol, l'entretien des bois... Nous pouvons de la même façon noter que ces « nouvelles » activités reprennent des fonctions agricoles « anciennes » comme l'entretien des bois et des forêts, la récupération de l'eau, ou l'utilisation de l'éolien pour produire de l'énergie. Ainsi cette nouvelle activité agricole peut être considérée comme une pratique agricole ancienne renouvelée. C'est aussi une manière pour l'agriculture et l'agriculteur de se diversifier face aux problématiques

¹⁴⁷ Loi n° 99-574 du 9 juillet 1999 d'orientation agricole – Version consolidée au 06 janvier 2006 – consulté sur le site du service public de la diffusion du droit www.legifrance.fr.

¹⁴⁸ JOCE L. 215 du 30 juillet 1992 concernant les méthodes de production agricole compatibles avec les exigences de la protection de l'environnement ainsi que l'entretien de l'espace naturel.

¹⁴⁹ Voir en Annexe n° 13: Extrait du Règlement CE n° 1257/1999 du conseil du 17 mai 1999 concernant le soutien au développement rural par le Fond européen d'orientation et de garantie agricole (FEOGA). P.348.

économiques liées à ce secteur. L'Etat encourage l'agriculture à diversifier son activité et donc, à développer l'activité énergétique en agriculture. D'ailleurs, la notion de multifonctionnalité agricole apporte à cette diversification une autre dimension. Cette dimension est le caractère non marchand que peut développer l'agriculteur en prenant en compte dans son activité l'environnement, sa protection et ce, d'autant plus, qu'il s'engagerait à réduire les effets négatifs de l'activité agricole sur le changement climatique et sur la rareté des énergies fossiles : en devenant, en conclusion, un acteur à part entière de la filière énergétique renouvelable.

Si cette fonction apporte des changements sociaux et renforce des liens anciens, elle a des effets non négligeables sur l'activité économique agricole. Elle marque d'une certaine façon l'aboutissement de la volonté exprimée par l'Etat de diversifier l'activité agricole.

CHAPITRE VIII : LES IMPACTS ÉCONOMIQUES DE L'ÉMERGENCE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES SUR LES TERRITOIRES RURAUX ET SUR L'ACTIVITÉ AGRICOLE.

Le développement des énergies renouvelables dans le monde a des impacts économiques non négligeables sur l'ensemble des secteurs économiques. Ceux-ci se retrouvent souvent en lien grâce en particulier aux nouvelles technologies de l'information (NTI). Ainsi, les secteurs de l'énergie, de l'industrie, de l'agriculture et du tertiaire se retrouvent liés les uns aux autres. Notre étude porte sur l'un de ces liens : sur les effets du développement des énergies renouvelables sur le secteur agricole. Dans ce processus essentiellement économique, des filières se développent en amont grâce à la mise en œuvre de matières premières agricoles telles que les cultures énergétiques et, en aval, avec la production de bioproduits ou d'énergies issues de ces cultures comme, par exemple, les agro-carburants. C'est toute une filière économique qui est créée et qu'il est intéressant d'étudier afin d'en identifier l'intérêt et les potentialités.

I - Des enjeux économiques mondiaux.

1-1 Des effets macroéconomiques sur les Etats et sur l'agriculture.

D'un point de vue économique, en 2010, les énergies renouvelables sont moins coûteuses que les énergies fossiles.

Tableau n° 36 : Prix de vente de l'énergie en France pour les particuliers.

TYPE D'ENERGIE	PRIX	DATES
Electricité (centimes d'euros/kWh TTC)	11,43	2009
Pétrole dont : - Fioul domestique (Euros/hl) - Carburant routier dont (euros/hl TTC): Gazole Super 95 Super 98 GPL	70 113,72 133,06 137,08 75,23	2010
Gaz (centimes d'euros / kWh TTC)	6,48	2010
Charbon (euros/ Tonne)	45	2005
Bois dont : - Bûches 33 cm (euros/1 stère) - Granulés (euros /Tonne) - Plaquettes (euros / m ³)	59,50 285 21	2005

Source : Ministère de l'écologie et de l'énergie – Juillet 2010.

On remarque dans ce tableau que le prix du carburant domestique et routier reste très élevé. Néanmoins, le gaz reste peu onéreux.

**Tableau n° 37 : Tarif d'achat de l'électricité produite
par des sources d'origine renouvelable en France en 2010.**

FILIERES	Tarifs pour les nouvelles installations (centimes euros / kWh)
Photovoltaïque	30 à 55
Eolien dont :	
- éolien terrestre	8,2
- éolien off-shore	13
Hydraulique	6,07
Biogaz et Méthanisation	7,5 à 9
Géothermie	12

Source : Comité de Liaison des Energies Renouvelables (CLER) – Janvier 2010.

On peut noter que le tarif d'achat de l'électricité produite par les panneaux photovoltaïques est plus élevé que celui de l'éolien et de l'ensemble des autres énergies renouvelables produisant de l'électricité.

Même si le prix des ressources renouvelables est moins coûteux que celui des ressources fossiles, en ce qui concerne la force de l'eau, le vent, le soleil ; le coût de l'installation et des technologies associées aux énergies renouvelables reste, tout de même, élevé.

Le développement des énergies renouvelables et de leur technologie a pour finalité de créer de nouvelles filières industrielles. Comme nous l'avons remarqué précédemment, cette filière peut se développer au sein de l'activité primaire agricole afin de la diversifier. C'est une nouvelle « chance » pour ce secteur qui doit se renouveler pour subsister. En Europe, avec l'ouverture des marchés commerciaux, les nouvelles technologies peuvent circuler librement et ainsi, les filières économiques liées aux énergies renouvelables peuvent s'étendre à l'Europe et, même à l'ensemble du marché mondial. Plusieurs secteurs sont ou vont être touchés par le développement de cette nouvelle filière énergétique : le secteur agricole, certes, mais aussi le secteur des nouvelles technologies, le secteur industriel, le secteur tertiaire, le secteur touristique.... C'est l'ensemble du marché économique qui est et qui va être bouleversé par ces nouveaux enjeux énergétiques.

Dans l'ensemble, la filière économique liée au développement des énergies renouvelables va émettre des effets positifs sur l'ensemble du marché économique national, européen et mondial. En effet, selon le livret blanc de la Communauté européenne intitulé « *Energie pour l'avenir : les sources d'énergies renouvelables* » en 1997¹⁵⁰, si les objectifs sont tenus, la création d'emploi pourrait être remarquable : « *Atteindre l'objectif indicatif d'une pénétration de 12% (part des énergies renouvelables) en 2010 ouvrirait de nouveaux débouchés pour l'industrie européenne et pourrait entraîner la création d'un nombre considérable de nouveaux emplois* ». Ce document nous indique, aussi, la création d'un marché intérieur européen dominant sur le plan mondial avec de nouveaux débouchés à l'exportation. Pour la France, l'ADEME prévoit une création de 50 000 emplois avant cette année (2010)¹⁵¹.

Pour les relations commerciales avec l'extérieur, les énergies renouvelables ont des impacts positifs sur la balance commerciale. En effet, elles permettent au pays de diminuer leurs importations en ressources fossiles telles que le pétrole et le gaz avec une ressource

¹⁵⁰ Commission Européenne, *Energie pour l'avenir : les sources d'énergies renouvelables*, Livret Blanc établissement d'une stratégie et un plan d'action communautaires. 1997. 65 pages.

¹⁵¹ ADEME, *Les énergies et Matières Premières Renouvelables en France : situation et perspectives de développement dans le cadre de la lutte contre le changement climatique*, 26 mars 2003. 39 pages. P.16.

en énergie renouvelable disponible sur le territoire. La France a fait le choix du « tout nucléaire » pour avoir une indépendance énergétique mais les énergies renouvelables rentrent aussi dans ce contexte de souveraineté énergétique. Toutefois, même si l'énergie produite par des ressources renouvelables demeure dans le réseau énergétique français, il subsiste des freins liés à l'importation des technologies s'y rapportant. La France observe des lacunes dans la fabrication des nouvelles technologies, et fait appel à des pays européens plus qualifiés dans ce domaine tels que l'Allemagne, les Pays-Bas ou le Danemark ou à d'autres pays comme la Chine et les Etats-Unis. On compte par exemple 27 constructeurs d'éoliennes en Allemagne dont Repower et Nordex qui sont les principaux fournisseurs d'engins des parcs éoliens français. Les Pays-Bas et l'Espagne comptent, eux aussi, un nombre important de constructeurs. La France ne compte que 3 constructeurs d'éolienne : Alizéo, Jeumont, et Vergnet qui sont peu présents dans les parcs éoliens actuellement établis. En Charente-Maritime, les éoliennes de Bernay-Saint-Martin, de Saint-Germain-de-Marencennes et de Saint-Crépin sont des éoliennes importées d'Allemagne par le constructeur Repower. Pour la fabrication des cellules solaires, ce sont l'Allemagne, la Chine et les Etats-Unis qui ont le plus grand nombre de constructeurs. Pour les installations de chaudière à bois ou poly-combustible, nous avons rencontré dans nos prospections d'énergies renouvelables en Charente-Maritime essentiellement des modèles de la marque REKA provenant du Danemark. Les constructeurs français en matière de nouvelles technologies liées aux énergies renouvelables ne sont pas assez qualifiés. C'est une filière à développer en France. La filière qui progresse le plus en France est celle liée à la fabrication des panneaux solaires.

On reconnaît, en France, un manque d'investissement des industriels français dans le développement des énergies renouvelables contrairement à l'Allemagne et à l'Espagne¹⁵². La France ne peut pas, aujourd'hui être compétitive sur le marché européen et mondial en terme d'énergie renouvelable¹⁵³.

1-2 Des débouchés innovants pour l'agriculture.

Selon le Livret Blanc de la Commission européenne de 2000, la production d'énergie est une chance pour le secteur agricole puisqu'elle va lui permettre de se diversifier et d'accroître ses revenus : « *De nouvelles activités et sources de revenu se font jour sur l'exploitation et en dehors de l'exploitation. Parmi elles, la production de matières premières renouvelables destinées à des usages non alimentaires dans certains créneaux du marché ou le secteur de l'énergie, peut représenter une nouvelle chance pour l'agriculture et la sylviculture et contribuer à la création d'emplois en zone rurale.*¹⁵⁴ » Le Livret Blanc nous indique les orientations de la PAC pour le secteur des énergies renouvelables agricoles, particulièrement, son appui pour la biomasse énergie en « *développant des cultures énergétiques et en utilisant les résidus agricoles et forestiers comme source fiable d'approvisionnement en matières premières* », en « *soutenant les énergies renouvelables issues de la biomasse* », « *en aidant les régions par le cofinancement de projets de démonstration, innovateurs et ayant valeur d'exemple* », « *en appliquant, quand c'est possible, le règlement 951/97 relatif à la transformation et à la*

¹⁵² Propos de Pierre Radanne recueillis par Hélène Bekmézian pour le Monde.fr, *La France doit cesser d'importer ces énergies renouvelables*, datant du 9 juin 2009.

¹⁵³ Voir en Annexe n° 14 : Article du Monde.fr – Propos de Pierre Radanne recueillis par Hélène Bekmézian « *La France doit cesser d'importer ces énergies renouvelables* » Juin 2009. P. 349.

¹⁵⁴ Commission européenne, *Energie pour l'avenir : les sources d'énergies renouvelables*, Livret Blanc établissement d'une stratégie et un plan d'action communautaires. 1997. P.26.

commercialisation des produits agricoles aux produits liés aux sources d'énergies renouvelables », et « *la commission déposera une proposition visant à autoriser les Etats membres à conditionner les paiements directs au respect des dispositions environnementales, ce qui permettrait de les employer de plus en plus à des fins écologiques.* » En effet, on identifie clairement une volonté européenne de permettre au secteur agricole de se diversifier et de créer de nouvelles filières parallèlement aux autres filières agricoles alimentaires et non alimentaires existantes. L'expression « *nouvelle chance pour l'agriculture* » montre la nécessité pour le secteur agricole de varier ses activités et d'apporter de nouveaux débouchés pour ce secteur afin de subsister. Le besoin de développer la filière biomasse énergie dans le secteur agricole est clairement démontré, présentement, par la Commission européenne. L'Etat et l'Europe affirment le besoin de « créer » des exemples régionaux afin de susciter des modèles exemplaires pour les exploitants. En effet, au cours de nos travaux en Charente-Maritime, nous avons noté que les projets réalisés sont, dans la plupart des cas, des projets financés par la région Poitou-Charentes afin que ces exploitations soient des « vitrines » pour les autres exploitants désireux de réaliser le même projet sur leur exploitation. Ces exploitations peuvent aussi être des outils afin d'évaluer les technologies d'énergie renouvelable mises en place.

La Commission européenne veut « *favoriser l'amélioration et la rationalisation du traitement, de la transformation ou de la commercialisation des produits agricoles*¹⁵⁵ ». Cette orientation politique permet de développer de nouveaux débouchés des produits agricoles non alimentaires comme entre autres le bois, les tourteaux de colza, les sciures de bois, les plaquettes de bois, les déchets issus de la méthanisation utilisés comme engrais, les agro-carburants, les bioproduits, les biomatériaux. Les produits issus des énergies renouvelables au sein de l'agriculture les plus connus du public sont actuellement les agro-carburants. Toutefois, de nombreux autres produits émergent. Leurs filières ne sont pas encore entièrement définies. La multiplication des acteurs, la nouveauté des produits et leurs débouchés sont des freins à leur création.

Des bioproduits issus des cultures énergétiques sont déjà utilisés, comme l'huile de tournesol pour remplacer les solvants dans le bitume, la fibre du lin dans les textiles des automobiles (à la fois résistante et biodégradable), le chanvre chez les constructeurs automobiles, la laine de mouton utilisée en tant qu'isolant des maisons, tout comme la paille du reste...etc.

¹⁵⁵ Extrait du règlement du Conseil (CE) 951/97.

Tableau n° 38 : La filière agro-industrielle des bioproduits en France.

PRODUITS	CARACTERISTIQUES	FILIERES
Matériaux de base	Amidons, cellulose, sucres, fibres, huiles et protéines.	Marchés des bioproduits.
Biocarburants	Tout combustible liquide ou gazeux utilisé pour le transport et produit à partir de la biomasse.	1 ^{ère} génération (Ethanol/ETBE et EMHV) 2 ^{ème} génération
Biolubrifiants	Lubrifiants d'origine végétale.	Filière des lubrifiants
Biotensioactifs	Tensioactifs possédant une ou des deux parties hydrophile ou hydrophobe d'origine végétale.	
Biomatériaux	Les biopolymères issus de ressources végétales renouvelables.	Emballages, sacs, films de paillage pour l'agriculture.
	Les matériaux composites à base de fibres végétales. (chanvre ou lin)	Bâtiment, construction/isolation, emballage/manutention, automobile/transport.
	Les matériaux en résines naturelles et fibres végétales.	Isolation
	Biocomposites	
Biosolvants	Tout ou en partie d'origine végétale.	Secteur du nettoyage Des huiles et des mouillats phytosanitaires et des biofluxants
Pigments, encre, peinture, vernis	Huiles végétales incorporées au sein de résines.	Pas d'applications industrielles.
Papiers - Cartons	Pâte neuve à partir de fibres de bois et recyclage de papiers et de cartons.	Filière de la papeterie.
Cosmétiques	Incorporation de matières végétales.	Filière des cosmétiques naturels.

Source : ADEME, *Marché actuel des bioproduits Industriels et des Biocarburants et évolutions prévisibles à échéance 2015 – 2030 – Synthèse*, Avril 2007. 55 pages.

Les débouchés sont nombreux et sont en relation avec d'autres secteurs économiques. Les industriels restent encore frileux sur la technicité de celles-ci mais s'engagent tout de même devant l'urgence des normes environnementales et du besoin de faire du « durable ».

L'exemple de la laine de chanvre est révélateur. Seuls deux acteurs se sont positionnés sur ce marché en France : EFFIREAL et BUITEX. Face à l'absence de filières en France, ce produit est importé du Royaume-Uni et d'Allemagne.

L'atout économique des bioproduits d'origine végétale est double puisqu'il profite au secteur agricole mais aussi à l'industrie chimique qui pourra ainsi utiliser des produits plus écologiques et avoir une démarche « durable ». L'exemple des cosmétiques est intéressant car l'on retrouve, dans ce domaine, le besoin commercial de vendre des produits « naturels ». L'ADEME note d'ailleurs que « *le végétal provoquera une nouvelle aventure industrielle équivalente à celle qu'a suscitée le pétrole en son temps.*¹⁵⁶ » Selon l'ADEME, les nouveaux débouchés agricoles concernant le végétal sont faisables et envisageables si les agriculteurs fournissent la ressource nécessaire aux industriels comme ils ont pu le faire pour l'agroalimentaire. La recherche et le secteur des nouvelles technologies sont aussi touchés par ces dynamiques. Ils doivent répondre à cette nouvelle demande de technologies adaptées aux cultures énergétiques végétales. Pour cela en France, AGRICE¹⁵⁷ (Agriculture pour La Chimie et L'Energie) a été créée afin de répondre à cette demande comme l'INRA, le CEMAGREF, et ARVALIS qui travaillent aussi sur ces thématiques. AGRICE est un institut de recherche gouvernemental travaillant sur le développement des nouveaux débouchés pour les produits agricoles dans le domaine de l'énergie. Nous avons d'ailleurs fait référence à ces organismes et à leurs études dans notre texte.

En 2005, en France, 800 000 hectares¹⁵⁸ sont cultivés pour un usage non alimentaires des cultures, dont 330 000 ha pour les agro-carburants, 250 000 ha pour la filière amidon destinée à la papeterie, la cartonnerie, les biomatériaux, 140 000 ha pour la production de dérivés chimiques des oléagineux et des plantes glucidiques pour la chimie et 70 000 ha pour les plantes fibreuses telles que le lin et le chanvre. On considère donc que les cultures dédiées aux filières non alimentaires occupent 4 % des terres arables. L'Etat investit énormément dans la mise en place de cultures agricoles non alimentaires. Il s'agit d'une volonté politique forte comme le démontre par exemple la mise en place d'aides financières. Depuis 2004 et jusqu'en 2009, une aide de 45 euros par hectare était allouée aux agriculteurs cultivant des plantes dédiées à la production énergétique : les cultures dites énergétiques.

Selon Bernard PELLECUER¹⁵⁹, « *Le marché de la biomasse contribuera à la viabilité et au maintien de l'agriculture et à la forêt. [...] En effet, tout comme n'importe quelle production agricole conventionnelle, la valorisation de la biomasse rémunère le producteur et rémunère donc le renouvellement capable de remplacer le pétrole dans ses applications. [...] ... agriculture et forêt se retrouvent dans une position extrêmement favorable* ». Comme l'indique l'auteur, la biomasse va redonner un nouvel élan au secteur agricole.

¹⁵⁶ ADEME, *Les bioproduits : un nouvel enjeu pour l'agriculture*, dans Ingénieurs de la vie – N° 470 – Février, Mars 2005 – 6 pages. P.3.

¹⁵⁷ Site d'AGRICE <http://www.ademe.fr/partenaires/agrice/index.htm>

¹⁵⁸ ADEME, *Les bioproduits : un nouvel enjeu pour l'agriculture*, dans Ingénieurs de la vie – N° 470 – Février, Mars 2005 – 6 pages. P.4

¹⁵⁹ PELLECUER Bernard, *Energies renouvelables et agriculture : perspectives et solutions pratiques*, Edition France Agricole – Mars 2007, Paris. 196 pages. P. 53.

D'autre part, les autres énergies renouvelables présentes sur l'exploitation, autres que la biomasse énergie, peuvent apporter aux agriculteurs de nouvelles sources de revenus. En effet, la location des terres pour la mise en place de parcs éoliens permet aux agriculteurs d'avoir un revenu supplémentaire sur l'année. Habituellement, les agriculteurs signent des baux de 30 ans prévoyant une redevance annuelle de 2 200 euros pour la location des terres. Ce revenu n'est pas négligeable pour l'agriculteur. On comprend aisément la raison pour laquelle ceux-ci ne critiquent pas les projets éoliens mis en place sur leurs territoires et dans leurs paysages. C'est une nouvelle activité de production et de diversification pour l'agriculteur ou un investissement à long terme. Ainsi, certains terrains sont valorisés alors qu'ils n'avaient peut être pas une grande valeur auparavant. De même, il est propice pour les agriculteurs d'avoir sur les toits de leurs bâtiments agricoles, des centrales photovoltaïques leur permettant, soit de louer leur toiture à un promoteur moyennant une location de celle-ci, soit de revendre l'électricité produite dans le réseau national permettant, dans les deux cas, un revenu supplémentaire pour l'exploitation agricole. De ce fait, on voit fleurir les projets de centrales photovoltaïques sur les bâtiments agricoles. Nous avons identifié la faisabilité des projets justifiée par l'existence de surfaces de bâtiments importantes. D'ailleurs, les promoteurs des centrales photovoltaïques s'intéressent particulièrement aux agriculteurs en raison de cette communauté d'intérêts. Nous avons remarqué dans le tableau n°37 (p.246) qui porte sur le tarif de rachat de l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables, que l'électricité produite par des panneaux solaires était rachetée à un prix convenable, supérieur à celui des autres énergies et atteignant 30 à 55 centimes d'euros le kWh. L'appât du gain, justifiable ici, est perceptible. Certains agriculteurs sont, certes, sensibilisés à l'environnement et au développement durable mais, dans la majorité des cas, l'appât du gain et le fait de réaliser des économies d'énergie sont la cause première de cette nouvelle orientation. De plus, les aides allouées pour la mise en place de ces structures incitent encore plus les agriculteurs à réaliser ces projets. Il faut remarquer qu'elles sont non négligeables et que, sans celles-ci, la plupart des agriculteurs ne pourraient pas bénéficier de telles technologies. Selon les régions et les départements, les aides sont différentes. Pour le Poitou-Charentes, nous avons identifié des aides importantes pour la mise en place de panneaux solaires. Voici les spécificités liées au département et à la région en plus des aides nationales comme le crédit d'impôt, le taux réduit de TVA, l'éco prêt à taux zéro, les avantages fiscaux et les aides de l'ANAH que nous avons étudiés auparavant. On observe, encore une fois dans ce tableau, les spécificités charentaises liées au solaire et au bois énergie qui facilitent le déclenchement des projets chez les particuliers.

Tableau n° 39 : Les aides financières pour la mise en place de technologies d'énergies renouvelables spécifiques à la région Poitou-Charentes et au département de la Charente-Maritime.

Energies renouvelables	Aides	Donateurs
Solaire thermique	- 500 euros pour les chauffe-eau solaires individuels. - 1 500 euros pour les systèmes solaires combinés. - 60% pour les installations solaires thermiques solaires thermiques collectifs.	Conseil Régional Poitou-Charentes
	- 500 euros par Chauffe eau Solaire Individuel. - 500 euros par Systèmes Solaire Combiné.	Communauté d'Agglomération de La Rochelle
Solaire photovoltaïque	- Installation photovoltaïque de 0 à 5 kWc : aide à la production de 0,1 euros/kWh sur 4 ans.	Conseil Régional Poitou-Charentes
Bois énergie	- 1 400 euros pour les poêles à granulés. - 2 000 euros pour les chaudières à granulés. - 1 800 euros pour les chaudières à bois déchiqueté.	Conseil Régional Poitou-Charentes

Source : CLER – 2010.

Tableau n° 40 : Nombre d'emplois liés au secteur des énergies renouvelables et de l'amélioration de l'efficacité énergétique.

	2006 (e)	2007 (e)	2008 (e)	2009 (p)	2012 (o)
Amélioration de l'efficacité énergétique	151 170	172 260	185 540	214 960	358 270
Résidentiel	91 860	104 660	108 390	117 380	207 440
Interventions sur le bâti	80 620	92 130	93 600	98 390	175 160
Chauffage (chaudières condensation)	5 790	6 350	7 860	10 450	14 880
Électricité spécifique	5 450	6 180	6 930	8 540	17 390
Transport	59 310	67 600	77 150	97 580	150 840
Infrastructures ferroviaires et tramways+ matériel roulant	41 070	47 550	50 450	62 850	107 530
Véhicules particuliers classes A et B	18 240	20 050	26 710	34 720	43 310
Énergies renouvelables	52 550	55 570	72 640	79 290	134 070
EnR équipements	31 580	33 180	46 430	50 940	90 990
Solaire thermique	3 300	3 370	4 040	4 360	13 570
Photovoltaïque	1 160	2 340	4 440	8 470	11 890
Éolien	6 620	7 140	9 010	9 650	15 150
Appareils de chauffage au bois	11 920	10 040	11 390	12 260	24 080
Pompes à chaleur	4 350	5 120	12 120	12 060	21 140
Unités de production des biocarburants	2 150	2 940	2 070	730	-
Hydraulique	790	1 020	1 330	1 620	2 340
Géothermie	280	210	280	270	1 630
Biogaz	690	800	1 590	1 420	980
UIOM	320	200	160	100	210
EnR ventes	20 970	22 380	26 210	28 340	43 080
Solaire thermique	250	310	380	500	5 270
Énergie d'origine photovoltaïque	-	-	20	40	100
Énergie d'origine éolienne	340	490	700	920	2 280
Bois énergie	8 570	8 230	8 660	8 870	13 910
Pompes à chaleur	340	440	690	950	2 150
Biocarburants	2 090	3 450	6 220	7 460	9 150
Énergie issue d'hydraulique	8 200	8 200	8 200	8 200	8 200
Énergie d'origine géothermique	600	620	640	660	1 150
Énergie issue de la valorisation du biogaz	90	120	170	200	290
Énergie renouvelable issue de l'incinération des déchets ménagers	500	520	530	540	570
Total général	203 720	227 830	258 190	294 240	492 340

(e) : estimé / (p) : prévisionnel / (o) : objectif

Source : ADEME/SER, *Maîtrise de l'énergie et développement des énergies renouvelables : un marché en croissance malgré la crise économique*, Edition ADEME – N°22 – 1^{er} décembre 2009. 8 pages. P.5.

(Une erreur a été remarquée dans ce tableau : Pour le total des emplois liés aux énergies renouvelables en 2009, on doit compter 79 280 au lieu de 79 290 emplois)

1-3 De nouvelles technologies créatrices d'emplois en milieu rural.

Le développement des énergies renouvelables en milieu rural implique la naissance de nouveaux emplois. On constate au niveau européen, dans le « *Plan d'action dans le domaine de la biomasse* » qui est de décembre 2005, que la biomasse énergie pourrait créer des emplois directs pour 250 000 à 300 000 personnes en cas de production de 150 millions de tep de biomasse¹⁶⁰. De plus, le remplacement de 1 % des carburants fossiles en Europe par les agro-carburants pourrait créer 45 000 à 75 000 emplois. De la même manière, l'ADEME, de son côté, prévoit la création de 6 000 emplois par an en France. Selon elle, les agro-carburants nécessiteraient en effet une main-d'œuvre nettement plus importante que les carburants actuels. Elle prévoit également la création de 150 000 nouveaux emplois liés à la biomasse au cours des prochaines décennies.

Si nous considérons les données précédemment avancées, il nous serait donc possible d'estimer à 294 240 le nombre des emplois dont la création pourrait être liée aux énergies renouvelables : 214 960 pour l'amélioration de l'efficacité énergétique (73 % des emplois ENR¹⁶¹), 50 940 liés aux équipements des énergies renouvelables (17 % des emplois ENR), et 28 340 liés à la revente des énergies renouvelables produites (9,63 % des emplois ENR). En 2006, le SER et l'ADEME évaluent à 203 720 le nombre des emplois dans ce domaine, soit 90 520 emplois de plus en 4 ans. On observe une forte augmentation des emplois liés aux équipements photovoltaïques en 4 ans avec 7 310 emplois créés, ainsi qu'à ceux liés aux équipements en pompes à chaleur (7 710 emplois créés). Les autres emplois liés aux équipements restent en augmentation régulière. Pour les emplois liés à la vente des équipements, ils sont en croissance constante mais on n'observe pas de différences marquantes.

Ces chiffres sont discutables puisque les emplois actuellement occupés par l'exploitation des énergies fossiles sont nettement en baisse. En effet, l'ADEME admet que dans le cas d'une réduction de 30 % des GES à l'horizon 2030, les secteurs les plus gourmands en énergie comme la cimenterie ou la sidérurgie, subiraient des pertes de l'ordre de quelques dizaines de milliers d'emplois directs et indirects pour l'ensemble de l'Union européenne à 25¹⁶². De la même manière, on observe que ces emplois peuvent être la résultante des modifications d'emplois déjà existants et ne pas correspondre à la création de nouveaux emplois. Est-il aisé de faire la part des choses : on repère par exemple que les plombiers-chauffagistes ajoutent de nouvelles compétences aux qualifications reconnues de leur emploi initial. Ils réalisent des formations sur les nouvelles technologies utilisant des énergies renouvelables. Dans ce cas là, nous avons donc une transformation de l'emploi préexistant et non une création d'emploi.

Nous ne pouvons pas non plus exclure que les statistiques fournies ne soient que des leurres destinés à inciter les professionnels à investir dans les énergies renouvelables.

Dans son ouvrage, Bernard PELLECUER mentionne aussi que les énergies renouvelables sont beaucoup plus génératrices d'emplois que les énergies conventionnelles. Selon lui, la biomasse crée en moyenne quatre fois plus d'activité économique que les énergies fossiles.

Les emplois liés aux énergies renouvelables sont difficilement quantifiables aujourd'hui. On manque de recul et d'expérience sur le sujet. Néanmoins, si nous évaluons les emplois liés au secteur des énergies renouvelables, il est indéniable que certains

¹⁶⁰ Commission des communautés européennes – communication de la commission, *Plan d'action dans le domaine de la biomasse*, COM (2005) 628 – 7 décembre 2005. 49 pages.

¹⁶¹ ENR : Energies Renouvelables.

¹⁶² ADEME, *La lutte contre le changement climatique, créatrice d'emplois en Europe et en France*, Edition ADEME et vous, stratégies et études – N° 1 du 17 avril 2007. 4 pages.

emplois n'existaient pas auparavant : chargé d'exploitation en éolien, ingénieur commercial photovoltaïque, correspondant technique en énergie, ingénieur d'étude potentiel éolien...etc., voilà bien de nouveaux emplois et même de nouveaux métiers !¹⁶³.

Le développement des énergies renouvelables en milieu rural entraîne, d'une manière générale, des impacts économiques positifs au niveau national. Avec l'émergence de nouvelles filières liées aux énergies renouvelables, on voit apparaître de nouveaux débouchés et de nouveaux emplois pour l'agriculture mais aussi pour l'ensemble des secteurs concernés. Toutefois, il est encore difficile d'évaluer l'ensemble de la production et de préjuger des effets économiques. Tous les secteurs économiques français, européens et mondiaux sont touchés par ce nouveau secteur novateur. Mais qu'en est-il d'un point de vue local ?

II - Les enjeux économiques locaux : dynamisation des territoires et émergence de filières locales.

2-1 Les énergies renouvelables : vers une décentralisation de la production d'énergie.

Les énergies renouvelables sont porteuses de développement économique local et rural. Ce sont des ressources dont le transport est difficile, à la différence du pétrole et du charbon. La force éolienne, la force motrice de l'eau, les gisements solaires sont des ressources disponibles sur un territoire donné. On ne peut ni les stocker ni les transporter. *« En un sens, le développement des énergies renouvelables s'inscrit peut être avant tout dans une logique de développement local. La raison en est simple : dans la très grande majorité des cas, les énergies renouvelables s'appuient sur des ressources de proximité, une caractéristique qui justifie d'ailleurs d'utiliser à leur égard l'expression « énergies décentralisées », laquelle permet notamment de les distinguer des énergies alimentant les importants réseaux de transport et de distribution. ¹⁶⁴ »*. N'étant pas mobiles, les ressources renouvelables doivent être utilisées sur place. C'est pourquoi nous avons observé qu'en France, il existait des disparités importantes entre les régions et les départements. En effet, en Charente-Maritime, le gisement solaire étant conséquent, le développement des énergies renouvelables s'y rapportant est en plein essor avec l'avènement des panneaux solaires. Il est opportun de dire que d'emblée les ressources renouvelables sont locales et qu'elles ne peuvent pas être exploitées hors de leur gisement.

Ainsi pourrait-on prétendre que les énergies renouvelables feraient partie d'un programme d'énergie décentralisée afin que les retombées économiques de leur exploitation soient profitables au territoire de production. En effet, des filières locales pourraient être développées et profitables au dynamisme économique local. Quel choix énergétique faut-il aborder pour ces énergies : centraliser ou décentraliser ? Il paraît peu concevable que ces énergies soit centralisées. Pour certaines d'entre elles, la question se pose déjà. La biomasse énergie, par exemple, développe une filière locale puisqu'elle émerge au sein d'un territoire précis : le territoire rural. Les territoires ruraux seront les bassins de production de la biomasse énergie. Dans notre étude de cas, nous avons remarqué que les filières liées à la biomasse énergie se développent. C'est le cas du pays Saintonge Romane : on met en place un réseau d'acteurs économiques sur la filière bois énergie. Ainsi des producteurs de la ressource vont-ils émerger, des promoteurs de la

¹⁶³ Site www.emploi-environnement.com – Site des offres d'emploi du secteur de l'environnement.

¹⁶⁴ Le Baut-Ferrarese Bernadette, *Droit des énergies renouvelables*, Edition Le Moniteur – Collection Analyse Juridique. Paris, 2008. 528 p. P.50.

technologie liée au bois énergie vont se mettre en place et des demandeurs de la ressource apparaîtront. Toute une filière énergétique autour du bois va naître au sein même d'un territoire à l'échelle d'un pays. On peut, d'ores et déjà, envisager des retombées économiques à l'échelle du pays et du département. D'autant plus qu'en Charente-Maritime, nous avons noté que la filière bois énergie était peu présente. Nous avons remarqué que les demandeurs en granulés bois allaient s'approvisionner dans d'autres départements, voir d'autres régions comme le maraîcher d'Angoulins (17) qui s'approvisionne en Dordogne.

Ainsi, comme nous l'indique Bernadette Le Baut-Ferrarese¹⁶⁵, les énergies renouvelables sont à distinguer des autres productions d'énergie à grande échelle. Pourquoi les énergies renouvelables ne seraient-elles pas utilisées pour une demande seulement locale ? De cette manière, pourraient-elles permettre de dynamiser les territoires ruraux, créer des emplois et des filières à l'échelle locale, créer des partenariats entre les agriculteurs et les collectivités, et donc, participer à un nouveau dynamisme économique des territoires concernés ?

Elles peuvent avoir un intérêt certain d'un point de vue local. D'une part, elles participent à la sécurité d'approvisionnement et donc à l'accès à une ressource locale sécurisée. D'autre part, d'un point de vue économique, l'Etat pourrait envisager de réaliser des productions locales et non nationales. De plus, si l'on prend en compte le coût environnemental lié aux transports dans l'approvisionnement énergétique (la fameuse « empreinte » écologique !), l'économie locale est à privilégier pour les énergies renouvelables. Reste à envisager que l'Etat puisse réguler ces marchés pour une ressource locale et le développement de filières locales. Le développement des énergies renouvelables décentralisées est renforcé par les problèmes liés au secteur énergétique français centralisé. Après les pannes des réseaux centralisés liées aux tempêtes en 2006 ou à la canicule en 2003, la Commission européenne a repensé différemment ses futurs réseaux en privilégiant une approche décentralisée de la production d'électricité. Les contraintes climatiques et l'épuisement des ressources fossiles rendent de plus en plus difficile la survie des réseaux énergétiques centralisés. Les énergies d'origine renouvelables ne peuvent être que décentralisées et accentuent l'altération du système centralisé français. Cette décentralisation de l'énergie a révolutionné le secteur. S'il y a 10 ans, il était encore interdit aux particuliers de produire de l'énergie, ce n'est plus le cas avec les énergies renouvelables. Le passage d'un système centralisé à un système décentralisé apporte des atouts non négligeables comme la responsabilité citoyenne. En effet, on remarque que l'énergie décentralisée fait émerger l'implication de personnes et de structures dans les questions énergétiques. « *De nombreux exemples illustrent le fait que plus la question énergétique est décentralisée, plus on rencontre des initiatives innovantes, mobilisant de nouvelles technologies, explorant de nouvelles méthodes, inventant de nouveaux concepts, préparant de nouveaux marchés, locaux et internationaux* »¹⁶⁶.

2-2 Des énergies renouvelables déjà locales.

Les énergies renouvelables sont, d'ores et déjà, locales puisque les projets envisagés en terme d'énergie renouvelable sont locaux. Nous avons étudié le cas de la filière bois énergie émergeant au sein d'un pays, celui de la Saintonge Romane en

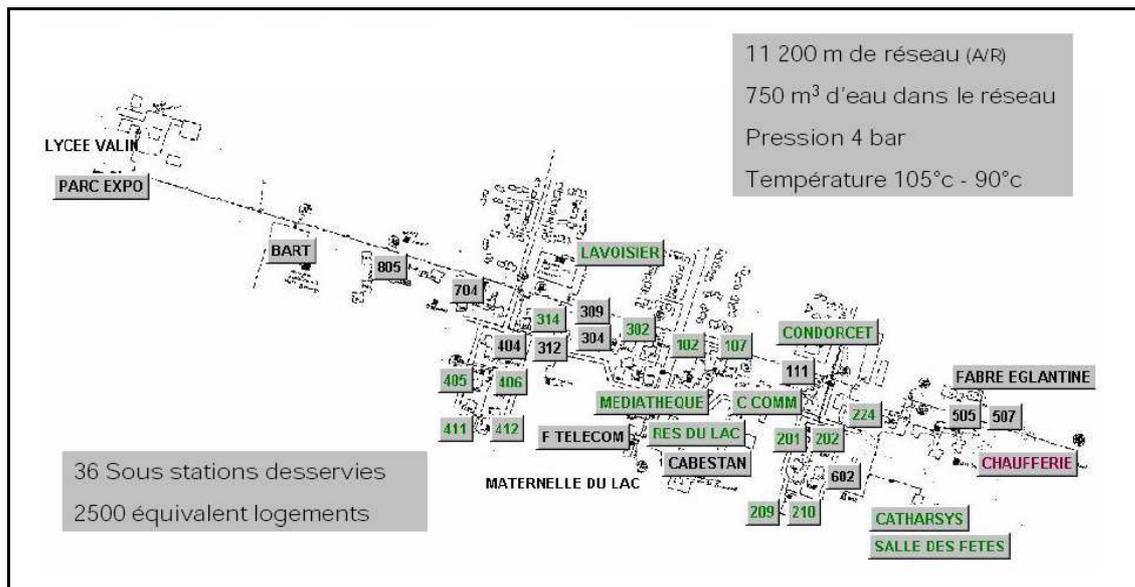
¹⁶⁵ Le Baut-Ferrarese Bernadette *Droit des énergies renouvelables*, Edition Le Moniteur – Collection Analyse Juridique. Paris, 2008. 528 p. P.50.

¹⁶⁶ LAROUSSE M., *L'énergie réparti et la production décentralisée de l'énergie*, Les cahiers de Global Chance – N° 21, mai 2006. 4 pages.

Charente-Maritime. Les acteurs, dans ce cas comme dans d'autres, se sont regroupés pour faire de ce projet un bien commun aux acteurs locaux. Comme nous l'avons vu précédemment, c'est en cela que réside l'intérêt du développement décentralisé des énergies renouvelables. Les Chambres d'agriculture, les regroupements d'agriculteurs (CUMAS), les agriculteurs, les collectivités (mairies, Communautés de communes), les professionnels (menuisiers, scieries, tonneliers) collaborent ensemble pour réaliser un projet. Les projets locaux doivent être envisagés par tous les acteurs susceptibles de participer à la demande, à l'offre, et à la production de la ressource produite sur un territoire. Ce sont des politiques territoriales de l'énergie qui doivent être mises en place avec un ensemble d'acteurs ayant des intérêts communs. D'ailleurs, les collectivités ont un rôle majeur à jouer dans ce domaine. Elles ont des compétences indirectes de par l'élimination de leurs déchets ménagers ou l'assainissement des eaux usées. Elles détiennent une ressource renouvelable locale potentiellement mobilisable. Par leurs compétences liées à la régulation territoriale, elles peuvent mettre en place plus aisément des énergies renouvelables sur leurs territoires, intervenir directement sur la construction ou la rénovation de leur propre patrimoine immobilier, prendre l'initiative d'encourager et de faciliter la venue d'investisseurs privés susceptibles d'y produire de l'énergie à partir de ressources locales, et de contribuer ainsi à la mise en œuvre de leur politique énergétique et d'un développement durable. Elles peuvent aussi mettre en place des réseaux de chaleur, comme nous en avons vu l'exemple dans le pays Saintonge Romane sur la commune de Saint-Sever (17). Les collectivités sont aptes à faire émerger sur leur territoire des réseaux de chaleur¹⁶⁷. Les réseaux de chaleur sont une solution pour utiliser à grande échelle la chaleur issue du bois énergie, de la géothermie, de l'incinération des déchets ménagers, du biogaz de méthanisation, de la cogénération, et des rejets industriels. Le bois énergie ne peut être utilisé en ville par un particulier du fait de la demande de stockage importante. Les réseaux de chaleur développés par les collectivités constituent donc des opportunités pour les particuliers désireux d'utiliser des ressources renouvelables pour le chauffage de leur habitation. A La Rochelle, un réseau de chaleur a été créé en 1969 à Villeneuve-les-Salines. Il est constitué d'un système de cogénération de 2,5 MWth et d'une chaudière à bois de 4 500 kW depuis 2002. Il est constitué d'un réseau de 11 200 mètres chauffant 1 800 logements collectifs soit 8 000 habitants et des équipements publics comme des écoles et le parc des expositions de la ville. La ressource utilisée pour l'alimentation de la chaudière bois sont des palettes déchetées et des résidus de bois exotiques. Ce réseau de chaleur consomme 4 500 tonnes de bois par an.

¹⁶⁷ Un réseau de chaleur se définit comme une installation comprenant une ou plusieurs sources de chaleur et un réseau primaire de canalisations calorifugées empruntant la voirie publique ou privée et aboutissant aux échangeurs des différents utilisateurs où l'eau abandonne sa chaleur aux réseaux de distribution intérieur. (Sénat)

Document n° 20 : Réseau de chaleur de La Rochelle – Site de Villeneuve les Salines.



**Photographies n° 28 : Réseau de chaleur de La Rochelle
Site de Villeneuve-les-Salines :
Usine, chaudière et stockage.**



Source : Elyo - 2010.

Ainsi les énergies pouvant être utilisées dans un réseau de chaleur, dans les meilleures conditions du rapport coût/efficacité, sont celles issues des gisements locaux tels que la biomasse agricole ou forestière, les déchets ménagers, des déchets d'industries locales.... Il est d'ailleurs déterminant d'évaluer le gisement local avant d'envisager un tel projet. Ces énergies ne peuvent utiliser des ressources locales agricoles et participer activement à la création de filières locales en lien avec l'agriculture.

Dans le cas étudié du pays de la Saintonge Romane, il y a une volonté de faire émerger des projets entre les collectivités locales et les agriculteurs afin de créer des filières d'approvisionnement et des réseaux de chaleur. L'exemple de la filière bois énergie sur le territoire du pays de la Saintonge Romane en Charente-Maritime montre que toute une partie du projet repose sur la construction d'une filière énergétique locale et sur la création d'emplois liés à celle-ci. En effet, dans son projet, le pays¹⁶⁸ est désireux de « *créer une filière locale de transformation et de commercialisation du bois énergie en cours de structuration* ». Dans l'appel à projet, la nécessité du développement de la filière bois énergie apparaît indispensable par l'émergence des usages du bois énergie et une accélération des installations « chaudières bois », par le nombre conséquent d'acteurs privés et de collectivités ayant déjà une chaudière bois (33) et par les consommations engendrées sur le territoire. Cet appel à projet trahit la naissance de la filière locale de transformation et de commercialisation du bois énergie avec un seul acteur local : la fédération départementale des CUMA mettant à disposition une déchiqueteuse et un tracteur itinérant avec chauffeur et technicien bois chargé de la traçabilité du processus. Une Société coopérative d'intérêt collectif permet de gérer la commercialisation et la prestation de vente et d'achat du bois. L'objectif pour la filière est de privilégier l'autoconsommation et, ensuite, de commercialiser les surplus. L'appel à projet insiste sur le besoin d'informer et de sensibiliser les agriculteurs du territoire pour amplifier l'impact du service. Le pays de la Saintonge Romane affirme que les enjeux du projet sont de stimuler l'avènement des projets d'équipements en chaudière à bois sur le territoire et notamment auprès des collectivités locales, de gérer la ressource en amont et en aval de la filière et d'accompagner les acteurs de la transformation et de la commercialisation du bois énergie sur le territoire. La filière est donc présentée comme locale et pour l'autoconsommation en priorité : « *L'objectif est en priorité de privilégier l'autoconsommation et ensuite de commercialiser le surplus* » (p.10). En effet, comme nous l'avons vu dans le chapitre V – 2-3, p. 196, le but de la filière est d'être locale.

On remarque que l'autonomie énergétique des exploitations agricoles ou des zones rurales isolées est accrue par les pouvoirs publics qui voient en cela une solution profitable aux exploitants agricoles. Dans ce cas, l'exemple des agro-carburants est patent. Depuis 2006, il est possible pour l'exploitant agricole d'utiliser, pour son matériel agricole, des huiles végétales produites sur son exploitation comme carburant. L'Etat français a modifié l'article 49 de la Loi d'orientation agricole en 2006 : « *L'utilisation, comme carburant agricole, d'huile végétale pure par les exploitants ayant produit les plantes dont l'huile est issue est autorisée.*¹⁶⁹ » Ainsi, l'Etat français autorise les exploitants agricoles à utiliser leurs productions agricoles issues des cultures énergétiques dans leur exploitation par autoconsommation. Également, en 2007, l'Etat autorise la vente de cette huile végétale pour son utilisation comme carburant agricole : « *La vente d'huile végétale pure en vue de son utilisation comme carburant agricole ou pour l'avitaillement des navires de pêche professionnelle ainsi que cette utilisation sont autorisées à compter du 1er janvier 2007.* » De la même manière, les collectivités peuvent elles aussi utiliser des huiles végétales dans

¹⁶⁸ Pays Saintonge Romane, *Candidature du Pays Saintonge Romane à l'appel à projet Bois énergie du Conseil Régional Poitou-Charentes*, 18 août 2009 – 36 pages.

¹⁶⁹ JO du 6 janvier 2006 – Loi n° 2006-11 du 5 janvier 2006 d'Orientation Agricole – Article 49 – P.15.

leurs véhicules professionnels¹⁷⁰ mais pas encore, pour les véhicules de transport en commun, ce qui constituerait pourtant un encouragement décisif pour les collectivités.

Les énergies renouvelables sont des énergies décentralisées qui dynamisent l'économie locale des territoires. Les partenariats entre les producteurs de la ressource renouvelable comme les agriculteurs, les exploitants de celles-ci comme les collectivités ou les particuliers et les utilisateurs de cette énergie créent des dynamiques économiques locales. Le développement des énergies renouvelables ne peut se faire que d'une manière locale. Ce système décentralisé s'oppose au système énergétique français centralisé.

III - Des limites économiques à l'émergence des énergies renouvelables en agriculture.

Les limites économiques des énergies renouvelables sur le territoire français sont connues. Nous savons d'ores et déjà que les centrales hydroélectriques, l'éolien et le solaire ne pourront pas remplacer les centrales électriques traditionnelles qui, en France, privilégient le nucléaire. Toutefois, nous observons que ces énergies pourront limiter l'expansion des centrales nucléaires. Les énergies renouvelables issues de l'éolien et du solaire sont envisagées comme des énergies complémentaires au nucléaire et non comme des énergies de substitution. Un réacteur nucléaire produit 10 fois plus d'électricité qu'une grande centrale photovoltaïque. De la même manière, l'énergie produite par les ressources renouvelables a plus de difficulté à être stockée que celle des ressources fossiles. Il est donc difficile d'exporter de l'énergie produite par les énergies renouvelables d'où la nécessité accrue d'avoir un développement décentralisé des énergies renouvelables.

Les contraintes économiques constituent donc un frein au développement de ces énergies. Les ressources fossiles sont plus fonctionnelles et d'un usage plus commode. C'est la raison pour laquelle les ressources renouvelables ont autrefois été abandonnées (moulin à vent, moulin à eau) au profit de ressources fossiles.

Nous remarquons que, d'un point de vue économique, les énergies renouvelables représentent un investissement conséquent. Le coût est aujourd'hui le double de celui des énergies traditionnelles. Voici, ci-dessous, le cas des chaudières à énergie traditionnelle et à énergie renouvelable pour le chauffage d'une maison de 100 m² :

¹⁷⁰ Modification de l'article 37 de la Loi des finances de 2006 au 1^{er} janvier 2007. Loi n°2005-1719 de finances pour 2006.

Tableau n° 41: Comparatifs des coûts d'investissement et de consommation d'une chaudière traditionnelle et d'une chaudière à énergie renouvelable pour une maison de 100 m².

	TYPE DE CHAUDIERE			
	Gaz de ville	GPL	Fuel	Bois
Investissement initial en euros (Chaudière seule)	1 500 à 6 000	2 000 à 7 000	3 000 à 8 000	2 000 à 18 000 selon le type de chaudière (bûches, granulés)
Facture consommation mensuelle	Entre 60 et 90 euros	Entre 10 et 150 euros	Entre 110 et 140 euros	Entre 60 et 90 euros

Source : ADEME - 2010.

Nous observons des différences importantes entre l'investissement d'une chaudière traditionnelle et d'une chaudière à bois dont le coût augmente selon le type de ressources énergétiques utilisées. Même si le coût des consommations mensuelles est moindre pour le bois énergie, l'investissement de départ est conséquent et pas toujours accessible pour les particuliers. Néanmoins, nous savons que ces installations sont souvent subventionnées par l'Etat.

En ce qui concerne les biocarburants, selon l'ADEME, en France, il faudrait l'équivalent de la Surface Agricole Utile française dédiée intégralement aux cultures énergétiques d'agro_carburants pour couvrir la totalité de notre consommation en carburant soit 54 % du territoire français (29 millions d'hectares). Ceci n'est évidemment pas envisageable. Les surfaces dédiées aux cultures énergétiques évoluent mais ne pourront pas être suffisantes pour palier aux demandes en carburant. En effet, en 2004, la surface dédiée à la production de biocarburant était de 300 000 hectares et, en 2006, elle a doublé : 766 000 hectares, essentiellement du colza et minoritairement du tournesol, du blé, du maïs et de la betterave.

Tableau n° 42 : Part des superficies agricoles françaises utilisées pour produire des biocarburants en 2006 (en milliers d'hectares).

	Colza	Tournesol	Blé	Maïs	Betterave
Superficie totale	1 406	645	4 794	1 502	379
Superficie dédiée aux biocarburants	667	54	20	2	23
Pourcentage des surfaces dédiées aux biocarburants	47,5	8,3	0,4	0,1	6,0

Source : Agreste et ONIGC - 2006.

Pour les cultures dédiées à l'énergie ou aux bioproduits c'est-à-dire une partie de la filière agricole non alimentaire, l'agriculture va donc passer d'un marché d'offre à un marché de demande. Ces nouveaux débouchés vont mobiliser des surfaces agricoles et vont réorienter certaines cultures. Ces cultures abandonnées au profit des cultures énergétiques seront les cultures aujourd'hui tournées vers l'exportation. Ce sont les cultures les moins rentables qui vont être sujettes à un remplacement par des cultures permettant la diversification du secteur agricole.

Les énergies renouvelables devraient donc être développées dans le contexte énergétique et environnemental actuel mais, seulement, pour compléter le parc énergétique

existant. De plus, les énergies renouvelables doivent être décentralisées pour fonctionner correctement. Elles ne peuvent pas fonctionner à l'échelle d'un pays ni être utilisées dans un réseau énergétique national ou mondial. Il est nécessaire de remarquer qu'en l'état actuel des choses, les énergies renouvelables ne sont pas encore assez fiables pour remplacer les énergies fossiles. Il serait d'ailleurs utopique de l'envisager. Les éoliennes, les centrales photovoltaïques, la biomasse énergie, l'hydroélectricité ne pourront en aucun cas remplacer le pétrole, le charbon, le gaz (ou même le nucléaire), mais, elles pourront repousser les échéances liées à l'épuisement des ressources fossiles en attendant de nouvelles technologies ou une nouvelle politique énergétique.

Les ressources renouvelables et leur exploitation permettent à l'ensemble des secteurs économiques de se diversifier et de voir émerger de nouvelles filières. La création d'emplois est indéniable. Or, les énergies renouvelables ne peuvent exister que de manière décentralisée contrairement aux énergies fossiles. Les filières locales peuvent ainsi émerger au sein d'un territoire, à petite échelle. Elles apportent à ces territoires un certain dynamisme économique et social. Elles sont à mettre en place pour soutenir la filière énergétique actuelle. Quel est cependant leur prix pour l'environnement ? Ne présentent-elles pas des externalités négatives pour celui-ci ?

CHAPITRE IX : LES ATOUTS DU DEVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN MILIEU RURAL LIMITÉS.

Si, a priori, les énergies renouvelables ne semblent pas, en tant que telles, avoir d'incidence négative sur l'environnement, il convient toutefois de prendre garde aux effets dommageables que pourrait présenter leur développement accéléré sur celui-ci. L'essor des énergies renouvelables apparaît en effet être un élément constitutif majeur de toutes les politiques de protection de l'environnement qui seront probablement mises en œuvre au cours des prochaines années, que ce soit dans le contexte du changement climatique ou dans celui de l'épuisement des ressources fossiles. Or, il a déjà été observé que le développement de telle ou telle énergie renouvelable avait pu s'avérer bien moins bénéfique à la préservation de l'environnement que l'on ne l'estimait initialement, et qu'il pouvait même dans certains cas constituer une contrainte à prendre impérativement en considération, une nuisance pour les paysages par exemple. Un certain nombre d'externalités négatives n'ont en outre pu être repérées qu'après coup, comme des effets imprévus pour la santé humaine qui pourraient, semblerait-il, être imputés aux éoliennes lorsque celles-ci se retrouvent concentrées en parcs trop fournis.... Face à ces problèmes, on assiste généralement à un renforcement des législations.

I - L'essor des énergies renouvelables : des bénéfices pour l'environnement.

1-1 Le lobby nucléaire opposé en France aux énergies renouvelables.

L'écobilan des énergies renouvelables apparaît de prime abord plutôt positif. Leur développement permet effectivement de réduire le recours aux énergies fossiles dont les ressources s'amointrissent et dont les effets environnementaux sont négatifs. En les multipliant et en mettant ainsi en œuvre des ressources renouvelables dans le temps et des technologies non ou peu polluantes, les Etats luttent contre l'effet de serre et freinent autant que faire se peut le changement climatique mondial

Toutefois, la France a fait le choix d'orienter sa politique énergétique sur le « tout nucléaire ». Or, le fonctionnement des centrales nucléaires pose d'indéniables problèmes de sécurité (sans parler des risques d'attaques terroristes !) alors même que nous savons d'expérience qu'un dysfonctionnement ou une panne grave pourrait entraîner des conséquences irréremédiables pour l'environnement et la santé publique, comme cela a pu être observé à Tchernobyl, en Ukraine. En outre, le traitement des déchets générés par les réacteurs nucléaires n'est pas réglé sur le long terme : rien qu'en France, la production de déchets radioactifs serait de l'ordre de 1 500 tonnes par an. En 2007, on recensait déjà un volume total de 1 153 000 m³ de déchets radioactifs entreposés ou stockés¹⁷¹. Ces déchets ont différentes origines : le combustible utilisé par les centrales nucléaires pour la production d'électricité (1 500 tonnes), les déchets liés à la manipulation du combustible (gants, blouses, filtres...), les installations nucléaires pour la défense qui sont en cours de démantèlement, les déchets provenant du démantèlement des centrales parvenues en fin de vie, les déchets provenant des sites contaminés et les déchets radioactifs utilisés dans le milieu médical. Les déchets nucléaires, plus ou moins dangereux à long terme, sont classés et traités selon leur degré de radioactivité. mais les déchets ultimes, ne sont ni réutilisables, ni recyclables. Ils doivent être enfouis dans des ouvrages souterrains à une profondeur

¹⁷¹ ANDRA : Agence Nationale pour la gestion des déchets radioactifs en France.

minimale de 200 mètres. L'IRSN¹⁷², estime qu'en 2020 le volume des déchets de moyenne activité et à vie longue atteindrait environ 80 000 m³ et celui des déchets de haute activité et à vie longue représenterait 8 000 m³.

Tableau n° 43 : Déchets radioactifs et radioactivité.

Type de déchets	Période radioactive (en années)
Cobalt 60	5,2
Tritium	12,2
Strontium 90	28,1
Césium 137	30
Américium 241	432
Radium 226	1 600
Carbone 14	5 730
Plutonium 239	24 110
Neptunium 237	2 140 000
Iode 129	15 700 000
Uranium 238	4 470 000 000

Source : IRSN Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire – 2010.

A la lecture de ce tableau, nous pouvons noter que ces déchets qui sont pour la plupart non recyclables, ont une durée de vie importante. La question de la durabilité, ici, remet sérieusement en question la politique du « tout nucléaire ». Comment peut-on envisager de continuer à produire des déchets préjudiciables à l'environnement et à la santé humaine et qui plus est ont une durée de vie si importante ? Si les 4 premiers déchets présentés dans le tableau peuvent être convenablement gérés, l'avenir des autres est difficilement concevable. L'exemple de l'uranium est flagrant.

D'un point de vue environnemental, il est indéniable que l'énergie nucléaire majoritaire en France présente de gros défauts sur le long terme, contrairement aux énergies renouvelables. Ce constat essentiel renforce notre conviction qu'il y a nécessité de produire de l'énergie avec des ressources renouvelables non polluantes pour l'environnement.

1-2 Les énergies renouvelables sont bénéfiques pour l'agriculture.

Le secteur agricole a été, à maintes reprises, blâmé pour ses pratiques néfastes pour l'environnement, entre autres son utilisation massive de produits phytosanitaires, le développement de monocultures, l'utilisation de l'eau pour l'irrigation et la mise en culture d'OGM (Organismes Génétiquement Modifiés). L'utilisation des énergies renouvelables au sein même des exploitations permet de créer un lien plus favorable entre l'agriculture et l'environnement. Les exploitants agricoles se retrouvent au centre même des préoccupations environnementales puisqu'ils en sont les acteurs principaux et occupent une partie plus que notable des territoires concernés. Ainsi, en utilisant des énergies renouvelables ou d'autres outils « environnementaux », les agriculteurs améliorent leur image auprès des populations, des citoyens et des politiques.

Dans les exemples étudiés en Charente-Maritime, nous avons pu remarquer que les agriculteurs ayant installés sur leur exploitation des modes de production d'énergies

¹⁷² IRSN : Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire.

renouvelables ou qui ont mis en œuvre des améliorations environnementales reçoivent des retours plutôt positifs de la part des populations et de l'Etat. C'est le cas de l'exploitation de M. Manicot à Saint-Martial-sur-Né. Pour celle-ci, les énergies renouvelables font littéralement « vendre » leurs produits liés à l'élevage des oies. Il en est de même pour le maraîcher Devers à Ecurolles et pour les serres de l'Anglois à Angoulins. Leurs produits apparaissent « différents » puisqu'ils sont produits grâce à l'utilisation d'énergies renouvelables. Nous avons déjà signalé que les populations, les citoyens du XXI^{ème} siècle, sont en quête de « naturel », de « environnement », de « bio »... Ainsi, les agriculteurs utilisent-ils ces atouts « durables » comme facteurs incitant à acheter leurs produits.

Les agriculteurs, céréaliers ou éleveurs, qui produisent des énergies renouvelables sur leur exploitation, servent d'exemple aux autres agriculteurs et aux populations. On ressent une certaine fierté de leur part de disposer de ce type de structures sur leur exploitation. Lors des entretiens que nous avons eu avec ces exploitants agricoles, nous avons pu constater leur fierté de présenter leurs installations, de les faire visiter et d'en parler. Si on devait interpréter leurs paroles, il ne serait pas inexact de dire qu'ils tiennent leur « revanche » sur leur image de « pollueurs de l'environnement ». Qui plus est, les aides allouées par l'Etat pour la mise en œuvre de ces énergies renouvelables les récompensent en quelque sorte de leur bonne conduite envers l'environnement. Sans même insister sur l'image gratifiante que celles-ci peuvent apporter au secteur agricole, il est indéniable qu'elles ont des effets directs sur la diminution des pollutions agricoles : on observe une baisse des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur agricole depuis 1990.

Tableau n° 44 : Evolution des émissions de gaz à effet de serre des différents secteurs d'activité et contribution de chacun à l'évolution des émissions entre 2007 et 2008.

Tableau 1 : Evolution des émissions des différents secteurs d'activité et contribution de chacun à l'évolution des émissions entre 2007 et 2008 (source : inventaire PNLCC/CITEPA, édition décembre 2009) (1)

	1990 (Mt eq. CO ₂)	2008 (Mt eq. CO ₂)	Evolution entre 1990 et 2008 (en %)	variation du secteur entre 2007 et 2008 (en Mt eq. CO ₂)	variation du secteur entre 2007 et 2008 (en %)
Transports	119	135	13,5	-6,3	-4,5
Résidentiel Tertiaire	89	99	11,4	7,1	7,7
Industrie manufacturière	146	103	-29,1	-4,1	-3,8
Industries de l'énergie	78	70	-10,9	-2,2	-3,0
Agriculture/ sylviculture	119	110	-7,8	2,5	2,3
Traitement des déchets	13	10	-17,7	-0,2	-1,6
Total hors UTCF	563	527	-6,4	-3,2	-0,6

(1) La catégorie transport comprend le transport routier de personnes et de marchandises, le transport fluvial, ferroviaire, l'aviation civile – vols domestiques.

Source : Ministère de l'environnement et du développement durable – 2010.

On observe dans ce document une baisse de 9 Mt équivalent CO₂ des émissions de GES (gaz à effet de serre) dans le secteur de l'agriculture. Or, on relève, aussi, une augmentation de celles-ci entre 2007 et 2008 qui s'explique, selon le ministère de l'Environnement et du Développement Durable, par la hausse de 9 % de l'azote apporté aux cultures sous forme d'engrais et à la suppression des jachères obligatoires. Si on observe les autres secteurs économiques, les baisses des émissions de CO₂ ne sont pas toujours visibles. Le secteur des transports enregistre une hausse de 16 Mt équivalent CO₂

en 18 ans et le tertiaire 10 Mt équivalent CO². En revanche, les secteurs de l'industrie manufacturière, de l'énergie et du traitement des déchets font état d'une baisse des émissions en 18 ans.

Depuis 2006, on autorise l'utilisation des agro-carburants dans les exploitations agricoles (seulement pour les HVP Huile Végétale Pure). Ces huiles végétales pures sont nettement moins polluantes que les carburants classiques. Elles ne contiennent ni métaux lourds, ni soufre ni benzène. Le tableau suivant nous montre l'efficacité énergétique des différents carburants classiques par rapport aux huiles végétales pures utilisées dans le matériel agricole depuis 2006 ainsi que les émissions de GES par carburant selon plusieurs études de l'ADEME, de la RAC¹⁷³ et de la RAEE¹⁷⁴ pour le département de l'Isère.

Tableau n° 45 : Comparatif des performances environnementales des Huiles Végétales Pures par rapport aux carburants classiques.

	Gazole	Essence	Etude ADEME		Etude RAC	Etude RAEE-Dptmt Isère
			HVP Colza	HVP Tournesol	HVP Colza	HVP Colza
Efficacité énergétique (énergie restituée / énergie non renouvelable utilisée)	0,92	0,87	4,68	5,48	3,80 (1,80 si tourteaux non utilisés)	7,88
Emissions de GES (%)	0	+8%	-80,5%	-85%	-87 à 95% (-12 à 36% si tourteaux non utilisés)	/

Source : www.prioriterre.org Information et conseil Energie Eau Consommation « Huile Végétale Pure présentation » 24 juillet 2009 – 6 pages.

On remarque que l'efficacité énergétique des huiles végétales est supérieure à celle des carburants classiques pour les études des trois organismes. De plus, comparé au gazole comme référence, on recense une émission de + 8 % des GES pour l'essence alors que les émissions de GES pour les huiles végétales pures sont, selon l'ADEME, de -80,5 % pour les HVP colza et de -85 % pour les HVP tournesol. De même, la RAC remarque une diminution de 87 à 95 % des HVP colza comparées au gazole. Ces résultats ne sont envisagés qu'en cas de revalorisation des résidus de production que sont les tourteaux. Des outils sont à la disposition des agriculteurs afin de calculer le bilan énergétique des parcelles de colza destinées à la production de biodiesel : BILEO colza. Ainsi, l'utilisation des HVP en agriculture est positive pour la réduction des émissions de CO² dans l'atmosphère par les agriculteurs.

En agriculture, nous avons remarqué que les déchets agricoles et leur revalorisation avaient une importance capitale dans le développement des énergies renouvelables dans le secteur agricole. Ils deviennent des ressources renouvelables utilisées dans le processus de méthanisation ou de combustion dans une chaudière poly-combustible. Ces déchets n'ont normalement aucune valeur marchande et sont difficilement éliminables. Ainsi valorise-t-on ces produits en leur donnant une valeur économique et en évitant leurs effets négatifs sur l'environnement par un stockage ou une élimination par combustion polluante. La biomasse énergie valorise, donc, ces déchets agricoles. De la même manière, dans le système de méthanisation, le digestat émis après extraction du biogaz transformé en énergie, est utilisé comme engrais agricole. Il est bien moins polluant que les engrais

¹⁷³ RAC : Réseau d'associations de lutte contre le changement climatique.

¹⁷⁴ RAEE : Agence Régionale de l'énergie et de l'environnement Rhône Alpes.

chimiques. Il est composé de matière organique non biodégradable (lignine), de matières minérales (azote, phosphore) et d'eau. Selon le réseau TRAME¹⁷⁵, les agriculteurs ont observé un rendement des cultures équivalent et une utilisation d'engrais de synthèse moindre avec l'épandage du digestat issu de la méthanisation. Ils considèrent que grâce au digestat, ils économisent 1 700 euros sur le poste d'achat d'engrais en plus des bénéfices environnementaux engendrés. Toutefois, il est nécessaire de faire analyser ce digestat avant de l'épandre pour en évaluer sa valeur agronomique.

Le développement d'énergies renouvelables à la ferme, et notamment de la biomasse énergie, est aussi bénéfique pour l'image de l'agriculteur que pour le bilan environnemental du secteur agricole.

Le développement des énergies renouvelables, en agriculture ou en général, fournit un bilan plutôt positif pour l'environnement mais il est indéniable que ces énergies et leur développement peuvent avoir des effets contraires aux objectifs de départ.

II - Des énergies renouvelables à quel prix pour l'environnement des espaces agricoles ?

En effet, bien qu'elles incarnent « l'environnement », les énergies renouvelables ont tout de même des impacts négatifs sur celui-ci. C'est pourquoi, il est nécessaire de les développer mais en prenant en compte leurs impacts...

2-1 Des impacts environnementaux négatifs liés aux cultures énergétiques.

Un des aspects négatifs lié au développement des énergies renouvelables sur les territoires ruraux et dans le secteur agricole est l'amplification des cultures énergétiques. Les cultures énergétiques peuvent produire de la chaleur, de l'électricité et des agro-carburants selon la culture et le processus de revalorisation engendrés.

Des polémiques sur les effets néfastes causés sur l'environnement ont été lancées depuis des années en ce qui concerne les cultures énergétiques dédiées aux agro-carburants. L'exemple brésilien est pertinent : la culture de la canne à sucre destinée à la production d'agro-carburants a produit des effets irréversibles sur la biodiversité brésilienne et sur la forêt amazonienne.

Aux Etats-Unis et en Europe, les problèmes liés aux cultures énergétiques se situent au niveau d'une utilisation massive des pesticides et des consommations d'eau. En France, une quinzaine de produits phytosanitaires sont nécessaires pour une culture de colza destiné à la production d'agro-carburants, De plus, fréquemment, ces cultures énergétiques sont des monocultures qui se développent au détriment des cultures diversifiées utiles à la préservation de la biodiversité végétale et animale.

« Sur ce point, on ne peut s'empêcher de se demander quel peut être le gain environnemental lié à l'exploitation des SER (Sources d'Energies Renouvelables), si celle-ci aboutit in fine à une pollution des sols et à une perte de biodiversité, au nom de l'urgence climatique. Quoi qu'il en soit, ces cultures ne peuvent certainement pas s'exonérer de l'exigence du respect de l'environnement.¹⁷⁶ »

¹⁷⁵ TRAME : des réseaux et un centre de ressources agricole et rural.

¹⁷⁶ LE BAUT-FERRARESE B, *Droit des énergies renouvelables* » Edition Le Moniteur, 2008. 527 pages.

En effet, en France en 2006, selon le rapport du Conseil général de l'agriculture, de l'alimentation, des espaces ruraux et de l'inspection générale de l'environnement intitulé « *Mise en œuvre du plan biocarburant au regard de la protection de la ressource en eau* »¹⁷⁷, il est prévu que dans les objectifs fixés par le gouvernement en 2005 dans le développement des agro-carburants, le taux d'incorporation soit limité à 5,75 % en 2008, à 7 % en 2010 et à 10 % en 2015. Ce développement implique donc un développement massif des cultures dédiées à l'énergie et à sa production, dont des oléagineux, soit environ 1,3 million d'hectares en 2008 et 1,6 million en 2010. C'est, en France, essentiellement le colza qui est utilisé pour les agro-carburants. Ainsi le rapport nous indique-t-il que ce développement peut se faire de trois manières : par saturation des surfaces en jachère, par substitution à d'autres cultures ou par intensification. Les problèmes signalés dans ce rapport sont ceux de l'intensification de ces cultures et donc de l'augmentation des usages de pesticides et des engrais nocifs pour les ressources en eau et pour le sol : « ...seul le développement de la culture de colza est susceptible d'avoir un impact significatif au niveau national. [...] Enfin le développement de ces cultures peut avoir trois types d'effets sur la pollution de l'eau : un effet arithmétique par substitution à une partie de la jachère non cultivée entraînant une augmentation proportionnelle du flux de pollution. [...] Un effet plus qualitatif par substitution à d'autres cultures n'ayant pas les mêmes besoins en intrants. Un effet lié à l'intensification des cultures. » (p.16) En effet, selon ce rapport le développement des cultures énergétiques sur jachère pourrait atteindre 650 000 ha supplémentaires au maximum ce qui augmenterait les quantités d'engrais et de produits nocifs alors que l'on cherche à les diminuer. Ce processus pourrait toucher des régions vulnérables comme par exemple la Bretagne et le Poitou-Charentes. Le second effet pourrait toutefois être positif si ces cultures énergétiques remplaçaient d'autres cultures plus gourmandes en eau et en produits phytosanitaires comme la culture du maïs alimentaire; ou être négatif si celles-ci se substituaient à d'autres cultures moins gourmandes en eau et en produits phytosanitaires. Le bilan environnemental reste donc à approfondir. Le dernier effet néfaste à prendre en considération est donc l'augmentation des cultures de colza qui demandent encore trop d'intrants aujourd'hui. Ce rapport met l'accent sur la région Poitou-Charentes où le colza est déjà bien implanté. En effet sa culture a été multipliée par quatre depuis 1989. En Poitou-Charentes, l'augmentation des surfaces en colza est plutôt favorable d'un point de vue environnemental puisqu'il permet la réduction des surfaces en maïs alimentaire irriguées.

En Charente-Maritime, en 2010, on compte une superficie de 6 000 hectares de colza non alimentaire (colza industriel et cultures énergétiques). Nous avons remarqué précédemment qu'il existait en Charente-Maritime, une usine d'agro-carburants située à La Pallice (La Rochelle) : l'usine BIOENERGY Pilot. Cette usine utilise comme ressource première, celle présente sur le territoire départemental et régional. On devrait donc observer l'accentuation des cultures énergétiques sur l'ensemble du département, voire de la région, dans les années à venir. Même si, aujourd'hui, on considère qu'en Poitou-Charentes, le développement de la culture du colza est positif du fait que celle-ci réduit d'autant les cultures de maïs alimentaire gourmandes en eau, qu'advient-il des effets non positifs sur l'environnement local du département si ces cultures énergétiques tendent à s'accentuer ?

L'autre problème soulevé par le développement des agro-carburants est celui de la production des céréales destinée à fournir de l'énergie alors qu'il n'y a pas assez de ressources alimentaires dans certains pays. Cette hypothèse est plutôt d'ordre éthique

¹⁷⁷ J. BORDET, J-M MICHEZ, et A. GILOT, *Mise en œuvre du plan biocarburant au regard de la protection de la ressource en eau*, Mai 2006 - 81 pages.

qu'environnementale ; mais elle entraîne tout de même de nettes divergences d'opinion en ce qui concerne le développement de telles énergies. En effet, selon un article de La Revue Durable de mai-juin 2008 intitulé « *Exploiter l'énergie à la ferme nécessite beaucoup de discernement* »¹⁷⁸ (p.19), l'auteur cite l'exemple du Brésil comme « modèle » de ces faits. Le président Lula voit dans les agro-carburants « *une chance pour les campagnes* » car les agro-carburants, selon lui, amènent de « *nouveaux marchés et des prix plus rémunérateurs aux paysanneries* ». Or, le rapporteur spécial pour le Droit à l'alimentation du Conseil des droits de l'homme des Nations Unies, Jean Ziegler dit que : « *un crime contre l'humanité est commis lorsque l'on convertit en sol productif pour l'alimentation en terre à produire du « biocarburant »* ». Le débat est ouvert et promet bien des discussions !

Nous avons déjà noté que les dépenses en carburant dans les exploitations agricoles françaises étaient conséquentes. De ce fait, promouvoir des alternatives énergétiques dans ce domaine sont nécessaires et il apparaît nécessaire de favoriser la production des agro-carburants qui, depuis 2006, sont utilisables par les engins agricole. Or, nous observons que le bilan environnemental des cultures énergétiques et des agro-carburants n'est pas positif. Il est pourtant établi que les agro-carburants sont moins nocifs pour l'environnement que les carburants traditionnels. D'autre part, ils permettent d'économiser les ressources fossiles en pétrole qui s'amointrissent. Enfin, les agro-carburants offrent à l'agriculture l'opportunité de se diversifier et d'utiliser des carburants agricoles disponibles sur l'exploitation. Ils participent, aussi, à l'autonomie énergétique des exploitations agricoles. Il s'agit donc de faire le point entre les bilans énergétique et environnemental. Les agro-carburants sont à développer, mais en prenant en compte les considérations environnementales.

2-2 L'emprise au sol des énergies renouvelables : un mitage des espaces ruraux.

Certaines énergies renouvelables, de par leur taille ou leur haute technicité peuvent poser des problèmes liés à leur emprise au sol. Les infrastructures qui leur sont associées ne sont pas toujours esthétiquement irréprochables et ne sont de ce fait pas toujours bien acceptées par leurs contempteurs qui privilégient la qualité des paysages.

Les infrastructures dédiées aux énergies renouvelables telles que les éoliennes, les centrales photovoltaïques, les centrales hydroélectriques, les unités de méthanisation sont imposantes. Ainsi, en dépit de leur bilan environnemental positif et de leur apport non négligeable à la lutte contre le réchauffement climatique, leurs voisins ont parfois du mal à accepter leur omniprésence au quotidien et réagissent comme ils le feraient en cas d'édification dans leur environnement proche d'une nouvelle usine ou d'une centrale nucléaire.

Les éoliennes, comme nous l'avons vu précédemment dans le cas de la Charente-Maritime, posent de réels problèmes d'intégration paysagère. En effet, ces infrastructures sont de grande hauteur. Leur intégration au paysage ne va donc pas de soi et doit être pris en considération. Dans les régions où les lobbies environnementaux ne sont pas puissants, on remarque une multiplication des projets sans qu'aucune protestation ne se manifeste. Toutefois, dans les secteurs où l'environnement est plus vulnérable et/ou le tourisme est plus développé, les défenseurs du paysage sont alors plus actifs, et l'éventualité de leur implantation est beaucoup plus discutée. Nous avons observé dans le chapitre VI – I p.161 des différences significatives entre la région Centre – département de l'Eure-et-Loir - et la

¹⁷⁸ La Revue Durable – Numéro 29 – Mai-juin 2008 – Dossier « *Energie agricole, séparer le bon grain de l'ivraie* » p. 15 à 53.

région Poitou-Charentes - département de la Charente-Maritime - . Les éoliennes sont souvent implantées en milieu rural ce qui constitue un élément positif pour les agriculteurs qui en retirent un revenu pour la location des terres. Elles sont par contre décriées par les défenseurs de l'environnement et même par les autres occupants ou simples usagers de ces espaces. Il est indispensable de prendre en considération l'aspect paysager de ces infrastructures dans l'aménagement des territoires ruraux. En Charente-Maritime, les projets se sont multipliés depuis 2005. Si tous les projets éoliens avaient vu le jour depuis 2005, le département serait complètement mité. On comptait en avril 2005, 12 permis de construire déposés, 25 projets encore au niveau de l'étude de faisabilité et 3 permis de construire accordés correspondants aux 3 seuls parcs éoliens en activité aujourd'hui dans le département. Aucun autre permis de construire n'a donc été accordé depuis 2005¹⁷⁹. On remarque que les responsables départementaux se montrent très « frileux » en ce qui concerne ces infrastructures. M. Alain Levavasseur, paysagiste à la DDTM, soulignait que l'œil perçoit un objet de grande taille jusqu'à une distance d'environ 17 kilomètres et qu'il convient de ce fait de tracer un rayon de 8 kilomètres autour d'un parc éolien délimitant un espace « sensible » couvrant 20 000 ha. M. Levavasseur estimait qu'avec 35 parcs d'éoliennes, le département serait totalement mité. Les 3 parcs éoliens déjà édifiés en Charente-Maritime sont implantés au nord du département, non loin de Surgères, à Saint-Crépin, à Bernay-Saint-Martin et à Péré. En 2005, à la vue de la multiplication des projets éoliens sur le territoire, le président de la CDC de Surgères, M. Philippe Guilloteau insista sur le fait que le choix des implantations à venir devait être mûrement réfléchi pour éviter les effets négatifs sur l'environnement et le mitage du territoire : « *Les éoliennes, malgré leur silhouette élégante, modifient le milieu et, en particulier, le paysage dans lequel elles sont implantées. Or, ceci peut en changer les valeurs touristiques et économiques. Il s'agit de les répartir harmonieusement et d'essayer de contenir l'anarchie consécutive à la prolifération des projets. De plus, le rendement actuel de l'éolien n'est pas suffisant pour justifier le sacrifice de notre environnement. [...] nous devons tout mettre en œuvre pour éviter le mitage de ces parcs éoliens qui serait préjudiciable à nos paysages et à notre environnement.* ¹⁸⁰ » Depuis 2005, compte tenu du nombre réduit de projets éoliens ayant abouti, il est possible d'affirmer que les responsables départementaux sont d'abord soucieux de protéger leurs territoires ruraux contre un mitage éventuel par des parcs éoliens.

Les panneaux solaires pour le photovoltaïque et le thermique soulèvent eux aussi deux problèmes de mitage des paysages. D'une part, l'installation au sol de panneaux nombreux pour réaliser une grande centrale, implique ici, une emprise territoriale sur des espaces ruraux. Un espace de dimensions non négligeables se voit donc dédié à la production d'énergie et non à la culture. De telles centrales peuvent finir par miter les paysages de manière excessive... A titre d'exemple, la centrale de Lunel dans l'Hérault occupe 15 000 m². La photo de la page suivante montre que l'intégration au paysage d'une telle étendue de panneaux solaires pose quand même problème, bien que l'on puisse considérer qu'une réaction de rejet en la matière soit essentiellement subjective.

¹⁷⁹ DDTM 17 : Direction Départemental des Territoires et de la Mer.

¹⁸⁰ BEQUET J.P., *Stop à l'anarchie éolienne*, Hebdo Charente-Maritime – 23 septembre 2003 p.28.

Photographie n° 29 : Centrale solaire au sol de Lunel dans l'Hérault.



Source : Valeco 2008.

L'ADEME insiste sur le fait que ces centrales photovoltaïques au sol doivent être bien intégrées au paysage et ne pas soulever de conflit d'usage en terme d'occupation du sol. Il est nécessaire que ces infrastructures soient implantées de préférence sur des friches industrielles, des anciennes carrières, des sites présentant des pollutions antérieures, ou au sein de zones industrielles et artisanales. Il n'existe pas de législation aussi précise pour réguler ces infrastructures qu'en ce qui concerne les éoliennes. L'usage de terrains agricoles n'est pas nécessairement contre-indiqué car il permet de revaloriser des terrains agricoles en voie de déclassement, comme par exemple les vignes à l'arrachage. Les oppositions liées aux conflits d'usage se renforcent par contre considérablement dans les régions où l'espace agricole est rare et fait l'objet d'investissements importants, pour l'irrigation par exemple. Si, aujourd'hui, il n'existe pas encore d'infrastructures de ce type en Charente-Maritime, deux projets de centrale sont à l'étude à Montendre dans le sud du département, l'un sur une surface aménagée de 16,5 ha pour une production annuelle de 5,5 MWc et l'autre sur une surface de 17 ha pour une production annuelle de 6 MWc. Ces centrales sont envisagées au sein de zones industrielles. Compte tenu des retours d'expériences relatifs aux projets éoliens, il est difficilement concevable que le département de la Charente-Maritime puisse être favorable à la multiplication des centrales photovoltaïques au sol pour cause de mitage des paysages et de bouleversements environnementaux.

L'autre difficulté rencontrée pour les panneaux solaires, d'un point de vue paysager, est leur intégration sur les toitures des bâtiments ou des maisons. Les plus importantes gênes se rencontrent dans les centres urbains où le caractère urbanistique et architectural ne permet pas d'accepter de telles infrastructures. Il en va de même pour les espaces qui requièrent une attention particulière du fait de l'activité touristique. Nous avons déjà signalé le cas des îles de la Charente-Maritime, notamment l'île de Ré. Les sites historiques ou les sites inscrits ne peuvent envisager de telles infrastructures sur leurs bâtiments ou à proximité de ceux-ci. Malgré tout, des experts trouvent des solutions pour intégrer au mieux les panneaux solaires dans les toitures. Toutefois, que ce soit pour les

éoliennes ou les panneaux solaires, il est difficile de concilier les meilleures conditions solaires ou éoliennes pour le fonctionnement de ces énergies et les meilleures conditions d'intégration paysagère. Si l'on prend en compte trop de paramètres pour l'installation de ceux-ci dans le paysage, peu de projets vont émerger. C'est le cas des éoliennes en Charente-Maritime. En effet, si en 2005, l'effervescence qui régnait autour de projets alors fort nombreux était importante, en 2010, il en va tout autrement. Devant la complexité de leur intégration et la barrière juridique, les projets n'évoluent pas et n'aboutissent pas. Dans le même cas de figure, on retrouve l'exemple des centrales hydrauliques qui sont plus anciennes. En effet, pour la réalisation de tels ouvrages, il faut parfois déplacer des populations et inonder des espaces naturels. Les barrages hydrauliques demandent un espace considérable pour la retenue en eau et la construction du barrage proprement dit. En France, la centrale marémotrice de la Rance aurait fait disparaître la quasi-totalité de la flore et de la faune marine. Il a fallu 5 à 10 ans pour parvenir à un nouvel équilibre systémique. Ces grands ouvrages ont été critiqués avec véhémence pour leur envergure à laquelle il est difficile de remédier.

La difficulté, qui se présente en France (et non aux Etats-Unis ou dans d'autres pays), est que peu d'espaces sont disponibles pour ce type d'installation. Il est évident que d'un point de vue paysager, le désert du Sahara est plus apte à recevoir des centrales photovoltaïques au sol que la France, mais ce n'est pas là que les besoins en électricité sont les plus importants ni les plus pressants. Il en est de même pour les parcs éoliens et les autres infrastructures d'énergies renouvelables.

La question qui doit être posée est où produire des énergies renouvelables ? La problématique du mitage de l'espace est fortement liée aux conflits d'usage et à la pression foncière. Pour les agro-carburants, on estime qu'il faudrait mobiliser 13 millions d'hectares¹⁸¹ dans l'Union européenne, soit un peu moins de 20 % de la surface aujourd'hui consacrée aux cultures arables.

2-3 Des effets à l'encontre des objectifs de départ.

Ajouté à ces effets sur l'environnement par une pollution des sols et une « pollution » paysagère, chaque énergie renouvelable a ses limites d'un point de vue environnemental comme l'énergie nucléaire citée auparavant.

En effet, en plus de leurs aspects paysagers, les éoliennes posent des problèmes en terme de bruit mais aussi d'ondes émises et potentiellement nocives pour la santé humaine. Etant potentiellement perturbatrices pour les oiseaux migrateurs, elles sont proscrites dans certains espaces. C'est le cas en Charente-Maritime avec l'outarde canepetière. Les zones de nidification sont interdites à l'éolien.

Dans les études réalisées sur la nuisance des agro-carburants, nous pouvons observer que certains sont nocifs pour l'environnement puisque leur combustion dans un véhicule émet des particules qui augmentent la couche d'ozone et peuvent être la cause de certains cancers¹⁸².

Le bois énergie est, lui aussi, mis en cause lors de sa combustion. Plusieurs études montrent qu'il serait à l'origine d'émission dans l'atmosphère de particules nocives pour l'environnement et la santé humaine. En France, l'ADEME, le ministère de l'Ecologie et le

¹⁸¹ JACQUET F., *Les enjeux fonciers de la production à grande échelle d'agro-carburants*, Article paru dans le dossier du colloque de l'ADEF du 23 octobre 2007 intitulé « Où produire les énergies renouvelables ? Concurrences d'usages et pression foncière » p.20.

¹⁸² LE BAUT-FERRARESE B., *Droit des énergies renouvelables* » Edition Le Moniteur, 2008. 527 pages. p.45.

Centre interprofessionnel d'études techniques sur la pollution atmosphérique (CITEPA) ont réalisé des études à ce sujet. Selon l'ADEME¹⁸³, à la différence des combustibles fossiles, le CO₂ émis par la combustion de la biomasse végétale est sans conséquence sur l'effet de serre. Elle restitue dans l'atmosphère une masse de carbone qui s'y trouvait précédemment avant d'être captée par la photosynthèse. Mais, selon eux, même si on admet que le CO₂ dégagé par la combustion du bois est neutre au regard de l'accroissement des gaz à effet de serre, il existe tout de même des risques de pollution. Certes, l'ADEME nous dit que les « *émissions de polluants sont donc réelles mais globalement faibles, en quantités maîtrisables et acceptables pour l'environnement par comparaison avec les bilans résultant de l'utilisation de combustibles fossiles* ». Assurément, l'ADEME promoteur des énergies renouvelables ne va pas réaliser un bilan critique des énergies qu'elle promeut mais faut-il là encore ne pas prendre en compte ces effets ? Dans une autre étude, le CITEPA nous indique que les émissions de particules nocives seraient dues à d'une mauvaise utilisation des chaudières à bois : « *Les particules émises par les chaudières automatiques de conception moderne seraient 10 fois moins nocives, alors que la combustion de bois dans de mauvaises conditions générerait des poussières 10 fois plus nocives.*¹⁸⁴ » En ce qui concerne le bois énergie, d'autres effets négatifs sont mis en exergue. Même si la production du bois énergie se fait par l'utilisation des rémanents d'exploitation (branches, écorces, feuilles), il faut étudier les risques d'appauvrissement des sols. Ces rémanents agricoles participent à la fertilité des sols et en les prélevant, ce processus risque d'être amoindri. L'ADEME a publié en 2006 un guide de préconisations pour la récolte raisonnée des rémanents en forêt¹⁸⁵.

Pareillement, les usines d'incinération des déchets ménagers sont, à maintes reprises, condamnées pour leur émission de rejets polluants. Il en est de même pour les unités de méthanisation dont le digestat est odorant.

On s'en prend aussi aux matériaux utilisés pour la construction des infrastructures de production d'énergies renouvelables comme les cellules photovoltaïques ou les éoliennes. En effet, ces matériaux sont difficilement recyclables. Qu'advient-il de ces matériaux lorsque les parcs éoliens et les centrales photovoltaïques seront trop usagés et qu'il faudra les remplacer ? Il existe des entreprises (PV cycle) qui recyclent les panneaux photovoltaïques. Le directeur de l'association PV cycle Jean Clyncke nous indiquait que « *pour que le photovoltaïque soit vraiment durable, le cycle de vie des panneaux solaires doit être sérieusement pris en compte.* »

Ces inconvénients liés à l'utilisation des énergies renouvelables sont d'autant plus critiquables que ces énergies sont considérées comme bénéfiques pour l'environnement. D'un point de vue social, il est difficile d'envisager que ces énergies soient néfastes pour l'environnement. Il est donc indispensable d'en appréhender les effets afin de ne pas développer ces énergies à tout prix. La question de la durabilité de ces énergies est à prendre ne compte.

Il est donc nécessaire avant tout développement de ces énergies d'en appréhender les effets sur l'environnement, sur la santé humaine et sur leur fin de vie. On veut développer les énergies renouvelables, mais à quel prix ? Les agro-carburants offrent certes une solution commode pour remplacer les carburants traditionnels, mais ne serait-il pas plus judicieux de développer le système de la voiture électrique dont l'impact

¹⁸³ ADEME, POUET J.C., *Bois énergie : évaluation environnementale*, 6 pages.

¹⁸⁴ CITEPA, *Emissions dans l'air en France métropolitaine – Particules en suspension*, Mai 2009 – 13 pages.

¹⁸⁵ ADEME, *La récolte raisonnée des rémanents en forêt*, 2006 – 20 pages.

environnemental est moindre ? Ces questionnements sont à envisager avant de mettre en place ces énergies, tout particulièrement sur les territoires ruraux. On observe toutefois, comme pour l'énergie éolienne, le développement d'une législation draconienne sur l'implantation des énergies renouvelables

III - Un régime juridique pour l'implantation territoriale des installations de production d'énergie renouvelable : vers la limitation des effets négatifs.

Afin de lutter contre les effets négatifs du développement des énergies renouvelables sur les territoires ruraux en France, un cadre juridique rigoureux a été mis en place et ne cesse de se renforcer. Les retours d'expériences françaises et étrangères permettent aux politiques d'évoluer. Ainsi, ces énergies sont-elles mieux étudiées et donc mieux implantées.

3-1 Une législation renforcée pour les parcs éoliens.

Les parcs éoliens sont, à ce jour, les seuls fournisseurs d'énergies renouvelables disposant d'une planification spécifique de leurs installations. Il s'agit du Schéma régional éolien et de la Zone de développement éolienne. Le Schéma régional éolien résulte de l'article 59 de la loi n° 2003-8 du 3 janvier 2003 relative aux marchés du gaz et de l'électricité : « *Afin de promouvoir un développement harmonieux de l'énergie éolienne, les régions peuvent mettre en place un schéma régional éolien, après avis des départements et des établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre concernés. Ce schéma indique les secteurs géographiques qui paraissent les mieux adaptés à l'implantation d'installations produisant de l'électricité en utilisant l'énergie mécanique du vent.* » Cette loi fut ensuite codifiée par la n° 2003-590 du 2 juillet 2003 urbanisme et habitat et par l'article L. 553-4 du code de l'environnement. Le Schéma régional éolien est donc un outil de planification. Le contenu de ce document est déterminé par les régions afin d'indiquer les secteurs géographiques les mieux adaptés à l'implantation des éoliennes sur un territoire donné ; ainsi la ressource, et les aspects paysagers, environnementaux, architecturaux et économiques sont-ils pris en compte.

Ce premier outil a une valeur incitative et informative mais non autoritaire. Ainsi cet outil peut-il servir à appuyer ou non un parc éolien qui serait en projet. Les autres outils de planification relatifs aux éoliennes, intégrés aux schémas régionaux éoliens, sont les Zones de développement de l'éolien (ZDE). Les ZDE ont été introduites par la loi POPE de 2005, avec l'ajout de l'article 10-1 à la loi n°2000-108 du 10 février 2000 relatif à la modernisation et au développement public de l'électricité. Son application s'est faite par la circulaire du 19 juin 2006 : « *La loi a introduit le principe de création de zones de développement de l'éolien (Z.D.E.) permettant aux installations éoliennes qui y sont situées de bénéficier de l'obligation d'achat. Les Z.D.E. sont arrêtées par le préfet sur proposition des communes concernées ou d'un E.P.C.I. à fiscalité propre, sous réserve de l'accord des communes figurant dans le périmètre proposé de la Z.D.E. Ce dispositif doit inciter les collectivités à participer à cette forme de production décentralisée d'énergie tout en prenant en compte la protection des paysages, des monuments historiques et des sites remarquables et protégés*¹⁸⁶ ». Selon l'ouvrage sur le droit des énergies

¹⁸⁶ Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable – Ministère de l'Industrie, *Circulaire du 19 juin 2006 sur les dispositions relatives à la création des zones de développement de l'éolien terrestre*, Paris – 19 juin 2006.

renouvelables¹⁸⁷, une Zone de développement de l'éolien « *a pour finalité de permettre aux communes qui le souhaitent d'organiser, en partenariat avec l'Etat, l'implantation d'éoliennes sur leur territoire* ». Comme le Schéma régional éolien, les ZDE sont réalisées afin de positionner géographiquement les éoliennes selon les aspects paysagers, environnementaux, architecturaux et économiques. Comme pour le Schéma éolien, aucune obligation n'est précisée pour l'implantation des éoliennes dans ce secteur mais elles seront largement favorisées et les producteurs bénéficient de l'obligation d'achat de l'électricité produite prévue à l'article 10 de la loi du 10 février 2000. Or, la ZDE s'impose au Schéma régional éolien. Ce sont ainsi les communes et le préfet qui décident de l'implantation des éoliennes et non la région.

En Poitou-Charentes, le Schéma régional éolien régit la mise en place des éoliennes non seulement sur le territoire régional mais aussi départemental comme nous avons pu l'étudier dans le chapitre V - 1-2, p.165. Il définit les zones les mieux adaptées à l'implantation des éoliennes dans la région et le département. Nous avons remarqué que ce Schéma, en Poitou-Charentes, limitait fortement l'implantation des éoliennes dans le département de la Charente-Maritime. Les zones d'implantation sont très restreintes et protègent les espaces naturels sensibles, le caractère architectural des sites inscrits, et le caractère touristique et environnemental des îles charentaises. Ce Schéma régional¹⁸⁸ laisse, en Charente-Maritime, peu de possibilités d'implantations d'infrastructures dans le département alors même qu'il est soutenu par les lobbies environnementaux de celui-ci. En effet, en étudiant le cas d'autres départements comme celui de l'Eure-et-Loir dans la région Centre, nous nous sommes aperçus que, là-bas, les contraintes d'implantation n'étaient pas les mêmes et qu'elles étaient moins draconiennes.

Le Schéma régional éolien est un outil indispensable à la mise en place des parcs éoliens sur le territoire rural français mais, dans certains cas comme celui de la Charente-Maritime, il réduit considérablement les espaces potentiellement dédiés à leur implantation. D'ailleurs, d'autres projets éoliens en Charente-Maritime ne seront potentiellement pas réalisables compte tenu des zonages définis dans le Schéma régional éolien du Poitou-Charentes.

3-2 Une législation commune pour tous les types d'infrastructures.

D'une manière plus générale, les infrastructures d'énergies renouvelables sont régies par le code de l'urbanisme et le code de l'environnement. Ce sont les articles R. 111-2 et R. 111-24-2 du code de l'urbanisme¹⁸⁹ qui déterminent la législation à mettre en place pour de telles infrastructures. Le Plan local d'urbanisme (PLU) régit aussi les infrastructures. Mais dans le cas où celui-ci n'existe pas, c'est alors le code de l'urbanisme

¹⁸⁷ LE BAUT-FERRARESE B., *Droit des énergies renouvelables* » Edition Le Moniteur, 2008. 527 pages p. 150.

¹⁸⁸ Voir en Annexe n° 7: Schéma Régional Eolien Poitou-Charentes - Carte du patrimoine naturel : Les espaces sensibles en Charente-Maritime. Observatoire Régional de l'Environnement en Poitou-Charentes- Février 2006. P. 341.

Voir en Annexe n° 8 : Schéma Régional Eolien Poitou-Charentes - Carte du patrimoine naturel et des espaces remarquables : Les zones d'interdiction en Charente-Maritime. Observatoire Régional de l'Environnement en Poitou-Charentes- Février 2006. P. 342.

Voir en Annexe n° 9 : Schéma Régional Eolien Poitou-Charentes - Carte des bâtiments inscrits et classés en Charente-Maritime. Observatoire Régional de l'Environnement en Poitou-Charentes- Février 2006. P.343.

¹⁸⁹ Voir en Annexe n° 15 : Code de l'urbanisme et Code de l'environnement relatifs à l'implantation d'infrastructures en France. Les articles R. 111-2 et R 111-21 du Code de l'urbanisme et les codes L. 146-2, L-122.4 et L.122.1 du code de l'environnement P. 351.

qui est pris en compte. De la même façon, le code de l'environnement et des articles du code de l'urbanisme réglementent l'implantation des infrastructures. Les codes de l'urbanisme et de l'environnement protègent les milieux naturels et architecturaux contre les infrastructures qui ne seraient pas en adéquation avec ceux-ci ou qui pourraient leur porter atteinte.

3-3 Spécificités montagnardes et littorales.

Certaines dispositions sont aussi prises en ce qui concerne les communes littorales et montagnardes. Dans notre étude de cas pour la Charente-Maritime, les prescriptions pour les communes littorales sont à relever. En effet, l'intégralité des territoires ayant des littoraux est soumise aux dispositions des articles L 146-2 à L 146-9 du code de l'urbanisme¹⁹⁰. Nous avons remarqué que le département de la Charente-Maritime est pourvu en littoraux et en zones protégées. Il est donc nécessaire d'envisager les législations concernant non seulement la protection des littoraux dans tous les aménagements mais aussi dans l'aménagement des infrastructures dédiées aux énergies renouvelables. Ainsi, entrent en ligne de compte, le fait que les futures constructions en bordure des littoraux doivent être construites en continuité avec les habitations déjà installées, et de plus le fait que la loi des 100 mètres interdisant toute construction dans une bande littorale de 100 mètres à partir du rivage limite beaucoup ces dernières. On a remarqué lors de notre étude en Charente-Maritime que les littoraux étaient sauvegardés notamment lors de l'édification de certains parcs éoliens définis comme étant trop proches du littoral. De la même manière, le département n'accepte pas d'éolienne off-shore pour les mêmes raisons. Il n'y a pas de projets éoliens offshore en Charente-Maritime utilisant la proximité avec les différentes îles. Plusieurs parcs éoliens comme celui de la commune d'Yves ont été rejetés pour ces raisons. En effet, en 2004, Patrick Chauvet fondateur de l'association Yvéole, a sollicité un permis de construire sur la commune d'Yves, pour un parc éolien de 12 MW qui aurait comporté 4 éoliennes de 70 mètres. En 2005, le projet a été refusé par le préfet de la Charente-Maritime, comme beaucoup d'autres projets, au nom de la protection des marais de Rochefort, qualifiés de site naturel remarquable. Si l'on compare la situation de la commune sur la carte suivante et la carte du Schéma régional éolien présentant le patrimoine naturel du département de la Charente-Maritime¹⁹¹, on remarque que la commune se situe sur une ZNIEFF de type II et sur un site Natura 2000 directive « oiseaux ». L'implantation d'éoliennes n'y est pas interdite mais relève d'un suivi de projet précis compte tenu du caractère naturel qui y préside. De même, sur la carte des zones les mieux adaptées ou potentiellement adaptées à l'installation de parcs éoliens en Charente-Maritime¹⁹², on remarque que la commune d'Yves est depuis 2006, située dans une zone potentiellement adaptée au développement de l'éolien en Charente-Maritime. Depuis 5 ans, le projet est resté en suspens. Or, depuis avril 2010, après de nombreux recours, le projet a été accepté par le Conseil d'Etat étant donné que les éoliennes ne sont

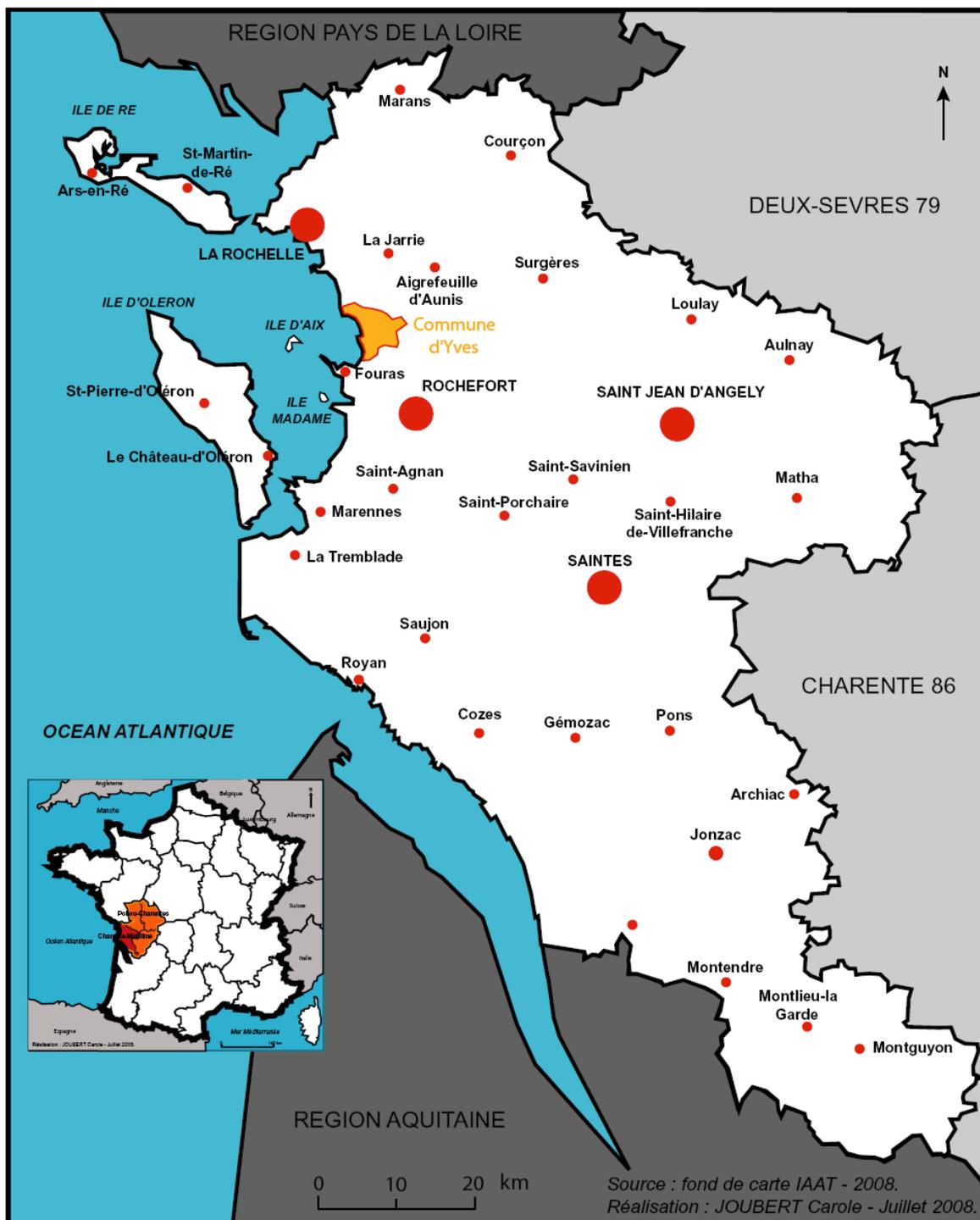
¹⁹⁰ Voir en Annexe n° 15 : Code de l'urbanisme et Code de l'environnement relatifs à l'implantation d'infrastructures en France. Les articles R. 111-2 et R 111-21 du Code de l'urbanisme et les codes L. 146-2, L-122.4 et L.122.1 du code de l'environnement P. 351.

¹⁹¹ Voir Annexe n° 7: Schéma Régional Eolien Poitou-Charentes - Carte du patrimoine naturel : Les espaces sensibles en Charente-Maritime. Observatoire Régional de l'Environnement en Poitou-Charentes- Février 2006. P. 341.

¹⁹² Voir Annexe n° 8 : Schéma Régional Eolien Poitou-Charentes - Carte du patrimoine naturel et des espaces remarquables : Les zones d'interdiction en Charente-Maritime. Observatoire Régional de l'Environnement en Poitou-Charentes- Février 2006. P. 342.

pas aussi hautes que dans les autres parcs éoliens en fonctionnement aujourd'hui dans le département. Cette ambivalence entre les politiques départementales et nationales montre la volonté charentaise de ne pas développer ce type de projet sur le littoral de peur de dénaturer celui-ci. Toutefois, ce projet ne concernait pas la bande littorale des 100 mètres qui interdit toute infrastructure.

Carte n° 26 : Situation de la commune d'Yves pour le projet éolien Yvéole.



Source : fond de carte IAAT – 2006.
Réalisation : JOUBERT Carole – 2008.

3-4 Outils législatifs en vigueur pour les énergies renouvelables.

Certains outils ont été mis en place afin de respecter l'environnement lors de l'installation d'infrastructures produisant des énergies renouvelables. Ces outils sont issus du code de l'environnement. Ceux qui ont été adoptés sont ceux la même qui ont déjà été utilisés pour tout type d'infrastructures, comme l'évaluation environnementale et l'étude d'impact. L'évaluation environnementale est énoncée à l'article L-122.4 du code de l'environnement¹⁹³. L'évaluation environnementale permet de voir quels sont les impacts possibles d'une infrastructure sur son environnement tel que la flore, la faune, la santé humaine...etc. En plus de cette évaluation environnementale, il existe un autre outil nommé « étude d'impact », relatif à l'article L.122.1 du Code de l'environnement. Il est le premier instrument de conciliation entre l'établissement des énergies renouvelables et l'environnement. Toutes les installations ne sont pas soumises à une étude d'impact. Seuls les grands projets d'installation d'énergies renouvelables sont soumis à cet outil tels que les grands projets éoliens d'une hauteur de plus de 50 mètres, les ouvrages hydrauliques d'une puissance supérieure à 500 kW, les centrales photovoltaïques au sol... Ainsi dans l'étude d'impact, identifie-t-on l'état initial du site et de son environnement, procède-t-on à une analyse des effets directs et indirects de l'infrastructure mise en place, aux motivations du projet, aux mesures envisagées pour supprimer ou réduire les impacts, et enfin à une analyse des méthodes envisagées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement. Donc, cette étude permet de concilier le projet à son environnement et de faire participer les populations riveraines afin d'en collecter leurs appréciations avant sa réalisation.

Les énergies renouvelables sont considérées comme utiles à la préservation de l'environnement et à la lutte contre le réchauffement climatique, mais elles ont, comme les énergies fossiles, des effets néfastes pour l'environnement. Certaines technologies liées aux énergies renouvelables ont été abandonnées pour ces raisons et d'autres, comme l'éolien, rencontrent des difficultés. Tout un discours a cours visant à se demander pourquoi les intensifier et si elles ont un impact négatif sur l'environnement alors que leur raison d'être serait justement d'être un bienfait pour l'environnement lui-même ? Or, même si leurs effets sur l'environnement apparaissent globalement négatifs, ces énergies constituent toutefois des outils indispensables à la lutte contre le réchauffement climatique et l'épuisement des ressources fossiles. Nous avons relevé qu'une législation draconienne en France régit ces énergies renouvelables. Nous pouvons donc affirmer qu'elles ne seront développées qu'avec prudence pour tenir compte des exigences de l'environnement. Les retours d'expérience seront utiles pour les avancées technologiques de ces énergies renouvelables.

D'un point de vue agricole, deux effets négatifs s'imposent : celui du développement des cultures énergétiques et celui du mitage des territoires. Les cultures énergétiques dédiées à la production d'agro-carburants semblent une solution pertinente face à l'augmentation de la consommation de carburant par les exploitants agricoles. De la même manière, la question des conflits d'usage des sols par les éoliennes et les centrales photovoltaïques au sol remettent en question l'activité agricole.

Dans le département de la Charente-Maritime, on ressent une certaine crainte à l'égard du développement des énergies renouvelables dans le milieu rural du fait des effets négatifs qu'elles pourraient engendrer sur cet espace dédié au tourisme. La question des conflits d'usage du sol et des priorités environnementales pour le département est mise en

¹⁹³ Voir en Annexe n° 15 : Code de l'urbanisme et Code de l'environnement relatifs à l'implantation d'infrastructures en France. Les articles R. 111-2 et R 111-21 du Code de l'urbanisme et les codes L. 146-2, L-122.4 et L.122.1 du code de l'environnement P. 351

exergue. La volonté de diversifier l'agriculture dans le département par le développement des énergies renouvelables est pourtant visible dans le développement de la biomasse énergie notamment. La biomasse énergie représente peut être un compromis idéal pour les politiques charentais. Par le développement de celle-ci, ils développent les énergies renouvelables sur leur territoire, tout en diversifiant l'activité agricole sans pour autant porter préjudice à l'activité économique première du département qui est le tourisme. Il est indéniable qu'il existe un engouement chez les politiques charentais pour le développement du bois énergie, des cultures énergétiques, des agro-carburants, et de la biomasse énergie en général.

En milieu rural, les énergies renouvelables engendrent des dynamiques qui affectent l'agriculteur, l'activité agricole et l'environnement. L'agriculteur est devenu un acteur de l'énergie, ce qui lui permet de diversifier ses activités et d'entretenir un lien avec l'environnement. L'image de « pollueur » qui lui était accolée depuis des années est ainsi effacée. Les liens entre les agriculteurs et l'environnement sont renforcés par la formation agricole mais aussi par l'impact des mesures édictées par l'Etat. L'agriculteur accepte aujourd'hui d'être devenu acteur de l'environnement par le biais des énergies renouvelables. Son activité est d'autant plus valorisée par les retombées économiques de celles-ci, qu'elles peuvent avoir des retombées sur l'agriculture, tant en terme de développement de filières économiques nouvelles que de création d'emplois. L'Etat est l'acteur premier du développement des énergies renouvelables dans le secteur agricole français par l'éducation à l'environnement dans le secteur agricole mais aussi par les aides allouées aux agriculteurs dans ce domaine. D'une part, il y a une volonté politique d'utiliser le secteur agricole pour développer les énergies renouvelables et atteindre ainsi les objectifs d'incorporation de celles-ci dans le bilan énergétique français. D'autre part, l'agriculteur devient lui aussi un des acteurs fondamentaux du développement des énergies renouvelables puisqu'il est l'utilisateur des territoires dédiés aux énergies renouvelables. Il profite par exemple de l'implantation de parcs éoliens et de centrales photovoltaïques au sol sur les territoires ruraux dont il a la charge, du développement des cultures énergétiques sur les surfaces agricoles qu'il exploite, de l'implantation des énergies renouvelables sur des territoires non productifs et des bâtiments dont il dispose. L'agriculteur y trouve indubitablement son intérêt économique par le biais de revenus supplémentaires et d'aides dont il profite. Il voit en cela une seconde chance pour son activité et une solution pour palier aux difficultés économiques de l'agriculture. Même si d'un point de vue économique et social, le secteur agricole est plutôt favorable à cette diversification, l'impact environnemental de toutes ces transformations pose problème. Les énergies renouvelables apparaissent, comme ont pu l'être les énergies fossiles, en contradiction avec l'environnement. L'implantation des éoliennes, des centrales photovoltaïques et le développement de la biomasse énergie sont en contradiction avec l'environnement. Néanmoins, elles sont soumises à une législation française qui apparaît de plus en plus draconienne à chaque retour d'expérience.

En Charente-Maritime, la volonté de développer les énergies renouvelables dans le secteur agricole est indéniable. La biomasse énergie prend une place essentielle contrairement aux autres énergies comme l'éolien et le photovoltaïque au sol stigmatisées en raison de leur emprise paysagère trop forte. La biomasse énergie se développe avec la progression des cultures énergétiques, de la production d'agro-carburants et de la filière bois énergie. Les filières de biomasse énergie se multiplient. La filière bois est en cours de développement comme celle des agro-carburants. D'un point de vue économique, elles permettent aux agriculteurs et aux collectivités locales de se concerter pour produire de l'énergie. Les emplois liés à ces filières sont de ce fait en expansion.

CONCLUSION GÉNÉRALE

En un temps où commencent à se poser, en France comme partout ailleurs dans le monde, la question du changement climatique et celle de l'épuisement des énergies fossiles dans un contexte privilégiant de plus en plus la mise en place de mesures de protection de l'environnement, notre thèse s'est fixée pour objectif d'identifier les interrelations qui peuvent exister entre ces préoccupations environnementales, la nécessité où se trouvent les agriculteurs de produire différemment et l'urgence dans laquelle nous nous retrouvons tous de réduire notre dépendance vis-à-vis des sources d'énergie traditionnelles. La Charente-Maritime s'est avérée constituer un cadre tout à fait approprié à la conduite de notre recherche, car il s'agit d'un département encore largement rural où ont été récemment menées de nombreuses expérimentations en lien avec l'agriculture dans le domaine des énergies renouvelables.

Nous avons pu constater un développement non négligeable des énergies renouvelables dans le secteur agricole de la Charente-Maritime en raison de la forte implication de plusieurs agriculteurs, mais aussi de l'existence au sein du département ou à ses abords de gisements conséquents en ressources renouvelables potentiellement mobilisables. Le solaire bénéficie d'un ensoleillement important de l'ensemble du territoire, L'éolien pourrait se faire une place dans plusieurs portions du département où les vents sont d'une intensité suffisante : le littoral, les îles et le nord du département enregistrent des vitesses moyennes annuelles des vents qui sont supérieures à 5,5 m/s et souvent même à 6 m/s. Enfin, le département est riche en biomasse énergie de différentes natures. Nous avons dénombré un linéaire de haies de 7 820 kilomètres (IFN 1997) et une superficie boisée de 98 000 ha. Les rémanents de ces bois et forêts sont en théorie exploitables pour un approvisionnement local de la filière bois énergie. Il y a les résidus de culture qui peuvent être utilisés dans un système de combustion ou de méthanisation, dont les cannes de maïs (490 000 tonnes estimées sur une année), les pailles issues des grandes cultures majoritaires dans le nord du département (gisement net estimé à 314 594 tonnes¹⁹⁴) et les sarments de vigne (un potentiel de l'ordre de 80 000 à 125 000 tonnes). La biomasse énergie est aussi constituée de déjections animales utilisées dans un processus de méthanisation à la ferme. Nous avons tenté d'estimer le gisement exploitable dans le département à partir des types de déjections animales et du bétail recensé. On estime que le gisement s'élève à 922 500 tonnes de fumier très compact (tous types d'animaux confondus). Ce dernier gisement peut encore être majoré par les déchets des usines agroalimentaires et par ceux des collectivités. La production d'agro-carburants, enfin, est possible à partir de cultures existantes ou à développer (colza, tournesol, etc.).

Ce potentiel de la Charente-Maritime en énergies renouvelables est déjà partiellement exploité. Des panneaux photovoltaïques commencent à être installés sur les toitures des bâtiments agricoles. Les agriculteurs charentais sont de plus en plus tentés de louer leurs toitures à des promoteurs ou de devenir eux-mêmes producteurs d'une électricité qui alimente ensuite le réseau électrique national. Le solaire thermique permet aussi la création de réseaux de chaleur au bénéfice des bâtiments d'exploitation ou des habitations. De nombreux projets commencent à voir le jour dans le domaine de la biomasse énergie : une filière bois - énergie est apparue avec le projet bois - énergie du pays Saintonge Romane, porteur d'avenir. Elle permet en particulier une multiplication des chaudières à bois. Nous pouvons également citer la chaudière poly-combustible utilisant la paille comme biomasse réalisée par l'entreprise Devers, dans le nord du département, pour

¹⁹⁴ C'est-à-dire le total du gisement de paille restant après soustraction des autres valorisations agricoles (paillage, engrais).

le chauffage de serres et qui est la deuxième en France par la taille... Quelques agriculteurs, enfin, se sont aussi équipés en presses à huile pour satisfaire aux besoins en carburant de leur exploitation.

La mise en œuvre des énergies renouvelables à plus grande échelle ne concerne cependant que quelques opérations isolées ou n'en est encore le plus souvent qu'à l'état de projets. C'est ainsi que, dans le secteur de l'éolien, trois petits parcs seulement ont vu le jour, en 2005, dans le nord du département. Les projets sont nombreux, mais nous constatons qu'ils sont tous bloqués depuis 2005 par les pouvoirs publics qui, soutenus par les associations de protection de l'environnement, entendent préserver la qualité des paysages et la vocation touristique du département, tout particulièrement de son littoral ! Les exploitants agricoles soutiennent pourtant le développement de cette nouvelle source locale d'énergie, car ils y voient une ressource d'appoint non négligeable, utile à l'équilibre financier de leur entreprise. La réalisation de centrales photovoltaïques au sol a pris plus de retard encore puisqu'il n'en existe encore aucune en Charente-Maritime. Deux projets sont à l'étude à Montendre, dans le sud du département. Tous deux sont envisagés au sein de zones industrielles, ce qui est significatif : les pouvoirs publics sont tout aussi hostiles à la multiplication des centrales photovoltaïques au sol qu'à celle des éoliennes et pour les mêmes raisons, mais il n'existe pas encore de législation destinée à réguler ces infrastructures qui soit aussi précise que celle qui régit déjà les parcs d'éoliennes. La production d'agro-carburants à grande échelle a démarré avec la mise en place d'une usine de production d'huile végétale pure, Bioenergy Pilot, à La Rochelle (La Pallice). L'industrialisation des processus de méthanisation à partir des déjections animales, des vinasses, des déchets verts, de ceux des industries agroalimentaires..., c'est-à-dire de tous les déchets fermentescibles, n'en est encore, par contre, qu'à l'état de projet. Celui de l'association Méthadoux à Villedoux laisse cependant présager l'établissement d'une filière biomasse énergie qui assurerait l'approvisionnement des unités de méthanisation.

Dans ce contexte, nous avons pu observer un engagement fort des agriculteurs. Nous avons tout d'abord pu remarquer une prise de conscience de leur part concernant les questions touchant à l'environnement dans le secteur agricole charentais. Diverses formes d'agriculture durable sont déjà présentes (exploitations biologiques ou mettant en œuvre diverses formes d'agriculture raisonnée, exploitations certifiées ISO 14 001), et nombreux sont les outils permettant d'informer les agriculteurs sur leurs responsabilités en matière d'environnement, ou en ce qui concerne une gestion raisonnée de leur exploitation... D'une manière générale, la vision de l'agriculteur sur l'environnement a évolué. Si dans les années 1970-1980, il pouvait encore être considéré comme un « pollueur », il est indéniable qu'il est devenu aujourd'hui un acteur à part entière de l'environnement. Notre analyse montre comment cette image a évolué par le biais des formations agricoles mais aussi suite à un effort de communication et de sensibilisation émanant des pouvoirs publics.

L'agriculture dont l'avenir économique est menacé, voit dans les énergies renouvelables une opportunité à saisir. Cette attitude positive est d'abord le fait des jeunes agriculteurs. Née avec la problématique environnementale, la jeune génération ressent mieux que la précédente, plus « frileuse », la nécessité de développer des activités nouvelles et surtout « durables » au sein des exploitations. Les activités agricoles se diversifient donc en Charente-Maritime comme ailleurs. Par exemple, quelques agriculteurs perçoivent déjà un revenu supplémentaire par la location des terrains accueillant les parcs éoliens ou celle de toitures pour le solaire. Ces revenus sont constants sur 20 à 30 ans et assurent une plus grande stabilité financière à l'exploitation agricole. S'il

produit lui-même l'électricité, l'agriculteur peut alors la revendre ce qui lui assure de la même façon un revenu supplémentaire stable. Nous avons noté la même démarche en ce qui concerne la biomasse énergie : les agriculteurs producteurs de la ressource, peuvent la vendre ou la valoriser eux-mêmes, ce qui dans les deux cas leur assure une diversification de leurs activités et de leurs revenus. De plus, les déjections animales qui n'avaient jusqu'ici aucune valeur marchande, deviennent valorisables ou peuvent être commercialisées !

Paradoxalement, ces transformations apparemment bénéfiques, apparaissent cependant porteuses de problèmes voire de menaces en ce qui concerne l'environnement.

On peut s'interroger sur les perspectives d'avenir de la filière biomasse énergie si les chaudières poly-combustibles et des filières qui s'y rapportent continuaient à se développer. La paille a en effet d'autres usages, pour le bétail, ou en tant qu'engrais par un « retour » de la paille au sol. Cette ressource est aujourd'hui importante mais les gisements risquent de s'épuiser si la demande progresse. Le risque est de voir les consommateurs de biomasse énergie en venir à s'approvisionner à l'extérieur du département comme c'est souvent déjà le cas pour le bois énergie, ce qui génère des coûts environnementaux en terme de transport !

On peut aussi se poser des questions au sujet des agro-carburants : une augmentation des surfaces en cultures énergétiques (colza ou autres) pourrait produire des effets négatifs sur l'environnement par le développement massif d'une véritable monoculture et de pratiques culturales trop intensives (recours excessif à l'irrigation, trop de traitements chimiques...). Les expériences étrangères nous interpellent, celle du Brésil en particulier. L'étude du cas charentais doit enfin attirer l'attention du public et des responsables politiques sur la problématique paysagère : l'avènement des éoliennes et dans une moindre mesure celle des centrales photovoltaïques au sol pose problème. Des arbitrages doivent être rendus sans qu'il soit parfaitement possible de faire la part des choses ni de justifier de façon incontestable les choix opérés dans le département. Il conviendrait en outre de prendre en compte les nouveaux emplois générés par toutes ces nouvelles technologies au sein d'un cahier à charge/décharge que l'on pourrait être amené à produire à leur sujet.

En définitive, il nous semble qu'une distinction devra être opérée plus nettement à l'avenir entre les énergies renouvelables pouvant assurer l'autonomie énergétique des exploitations agricoles du département (qu'il est souhaitable de développer, comme cela est fait en Allemagne) et celles destinées à alimenter la consommation générale d'énergie (parcs éoliens, centrales photovoltaïques au sol, agro-carburants, unités de méthanisation de grande capacité...etc.) qui semblent devoir poser beaucoup plus de problèmes en terme de préservation de l'environnement et qui devraient donc être développées dans un cadre réglementaire précis. Un zonage des différentes énergies renouvelables à développer devrait sans doute être établi à l'exemple du Schéma régional éolien. Des secteurs seraient dédiés aux cultures énergétiques, d'autres au développement de la filière bois énergie, d'autres encore à l'éolien ou au solaire...etc. Ce zonage pourrait constituer une sorte de « schéma directeur » des énergies renouvelables à développer en Charente-Maritime en lien, par exemple, avec les gisements énergétiques, les filières émergentes, les spécificités touristiques et naturelles, les besoins... Accessoirement, ce schéma éviterait la multiplication de démarches de prospection coûteuses et souvent inutiles concernant telle ou telle énergie renouvelable sur l'ensemble du département. Dans un même ordre d'idée, la communication en direction des agriculteurs sur les possibilités de développer les énergies renouvelables dans les exploitations devrait encore être développée : seuls

quelques ouvrages spécifiques sur la question ont été trouvés¹⁹⁵. Les communications expliquant la nécessité de développer les énergies renouvelables face aux objectifs nationaux et face à la problématique du réchauffement climatique sont bien trop générales. En Charente-Maritime, il n'y a que la Chambre d'agriculture qui dispose des renseignements nécessaires, et deux personnes seulement y ont le statut de référent dans ce domaine¹⁹⁶. Il nous semble qu'il serait également utile de recueillir la perception que peuvent avoir les agriculteurs de l'émergence du secteur énergétique dans leur activité. Il nous semble en effet que ce sont eux qui sont les mieux en mesure de préciser quelles sont les informations qui leur font défaut, mais aussi quels sont les points forts et les points faibles de la communication les concernant !

Faute d'avoir pu disposer de toutes les informations utiles et surtout de tous les moyens matériels indispensables, nous avons dû nous résoudre à laisser sans réponse suffisamment précises un certain nombre d'interrogations soulevées par notre travail. De ce fait, il apparaît que plusieurs points abordés par cette thèse mériteraient de faire l'objet d'investigations plus approfondies.

C'est le cas de la filière biomasse - énergie dont l'étude semblerait par exemple devoir être poursuivie afin de mieux définir les apports économiques de celle-ci à un territoire donné, et ce en approfondissant les jeux d'acteurs, en appréciant mieux les effets locaux de la loi générale de l'offre et de la demande... En Charente-Maritime, le pays Saintonge Romane pourrait servir de cadre à une telle étude. La filière bois - énergie en phase d'expérimentation dans ce pays, peut-il constituer un exemple pour les autres territoires désireux de voir émerger ce genre d'activité ? Notre analyse constituerait alors un outil pour les divers acteurs de la ressource tels que les demandeurs, les approvisionneurs ou les pouvoirs publics. Approfondie sur le long terme, impliquant les démarches effectuées en amont et les résultats trouvés en aval, l'étude en serait d'autant plus intéressante.

Le point essentiel laissé en suspens par notre thèse est cependant celui de l'autonomie énergétique des exploitations agricoles. Comme nous l'avons noté avec regrets, les exploitations agricoles françaises développant des énergies renouvelables n'utilisent généralement pas cette énergie en interne mais le plus souvent revendent l'énergie produite (électricité ou autre). En Allemagne, le développement des énergies renouvelables au sein des exploitations agricoles implique par contre une utilisation directe de l'énergie produite afin d'assurer l'autonomie énergétique des exploitations. Pourquoi n'en va-t-il pas de même en France ? Une étude plus approfondie du cas allemand serait intéressante. Elle nous aiderait à mieux expliquer l'origine des différences relevées par rapport aux exploitations françaises, différences qui ne peuvent être imputées au seul différentiel technologique. Serait-elle due aux politiques mises en vigueur ? Cette comparaison pourrait ainsi répondre à une autre question également soulevée. Nous avons observé la volonté affichée par l'Etat français de développer les énergies renouvelables, mais force nous est de constater un état des lieux médiocre. Le développement des énergies renouvelables en France est qualifiée de « lent » et « tardif » par rapport à nos voisins européens tels que l'Allemagne, le Danemark ou l'Espagne. Même si nous avons déjà

¹⁹⁵ BOCHU Jean-Luc, *Energies et agriculture : de la maîtrise de l'énergie aux énergies renouvelables*, Un guide pour l'analyse. Edition Educagri. Dijon 2003. 202 pages.

PELLECUER Bernard, *Energies renouvelables et agriculture : perspectives et solutions pratiques*, Edition France agricole. Mars 2007. 196 pages

¹⁹⁶ BARREAUD Stève et LEBARDY Thomas - pôle agro-ressources à la Chambre d'agriculture de la Charente-Maritime.

observé que le choix du « tout nucléaire » en France était le premier frein à leur développement, il serait nécessaire d'identifier les autres obstacles. Résident-ils dans des choix politiques ou dans un manque d'investissement des acteurs concernés qui se montreraient encore trop « frileux » ?

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages scientifiques

Ouvrages sur le changement climatique et l'effet de serre

GRANIER G. et VEYRET Y. *Développement durable : quels enjeux géographiques ?* Edition de La Documentation Photographique – Dossier n°8053 – 2006. 64 pages.

ONERC (Observatoire du Réchauffement Climatique – Paul VERGES Président), *Un climat à la dérive : comment s'adapter ?* Editions de la Documentation française - Paris, 2005 – 209 pages.

Ouvrages sur l'environnement

DOMENACK H. et PICOUET M. *Population et environnement*, Edition PUF « Que sais-je ? » - Paris, 2000.

La Documentation Française, *Développement et environnement*, Edition Cahiers français - N° 337. Mars-avril 2007. 104 pages.

PICOUET M., *Environnement et sociétés rurales en mutation : approches alternatives*, Edition IRD, collection Latitudes 23 – Paris, 2004. 373 pages.

VEYRET Y., *Dictionnaire de l'environnement*, Edition Armand Colin - Paris, 2007. 397 pages.

Ouvrages sur le développement durable

La Documentation Française, *La France et le développement durable*, Revue « Regards sur l'actualité » de la Documentation Française – N° 302, Juin-Juillet 2004.

FROIS P., *Développement Durable dans l'Union Européenne*, Edition L'Harmattan – Paris, 1998. 185 pages.

Ouvrages sur le territoire, le territoire rural et l'espace rural

BRUNET R., *Le développement des territoires : formes, lois, aménagement*, Edition de l'Aube - Paris, 2004. 95 pages.

CLEMENT R., RADIGUE P., GUILLOUET S., TAUNAY J. et PETRON A., *Recherche-Action et développement local. Contributions au renouvellement des liens écologiques et sociaux en territoires ruraux*, Edition l'Harmattan – Paris, 2006. 267 pages.

DATAR, *Quelles France rurale pour 2020 ? Contribution à une nouvelle politique de développement rural durable*, Edition de la Documentation Française - Paris, 2003. 64 pages.

DIRY J-P, *Les espaces ruraux*, Edition Armand Colin, Campus, 2^{ème} édition – Paris, 2004. 191 pages.

KAYSER B., *Naissance de nouvelles campagnes*, Editions de l'Aube, 1993-1996. 174 pages.

LAURENT C. et THINON P., *Agricultures et territoires*, Edition Lavoisier - Paris, 2005. 303 pages.

MELE P., LARRUE C. et RASEMBERG M., *Conflits et territoires*, Edition Presse Universitaire François Rablais – Publications de la Maison des sciences de l'Homme « Villes et territoires » - Tours, 2003. 224 pages.

Ouvrages sur l'énergie

AMIC E., DARNOIS G. et FAVENNEC J-P., *L'Energie, à quel prix ? : Les marchés de l'énergie*, Edition Technip – Paris, 2006. 206 pages.

BACHER P., *Quelle énergie pour demain ?*, Edition Nucléon - Paris, 2000. 175 pages.

BARRUEL F., *Les énergies de la planète : du cœur de la matière au cœur de l'homme du fin fond de l'univers*, Editions Sang de la terre - Paris, 2002. 229 pages.

BAUQUIS P-R. et E., *L'énergie d'aujourd'hui et de demain*, Edition Autrement - Paris, 2007. 95 pages.

BOBIN J-L, NIFENECKER H., STEPHAN C., *L'énergie dans le monde : bilan et perspectives*, Edition EDP Sciences - Paris, 2007. 123 pages.

CHEVALLIER J-M., *Les grandes batailles de l'énergie, Petit traité d'une économie violente*, Edition Gallimard - Paris, 2004. 472 pages.

COCHET Y. – LAPONCHE B. – GASSIN H. – BOULLIER D. – DIGARD M-P. – RICARD H. – BISCH S. – BONDUELLE A. – LAHERRERE J. – AUDOUIN L. – SENE M. et R., *Cette énergie qui nous manque*, Edition Apogée et Cosmopolitiques - Paris, 2005. 150 pages.

DAUTRAY R., *Quelles énergies pour demain ?*, Edition Odile Jacob - Paris, novembre 2004. 382 pages.

FAVENNEC J-P, *Géopolitique de l'énergie : besoins, ressources, échanges mondiaux*, Edition IFP Publications – Paris, 2007. 283 pages.

La Documentation Française, *La Bataille de l'énergie*, Edition « Questions Internationales » n °24 mars-avril 2007. 127 pages.

LAROCHE J-C, *Le défi énergétique : de l'épuisement des ressources au développement durable*, Les éditions de Paris - Paris, 2006. 141 pages.

LEGAULT A., *Pétrole Gaz et les autres énergies : le petit traité*, Editions TECHNIP – Paris, 2007. 308 pages.

MONS L., *Les enjeux de l'énergie : pétrole, nucléaire, et après ?*, Edition Larousse – Paris, avril 2005. 128 pages.

NGO C., *L'Énergie : ressources, technologie et environnement*, Edition Dunod – Paris, 2004. 174 pages.

RADANNE P., *Energies de ton siècle ! Des crises à la mutation*, Edition Lignes de Repères – Paris, 2005. 256 pages.

VICTORIA P., *L'accès à l'eau et à l'énergie : de la vision à l'action*, Edition LAVOISIER – Paris, 2005. 151 pages.

WIESENFELD B., *L'énergie en 2050 : nouveaux défis et faux espoirs*, Edition EDP sciences, 2005. 221 pages.

Ouvrages sur l'énergie renouvelable

BALLERINI D., *Les biocarburants : états des lieux, perspectives et enjeux de développement*, Editions Technip – Paris, 2006. 347 pages.

BENABADJI F., *Biocarburants : question-réponses*, Edition E-T-A-I, 2006. 191 pages.

BENALLOU A. et RODOT M., *Photovoltaïque : l'électricité solaire au service du développement rural*, 2^{ème} édition – Editions du systèmes solaires – Paris, 2002. 173 pages.

BERDAI M., BOVET P., CABREZA V., DESSUS B., GNECCO M., GODINOT S., MOULINE S., POLOME P. et SENHAJI F., *Les énergies renouvelables face au développement*, Editions Colophon – Bruxelles, 2005.

CIVEL Y-B (Dir.) LEVEFRE p. (Réd.), *Le guide l'énergie éolienne : les aérogénérateurs au service du développement durable*, Edition IEPF - 1998. 164 pages.

COCHET Y., *Pétrole apocalypse*, Edition Fayard - 2005. 202 pages.

DAMIEN A. *La biomasse énergie : Définitions, ressources et usages*, Edition Dunod – Paris, 2008. 246 pages.

GERMAIN P. (coordinateur), *Eoliennes, quels impacts environnementaux ?*, Actes du colloque – Angers – du 23 mai 2003. Les Editions de l'UCO et les Editions l'Harmattan - Paris, 2004. 231 pages.

GILLON Y. « *Du bon usage des ressources renouvelables* » Collections Latitudes 23 – Paris, 2000. 471 pages.

GOODSTEIN D., *Panne sèche : La fin de l'ère du pétrole*, Edition Buchet/Chastel - Paris, 2005. 158 pages.

GÖRISCH U. et HELM M., *La production de biogaz*, Les éditions Eugen Ulmer – Paris, 2008. 119 pages.

LAMBIN E., *La terre sur un fil*, Edition Le Pommier – Paris, 2004. 309 pages.

LE BAUT-FERRARESE, *Droit des énergies renouvelables*, Edition du Moniteur – Paris, 2008. 527 pages.

LHOMME J-C., *Les énergies renouvelables*, Edition Delachaux et Niestlé - Paris, 2001-2004 - 190 pages.

MEUNIER F., *Domestiquer l'effet de serre : énergies et développement durable*, Edition Dunod – Paris, 2005. 171 pages.

MEUNIER F. et MEUNIER/CASTELAIN C., *Adieu Pétrole...Vive les énergies renouvelables*, Edition Dunod – Paris, 2006. 235 pages.

NICOLAS A., *2050 : rendez-vous à risque*, Edition Belin – Paris, 2004. 190 pages.

ROMERIO F., *Les controverses de l'énergie : fossile, hydroélectricité, nucléaire, renouvelable*, Presses polytechniques et universitaires romandes – Lausanne, 2007. 141 pages.

SCHEER H., *L'autonomie énergétique : une nouvelle politique pour les énergies renouvelables*, Edition Actes du Sud – 2007. 270 pages.

Ouvrages sur l'agriculture

La Documentation Française, *Agriculture et Monde Rural*, Edition « Regards sur l'actualité » – N°315, novembre 2005.

Ouvrages sur l'agriculture en lien avec l'environnement

GUENEAU M. et PELTRE G., *Agriculture, nature, environnement lignes prospectives*, Edition l'Harmattan - Paris, 1994. 172 pages.

KAFADAROFF G., *Agriculture durable et nouvelle révolution verte*, Edition Kafadaroff - 2008. 291 pages.

LAMARCA C-C., *Les fondements d'une agriculture durable*, Edition Panam - Villemur-sur-Tarn, 2000. 315 pages.

PLASSARD F., *La vie rurale, enjeu écologie et de société : propositions altermondialistes*, Edition Yves Michel - 2003. 141 pages.

VIDAL C. et MARQUER P., *Vers une agriculture européenne durable : outils et méthodes*, Edition Educagri - Paris, 2002. 111 pages.

WICHEREK S., *Paysages agraires et environnement : principes écologiques de gestion en Europe et au Canada*, CNRS Editions – Paris, 1999. 408 pages.

Ouvrages sur l'agriculture en lien avec les énergies renouvelables

BOCHU J-L, *Energies et agriculture : de la maîtrise de l'énergie aux énergies renouvelables, un guide pour l'analyse*, Edition Educagri – Dijon, 2003. 202 pages.

PELLECUER B., *Energies renouvelables et agriculture : Perspectives et solutions pratiques*, Edition France agricole - Mars 2007. 196 pages

Ouvrages sur le paysage

ACTES DU SUD De l'école Nationale Supérieure du Paysage, *Cheminements : Les carnets du paysages*, n°11 - 2004. 236 pages.

BÉGUIN F., *Le paysage*, Edition Dominos – Flammarion - 1995. 126 pages.

BERQUE A., *Les raisons du paysage : de la chine antique aux environnements de synthèse*, Edition Hazan - 1995. 190 pages.

BERQUE A., CONAN M., DONADIEU P., LASSUS B. et ROGER A., *La mouvance du jardin au territoire : cinquante mots pour le paysage*, Edition La Vilette - Paris, 1999.100 pages et « *Cinq propositions pour une théorie du paysage* » Edition Champ Vallon – Seyssel - 1994. 123 pages.

BURNET E., SANTI S., GAVARD-PERRET J-P, BOUVIER P., VADROT P., STERN A. et HETRU J-M (Université de Savoie), *Le paysage et la question du regard*, Collection Théorie, Edition Aleph - Malissard, 2003.110 pages.

CABANEL J., *Paysages et paysages*, Edition J-P de Monza - novembre 1995. 167 pages.

CORBIN A., *L'homme dans le paysage*, Edition textuel - Paris, 2001. 190 pages.

JAKOB M., *L'émergence du paysage*, Edition Infolio - 2004. 53 pages.

LEVAVASSEUR A. et MARCHAND E., *Le paysage de l'agglomération de La Rochelle*, Communauté de ville de l'agglomération de La Rochelle et DDE Charente-Maritime - 1998. 144 pages.

MERCIER L. (rédactrice en chef), *Dossier paysage : la vie devant soi*, dans la revue « Continuité » N° 100 numéro spécial paysage, trimestriel, mars 2004. 60 pages.

PÉRIGORD M., *Le paysage en France*, Editions Presses Universitaires de France, « Que sais-je ? » - Paris, mai 1996.126 pages.

PITTE J-R, *Histoire du paysage français : de la préhistoire à nos jours*, Edition Tallandier - Paris, 2003. 444 pages.

TOUBLANC M. *Paysages en herbe : le paysage et la formation de l'agriculture durable*, Editions Educagri, Dijon, 2004 – 295 pages.

Ouvrages sociologiques et anthropologiques

ABELES M., CHARLES L., JEUDY H-P, et KALAORA B., *L'environnement en perspective : contextes et représentations de l'environnement*, Edition L'Harmattan - Paris, 2000. 258 pages.

DELEAGE E., *Paysans de la parcelle à la planète : socio-anthropologie du Réseau agriculture durable*, Edition Syllepse - Paris, 2004. 245 pages.

PETRON A., *Recherche-Action et développement local : contributions au renouvellement des liens écologiques et sociaux en territoires ruraux*, Edition l'Harmattan - Paris, 2006. 267 pages.

Ouvrages sur les ressources naturelles

MERAL P., CASTELLANET C., LAPEYRE R., *La gestion concertée des ressources naturelles : l'épreuve du temps*, Coédition GRET-C3ED - Karthala , 2008. 334 pages.

RAMADE F., *Ecologie des ressources naturelles*, Edition Masson – Paris, 1981. 321 pages.

Ouvrages généraux en géographie

BRUNET R., *Champs et contrechamps: raisons de géographe*, Edition Belin - Paris, 1997. 319 pages.

BRUNET R., *Le déchiffrement du monde : théorie et pratique de la géographie*, Edition Belin - Paris, 2001. 401 pages.

BRUNET R., FERRAS R., THERY H., *Les mots de la géographie: dictionnaire critique*, Edition Reclus de la documentation française - Paris, 1993. 520 pages.

CIATTONI A. et VEYRET Y., *Les fondamentaux de la géographie*, sous la direction de – Edition Armand Colin – Coursus- 2^{ème} édition - Paris, 2007. 301 pages.

DI MEO G. et BULEON P., *L'espace social : lecture géographique des sociétés*, Edition Armand Colin - Paris, 2005. 302 pages.

LEVY J. (Dir.) *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*, Edition Belin. Paris, 2003. 1033 pages.

PINCHEMEL P. et G., *La face de la terre*, Edition Armand Colin - Paris, 2002. 517 pages.

Revues

Revues le changement climatique et l'effet de serre

ELISSEEFF V. (Rédacteur en chef), *Climat : les temps changent*, Revue Agriculteurs de France, n°160 – Décembre 2005 – Bimestriel. Paris. 34 pages.

Revues sur le développement durable

GRANIER G. et VEYRET Y., *Développement durable : quels enjeux géographiques ?* Edition de la documentation française – Documentation photographique - Dossier n°8053 – 2006. 63 pages.

Revues sur l'énergie

CLER, *Dossier Spécial : Education à l'énergie*, Bulletin bimestriel du Comité de Liaison Energies Renouvelables n° 41. 11 pages.

CLER, *Maîtrise de l'énergie*, Bulletin bimestriel du Comité de Liaison Energies Renouvelables N° 43, Septembre - Octobre 2004. 19 pages.

La Documentation Française, *La politique française de l'énergie*, Edition « Regards sur l'actualité », N° 318, Février 2006.

La Documentation Française, *La bataille de l'énergie*, Edition « Questions Internationales », N° 24 Mars - Avril 2007. 127 pages.

La Documentation Française, *Dossier, Les énergies libérées*, Edition Concurrence et consommation n° 152- Avril-mai-juin 2007. 40 pages.

VALINA J. (Directeur de la rédaction), *Energies : emplois, innovations et nouveaux services*, magazine « Eje'Envie Zine » coopératif d'investigation sur l'emploi, l'environnement et le développement dans les territoires n°12 Juillet Août 2006. Montpellier.

Revue sur l'énergie renouvelable

CLER, *Biomasse : Biocarburants, Biogaz et Bois – Energie*, Bulletin bimestriel du Comité de Liaison Energies Renouvelables N° 46, Mars – Avril 2005. 19 pages

CLER, *Electricité verte : Le Marché Volontaire*, Bulletin bimestriel du Comité de Liaison Energies Renouvelables N° 50.19 pages

CLER, *L'éolien en France : La Croisée des chemins*, Bulletin bimestriel du Comité de Liaison Energies Renouvelables N° 45, Janvier - Février 2005.19 pages

Revue sur l'agriculture

SFER, *La multifonctionnalité de l'activité agricole*, La revue Economie Rurale n° 273-274 – Paris, Janvier-Avril 2003. 257 pages.

Articles

Articles sur le changement climatique et l'effet de serre

Actu-Environnement.com – Article intitulé *Le protocole de Kyoto fête son premier anniversaire*, 17 février 2006. <http://www.actu-environnement.com>.

GEVAERT P., *Changement climatique : voici les réflexions qui vous inspirent les caprices du temps*, Edition La France Agricole n°3148 du 1^{er} septembre 2006. Page 7.

JAUDET M., *Le changement climatique : un défi majeur*, article tiré de la revue de la Documentation Française « Regards sur l'actualité » de janvier 2002 de la page 23 à 41.

VILLIERS M. (Rédacteur en chef), *Climat : l'équilibre est rompu*, Science et Vie, n° 1061, Février 2006 de la page 50 à 68.

Articles sur le développement durable

BETTI-CUSSO M., BRUNET A., HOFSTEIN C. et MEURS M., *Semaine du développement durable : enfin ça bouge !*, Article tiré de la revue « Le Figaro magazine » N° 19 226 cahier N°3 du 27 mai 2006 de la page 47 à 54.

Articles sur le territoire, le territoire rural et l'espace rural

Association « Causse tant aimait » *Eolien et tourisme incompatible ?*, Centre presse du mardi 2 décembre 2003- Aveyron- sur le site de vent de colère : www.ventdecolere.org

DONZE J., *La gestion de la qualité, de l'environnement et des risques, facteurs d'innovation dans les relations des entreprises avec le territoire*, article tiré de la revue « Cahiers nantais » N°62-63 intitulé « Innovation, Industrie et Recherche » de la page 67 à 77.

POINSOT Y., *Les incidences territoriales de la « mise en normes, des activités agricoles le cas vosgiens*, article tiré de la revue « l'Espace Géographique » 2005-3 de la page 237 à 250.

Articles sur l'énergie renouvelable

CIVEL Y.B., *L'éolien sème aux quatre vents*, article tiré de la revue Bimestriel « Systèmes solaires » n° 165, 2005, de la page 35 à 117.

DUBILLOT C., *A la capture du vent*, paru dans le Quotidien « Sud-Ouest », édition de Rochefort du jeudi 7 octobre 2004.

DURET A., *Les solutions alternatives existantes*, Le Monde Dossiers et Documents Sciences N° 9 - Paris, Mars 2006. 7 pages

CHAROV K., *Contre la prolifération*, dans le Quotidien « Sud-Ouest » Rochefort du 13 septembre 2004.

LAROUSSE M., *L'énergie répartit et la production décentralisée de l'énergie*, Les cahiers de Global Chance – N° 21, mai 2006. 4 pages.

LOUBIER P., *La vérité sur... la rentabilité de l'énergie éolienne*, Article tiré de la revue « Challenges » N°30 du 6 avril 2006, de la page 82 à 83.

OMNES G., PAVARD P., SERAI R. et BODDAERT V., *Le Dossier : Tirer son énergie de la ferme*, Article tiré de la revue « La France Agricole » du 23 juillet 2004 de la page 47 à 53.

VILLIERS M. (Rédacteur en chef), *Le dossier noir des énergies vertes*, Article tiré de la revue Sciences et Vie, n°1086 – Mars 2008 de la page 64 à 75.

Articles sur l'agriculture

CALMES R., *Le tournant agricole*, article tiré de la revue « Cahiers nantais » N° 58 intitulé « *De la campagne à la ville* » de la page 1 à 11.

MEIFFREN I., *Dossier réalisé pour le mensuel, campagnes solidaires*, octobre 2004 n°189 - Edition Solagro sur le site de www.solagro.org - 7 pages.

Articles sur l'agriculture en lien avec l'environnement

GODET G., *La perception des problèmes d'environnement par les agriculteurs*, *Ruralia*, 1998-03, [En ligne], mis en ligne le 25 janvier 2005. URL : <http://ruralia.revues.org/document71.html>. Consulté le 11 juin 2010.

Articles sur l'agriculture en lien avec l'énergie

BARATTE E., *Bio-combustible mobilisable : le programme Cartopaille de CoopEnergie prévoit de prélever juste ce qu'il faut de paille*, article paru dans la revue « Réussir Grandes Cultures » le 23 mai 2008.

BC, *Energie Renouvelables – Pourquoi pas colza, tournesol et céréales sur jachères ?*, publié le 28 mars 2003 sur le site www.web-agri.fr, site Web-agri, le quotidien de l'élevage.

GAUTIER Y., *Cultiver du saule et construire une filière bois-énergie ! Pourquoi pas !*, Article du journal « Sud-Ouest » Haute Saintonge du 2 janvier 2009 sur le développement de la culture du TTCR de saule en Charente-Maritime. Page 3.

La Revue Durable, *Energie agricole, séparer le bon grain de l'ivraie*, Numéro 29 – Mai-juin 2008 – Dossier de la page 15 à 53.

LOUIS G. (Président de l'ARE : Agriculture Renouvelable Energie), *L'agriculture et l'énergie renouvelable, le défi du 3^{ème} millénaire*, publié le 22 juillet 2004 sur le site du CLER www.cler.org

LOUIS G. (Président de l'ARE) Article, *L'agriculture et la production d'énergies renouvelables à partir de biomasse*, sur le site du CLER www.cler.org .

MANN M. et REYNIERS J., *Communiqué de presse sur l'Europe en faveur des biocarburants*, Bruxelles, 8 février 2006 sur le site www.europa.eu.fr le 6 mars 2006 - 6 pages.

Articles sur le paysage

BONIN S., *Paysages et représentations dans les guides touristiques : la Loire dans la collection des guides – 1856 à nos jours*, dans la Revue «Espace Géographique» trimestriel, Edition Belin Reclus - tome 30 - n°2 - 2001 de la page 111 à 125.

DESHAIES M., « *Energie et paysage en Allemagne : les enjeux environnementaux*, dans les Annales Géographiques éditées par Armand Colin, n° 637 de la page 251 à 275.

Thèses et mémoires

JOUBERT Carole sous la direction de VACHER Luc pour l'obtention du diplôme de Maîtrise en géographie intitulé, *L'île d'Oléron : Le développement du tourisme et ses répercussions sur l'environnement d'un espace exigu*, 2004, 200 pages.

JOUBERT Carole sous la direction de COSAERT Patrice pour l'obtention du diplôme de MASTER en géographie intitulé, *Le paysage et les infrastructures modernes : le cas des éoliennes notamment en Poitou-Charentes*, 2005, 213 pages.

ADEF, *Où produire les énergies renouvelables ? Concurrences d'usages et pression foncière*, Dossier du colloque de l'ADEF – 23 octobre 2007. 133 pages.

Rapports

Rapport sur le changement climatique et l'effet de serre

ACIA, *Impact of a warning Arctic*, Cambridge University press – 2004. 139 pages.

ASSEMBLEE NATIONALE, *Rapport fait au nom de la mission d'information sur l'effet de serre*, N°3021 – 12 avril 2006. 224 pages.

DATAR, *Changement climatique, énergie et développement durable des territoires*, Territoire 2030 revues d'études et de prospective 2^{ème} semestre 2005 Edition de la Documentation Française numéro 2. 114 pages.

GIEC, *4^{ème} rapport d'évaluation*, 2 février 2007.

GIEC, *Bilan 2001 des changements climatiques : les éléments scientifiques*, Rapport du groupe de travail I du GIEC – 2001. 97 pages.

GIEC, *Contribution du groupe de travail III au 4^{ème} rapport d'évaluation du GIEC sur l'évolution du climat – bilan 2007 des changements climatiques : l'atténuation des changements climatiques / Rapport à l'intention des décideurs*, Février 2007. 26 pages.

IFEN, *Les Indices de réchauffement climatique*, Collection des « données de l'environnement » lettre thématique mensuelle de l'Institut français de l'environnement. N°102, avril 2005. 4 pages.

Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durable, *Le Grenelle de l'environnement : Groupe 1 : Lutter contre le changements climatiques et maîtriser la demande en énergie : Synthèse et principales mesures*, Septembre 2007 sur le site de www.legrenelle-environnement.fr.

Mission Interministérielle de l'effet de serre, *Rendez-vous climat 2007 : deuxième bilan annuel du plan climat*, Paris. 25 pages.

Rapport sur l'environnement

ADEME, *Bâtiment et Démarche HQE*, ADEME Editions. Mars 2006. 20 pages

CITEPA, *Emissions dans l'air en France métropolitaine – Particules en suspension*, Mai 2009. 13 pages.

IFEN, *Les attentes des français en matière d'environnement*, Les données de l'environnement, N° 74, mai/juin 2002.

SOLAGRO, *Les impacts environnementaux et paysagers des nouvelles productions énergétiques sur les parcelles et bâtiments agricoles*, en collaboration avec le ministère de l'agriculture et de la pêche – Rapport final – Avril 2009. 151 pages.

Rapport sur le développement durable

ADEME, *Vivons ensemble autrement : le guide pour comprendre les enjeux du développement durable et agir*, ADEME Editions, Mai 2006. 23 pages.

ADEME, *Le développement durable*, ADEME Editions, collection Guide Pratique, Juin 2004. 27 pages.

ADEME, *L'énergie au service du développement durable : des solutions pour le futur*, Avril 2006. 29 pages.

Rapports sur le territoire, le territoire rural et l'espace rural

Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, *L'expérience agri-environnementale française : environnement et gestion des territoires*, Edition de la Documentation Française. Paris, 2002. 372 pages.

Rapports sur l'énergie

ADEME, *Energie – Environnement Les enjeux et les options de R&D*, Editions ADEME – 11 pages.

ADEME, *La production d'électricité raccordée au réseau*, ADEME Editions, collection Guide Pratique, Octobre 2005. 19 pages.

ADEME, *Les aides financières 2005*, ADEME Editions - Mars 2005. 29 pages

ADEME, *Les aides financières 2006*, ADEME Editions - Mai 2006. 35 pages

ADEME, EDF, AITF, ATTF, GDF et Taylor Nelson Sofres, *Energie et patrimoine communal : enquête 2000*, Juillet 2002. 24 pages.

BAUQUIS Pierre-René et BAUQUIS Emmanuelle, *L'énergie d'aujourd'hui et de demain*, Edition Autrement Monde d'aujourd'hui - Octobre 2007. 95 pages.

Commissariat général du développement durable, *Le point sur l'approvisionnement en gaz naturel*, n°26 – octobre 2009. 4 pages.

Rapports sur l'énergie renouvelable

ADEME, POUET J.C, *Bois énergie : évaluation environnementale*, 6 pages.

ADEME, *Maîtrise de l'énergie et développement des énergies renouvelables : un marché en croissance malgré la crise économique*, Edition ADEME - stratégies et études – N°22 – 1^{er} décembre 2009. 8 pages.

ADEME, *Chauffage et eau chaude solaire : des solutions variées pour un confort optimal*, ADEME Editions, collection Guide Pratique - Mars 2001. 21 pages.

ADEME, *Eau chaude solaire collective : bonnes pratiques*, ADEME Editions. Angers, Novembre 2005. 36 pages

ADEME, *Elaboration d'un outil d'insertion social et territorial des éoliennes : ISTE*, Partie I et II, avril 2003.

ADEME, *Energies renouvelables : état de l'art*, La lettre de l'ADEME, numéro spécial, octobre 1993. 51 pages.

ADEME, *Eoliennes en Basse-Normandie : les énergies du développement durable*, Ouest-France, Editions Basse-Normandie du vendredi 21 janvier 2006 n°18336 cahier n°2. 8 pages.

ADEME, *La lutte contre le changement climatique, créatrice d'emplois en France et en Europe*, Ademe et vous, stratégie et études – n°1 – 17 avril 2007. 4 pages.

ADEME, *Equipements électriques*, ADEME Editions, collection Guide Pratique, Septembre 2005. 31 pages.

ADEME, *Guide du développeur de parc éolien*, Edition de l'ADEME, 2003. 152 pages.

ADEME, *Guide pour le montage de projets de petite hydroélectricité*, Mars 2003. 88 pages.

ADEME, *Guide pratique d'une énergie dans l'air du temps, les éoliennes : les énergies renouvelables*, Edition de l'ADEME, mai 2004. 24 pages.

ADEME, *L'isolation thermique*, ADEME Editions, collection Guide Pratique, Juin 2005. 31 pages.

ADEME, *La petite hydroélectricité : l'énergie à sa source, La petite hydroélectricité : un cadre précis et rigoureux, La petite hydroélectricité : une source d'énergie propre, La petite hydroélectricité : un métier et des hommes, La petite hydroélectricité : un outil de développement, et La petite hydroélectricité : le PHE, mode d'emploi*, 24 pages.

ADEME, *Le chauffage au bois*, ADEME Editions, collection Guide Pratique, Décembre 2005. 19 pages.

ADEME, *Le chauffage et l'eau chaude solaires*, ADEME Editions, collection Guide Pratique, Décembre 2005. 23 pages.

ADEME, *Les énergies renouvelables : Livret pédagogique*, 45 pages.

ADEME, *Manuel préliminaire de l'étude d'impact des parcs éolien*, Edition Ademe, 2001. 158 pages.

ADEME, *Synthèse colloque National éolien Narbonne 7-8-9 décembre 2000 : énergie éolienne en France : quelles perspectives à l'horizon 2010 ?* Edition de l'ADEME - mars 2001. 33 pages.

ADEME, *Vade-mecum à l'intention des élus et des associations : un projet d'éoliennes sur votre territoire ?* Edition de l'ADEME - novembre 2003. 40 pages.

ADEME, *Le chauffe eau solaire individuel*, ADEME Editions - Mars 2005. 15 pages.

ADEME « *Chauffe-eau solaire passez à l'acte ! Le guide 2005* » ADEME Editions – 2005.

ADEME et CHABOT B., *Pourquoi et comment investir dans l'énergie éolienne en France ?* Septembre 2003, 21 pages.

ADEME et CLER, *Des éoliennes dans votre environnement ?* Février 2002.

ADEME et EDF, *Les éoliennes : survol de la situation en cinquante questions-réponses*, Edition Systèmes Solaires - octobre 2000. 20 pages.

BELOT C. et JUILHARD J-M, *Energies renouvelables et développement local : L'intelligence territoriale en action*, le rapport du sénat n° 436 - Paris, 2006. 244 pages.

CHAMBOLLE T. et MEAUX F. - Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie; Ministère de l'écologie et du développement durable; Ministère de l'industrie; et Ministère de la recherche et des nouvelles technologies, *Rapport sur les nouvelles technologies de l'énergie*, Paris, 2004 – 122 pages.

DAMBRINE F. (haut fonctionnaire de développement durable) Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie, *Rapport sur les perspectives de développement de la production hydroélectrique en France*, Paris, 2006. 56 pages.

Direction de la Technologie, *Nouvelles technologies de l'énergie : proposition de programme de recherche*, Site du ministère de la recherche www.recherche.gouv.fr, 15 février 2005. 35 pages.

IFEN, *Electricité d'origine renouvelable : ressources et enjeux pour la France*, Les données de l'environnement - N° 66, mai 2001.

J. BORDET, J-M MICHEZ, et A. GILOT, *Mise en œuvre du plan biocarburant au regard de la protection de la ressource en eau*, Mai 2006 - 81 pages.

Ministère de l'écologie et du développement durable et ADEME, *Guide d'étude d'impact éolien*, chapitre n°5 « paysage et patrimoine » de la page 53 à 71.

OCDE « *Changement climatique : les politiques nationales et le protocole de Kyoto* » Paris, 1999. 16 pages.

PIGEARD A., *L'usine marémotrice de la Rance*, Année 1998-1999. 45 pages.

Préfecture de l'Aude, *L'éolien dans l'Aude pour l'implantation raisonnée de l'éolien dans l'Aude Code de bonne Conduite*, septembre 2004. 26 pages.

Syndicat des énergies renouvelables, *Les énergies renouvelables dans l'habitat : Bilan 2005 et perspectives*, La lettre du SER N° 9 Février 2006. 7 pages.

Syndicat des énergies renouvelables et France énergie éolienne, *L'énergie éolienne en France : Chiffres clés*, Mars 2009. 3 pages.

Rapports sur l'agriculture

ALLAIRE G., *La grande transformation de l'agriculture*, Edition INRA – Paris, 1998.

INSTITUT MONTAIGNE, *Ambition pour l'agriculture, libertés pour les agriculteurs*, rapport - juillet 2005. 126 pages.

Ministère de l'agriculture, *Les données clés de l'enseignement agricole*, 2003 – 1 page.

Rapports sur l'agriculture en lien avec l'environnement

ADEME, *Le système de management environnemental en agriculture*, Edition Campagnes et environnement - Hors Séries Décembre 2008.

Ministère de l'écologie, de l'Énergie, du développement durable et de la mer, *Valorisation biologique des déchets organiques : la méthanisation*, Février 2010. 2 pages.

RAGONNAUD G., *Agriculture et Énergies renouvelables – Les enjeux – le biogaz agricole – synthèse*, Version 1 de février 2005 – 9 pages – sur le site de www.agri02.com.

SOLAGRO – ADEME, *Développer et économiser les énergies à la ferme*, Cahier technique de l'agriculture durable – Octobre 2003. 2 pages.

SOLAGRO pour le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche et l'ADEME, *Energie dans les exploitations agricoles : Etat des lieux en Europe et éléments de réflexion pour la France*, Synthèse du rapport final – Mai 2007 – 35 pages.

TRAME, *Produire et valoriser l'huile végétale pure*, Paris, 2006. 76 pages.

TRAME et Agriculteurs Composteurs de France (soutien de l'ADAR et de l'ADEME), *Chartre de bonnes pratiques de compostage agricole*, Version n°1 – 31 pages.

HOUVENACHEL-DEFOORT G. / Chambre d'agriculture 17, *Quelques données pour estimer les quantités d'azote, phosphore, potassium et fumier produites sur votre exploitation*, La Rochelle, 2007. 2 pages.

GRELAT A. (ADEME), *Utilisation de la paille en parois de maisons individuelles a ossature bois*, Juillet 2004. 32 pages.

BOCHU J-L, COUTURIER C., POINTEREAU P., CHARRU M. et CHANTRE E., *Maîtrise de l'énergie et autonomie énergétique des exploitations agricoles françaises : état des lieux et perspectives d'actions pour les pouvoirs publics*, Edition SOLAGRO édité le 31 janvier 2006 sur le site www.solagro.fr – 85 pages.

JOARIS A. (Eurostat), *Cultures non alimentaires et énergétiques : Une longue tradition et un potentiel pour l'avenir*, Edition de l'Union Européenne, Bruxelles, Belgique, sur le site de www.infotheque.info/specialite/64.html- site de ressources en ligne et actualités scientifiques francophones. Juillet 1999.

CEA (Commissariat à l'Energie Atomique), *Produire du carburant par transformation thermochimique de la biomasse*, Clefs CEA, n°50-51, Hiver 204-2005. 11 pages.

Commission des communautés européennes, *Communication de la commission - Stratégie de l'UE, en faveur des biocarburants*, Bruxelles, édité le 8 février 2006 – 30 pages.

Conseil Economique et Social Français - PASTY J-C (présentation du rapport) *Les débouchés non alimentaires des produits agricoles : un enjeu pour la France et l'Union européenne*, 2004 – 274 pages.

DOUAUD A. et GRUSON J-F- Commission interministérielle véhicules propres et économes – Ministère de l'écologie et du développement durable, *Recommandations pour un développement durable des biocarburants en France : rapport du groupe de travail sur les biocarburants* - Paris, 2006 – 35 pages.

FRUTEAU H. et MEMBREZ Y., *Résumé et synthèse : réalisation d'un référentiel technico-économique des unités de méthanisation de produits organiques agricoles et non agricoles à petite échelle en Europe Lots 1 et 2*, Editions ADEME – octobre 2004 – 11 pages.

ACTA, *Approche méthodologique pour l'Articulation des Dispositifs de contrôle liés aux démarches qualité environnementales développées sur les productions végétales et animales*, Rapport final résumé, août 2005 sur le site www.acta.asso.fr – 9 pages.

ADEME et Chambre d'agriculture, *Illustration de quelques partenariats entre l'ADEME et les Chambres d'agriculture dans le domaine de la gestion des déchets*, Edition ADEME – 5 pages.

AIT-AISSA –ACTA, *Articuler les démarches qualité et environnementales sur l'exploitation agricole : quelques conseils d'ordre méthodologique*, Résultats issus du projet ACTA « Approche méthodologique pour l'Articulation des Dispositifs de contrôle liés aux démarches qualité environnementales développées sur les productions végétales et animales » (2003-2005) sur le site www.acta.asso.fr – 8 pages.

Chambre régionale d'agriculture d'Aquitaine, *Agriculture et environnement : l'action des chambres d'agriculture d'Aquitaine*, Agritaine Dossiers N°17 – juin 2000 sur le site de l'Agriculture Aquitaine www.aquitainagri.org. 12 pages.

Conseil général de Haute-Provence, *Fiche n°3 : agriculture et environnement – thème : Eau et milieux aquatiques*, édité le 27 novembre 2001. 5 pages.

GLOBAL CHANCE, *Développement, Energie et Environnement : Changer de paradigme*, Les cahiers de Global Chance, n°21, mai 2006. 84 pages.

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, *Le référentiel de l'agriculture raisonnée*, CSO du 8 janvier 2002. 26 pages.

PUJOL J-L et DRON D., *Agriculture, monde rural et environnement : qualité oblige*, Rapport à la ministre de l'aménagement du territoire et de l'environnement – Collection Rapports Officiels de la Documentation Française - Paris, 1998. 589 pages.

TUBIANA L., *L'environnement et le développement : l'enjeu pour la France : Rapport au Premier ministre*, Editions de la Documentation Française, octobre 1997. 167 pages.

Rapports sur l'agriculture en lien avec l'énergie

PREVOT H., HESPEL V., DUPRE J-Y., BARATIN F., GAGEY D. - Conseil général des mines; Inspection générale des finances; Conseil général du génie rural, des eaux et des forêts, *L'optimisation du dispositif de soutien à la filière biocarburants*, Paris, 2005 – 120 pages.

ADEME (coordination et conception : NICOLLEAU C.), *Chutes, copeaux et sciures : que faire ?*, Editions ADEME, Février 2005 - 24 pages.

ADEME, *Marché actuel des bioproduits Industriels et des Biocarburants et évolutions prévisibles à échéance 2015 – 2030 – Synthèse*, Avril 2007. 55 pages.

ADEME, *La récolte raisonnée des rémanents en forêt*, Avril 2006. 20 pages.

ADEME, *Analyse des marchés potentiels des agro-solvants et recommandations pour la conduite d'AGRICE*, 15 février 2002. 131 pages.

ADEME, *Bilan environnemental du chauffage domestique au bois*, Note de synthèse, décembre 2004. 14 pages.

ADEME, *Etude du marché français des biolubrifiants*, Note de synthèse de février 2004 – 20 pages.

ADEME, *Huile végétale pure et tourteaux : comment les produire et les utiliser ?* novembre 2004. 4 pages.

ADEME, *La méthanisation à la ferme*, Fiche Informative – août 2006.

ADEME, *Les bilans énergétiques et gaz à effet de serre des filières de production de biocarburant*, juin 2005. 14 pages.

ADEME, *Programme National Bois-Energie 2000-2006*, Rapport d'activité 2000-2004, Septembre 2005. 64 pages.

ADEME, *TTCR de saule*, Etude Agrice – 1998.

ADEME Département Bioressources, *Biomasse de nouveaux marchés ! Comment mobiliser la ressource ?* Actes du séminaire national du 20 octobre 2005 Palais de congrès Paris (17^{ème}). 137 pages.

ADEME et AGRICE, *Des bioproduits pour les collectivités*, Octobre 2005. 33 pages.

ADEME ET AGRICE, *Des bioressources à l'industrie*, Rapport d'activité 2004, Septembre 2005. 72 pages.

ADEME et AGRICE, *Les mystères de l'Or vert : enquêtes sur le végétal dans les produits industriels*, Septembre 2001. 50 pages.

ADEME et AGRICE, *Tensioactifs et Oléagineux : Etude sur les matières premières d'oléagineuses disponible sur le marché européen*, Novembre 2001. 81 pages.

AGRICE (Agriculture pour la Chimie et l'Energie) et ADEME, *Des bioproduits pour l'agriculture*, Editions ADEME. 20 pages.

AGRICE, *Les agroressources : des matières premières renouvelables pour la chimie et l'énergie*, Editions ADEME – Septembre 2003. 6 pages.

AILE - Programme Life Environnement, *Les Taillis de saule à Très Courte Rotation : guide des bonnes pratiques agricoles*, 2005 - 20 pages.

AILE, *Production de Biogaz d'origine agricole en 8 questions*, 2 pages.

AILE, *Méthanisation à la ferme : compte rendu d'étude en Allemagne 7-8 octobre 2003 et intérêts dans le contexte breton*, 2004. 17 pages.

ALLION A., *Les énergies renouvelables en agriculture*, édité le 15 septembre 2004 sur le site www.médiaterre.org.

Rapports sur le Poitou-Charentes

ADEME, Ministère de l'écologie et du développement durable, RARE, *Cahier technique n°1 : Bilan énergétique Régional*, Décembre 2002. 10 pages.

ADEME, Ministère de l'écologie et du développement durable, RARE, *Cahier technique n°2 : Bilan Régional des émissions de gaz à effet de serre liées à l'énergie*, Décembre 2002. 8 pages.

ADEME, Ministère de l'écologie et du développement durable, RARE, *Cahier technique n°3 : Les indicateurs régionaux d'efficacité énergétique, d'efficacité en CO2 et de développement des énergies renouvelables*, Février 2004. 26 pages.

ADEME et Région Poitou-Charentes, *Réussir la lutte contre le changement climatique en Poitou-charentes : Livret Blanc*, Initiatives Climat en Poitou-Charentes – Mars 2006. 93 pages.

ADEME- Région Poitou-Charentes – FREE- FEDER- Union Européenne, *Appel à projets : projets territoriaux bois énergie*, Mai 2009. 7 pages.

AGRESTE Poitou-Charentes, *L'irrigation en Poitou-Charentes : Zoom sur la Charente-Maritime*, Novembre 2009 – n°25. 2 pages.

APCEDE, *Bilan des consommations d'énergie finale en Poitou-Charentes : évolution de 1990 à 2002*, Mai 2004 - Site de l'ADEME Poitou-Charentes : www.apcede.com. 39 pages.

AREC, *Consommation et production d'énergie en Poitou-Charentes : bilan 2007, 2009* – 16 pages.

AREC, *Etat des lieux de l'activité des approvisionneurs de bois déchiqueté en région Poitou-Charentes*, Avril 2009 – 27 pages.

AREC, *Etat des lieux du développement des énergies renouvelables en Poitou-Charentes à fin 2008*, en collaboration avec l'ADEME et la Région Poitou-Charentes – Août 2009. 70 pages.

Chambre d'Agriculture Poitou-Charentes, *Etude des consommations en carburant de différents chantiers agricoles et cultures en Poitou-Charentes*, Avril 2009 – 14 pages.

Chambre régionale d'agriculture de Poitou-Charentes, *Estimation du gisement de biomasse issue de résidus de cultures énergétique en Poitou-Charentes*, novembre 2007 – février 2008 – 37 pages.

Comite régional de l'environnement, *L'eau et ses usages en Poitou-Charentes*, Version 2003 – 44 pages.

Comite régional éolien du Poitou-Charentes, *Charte régionale pour un développement de qualité de la production d'électricité par l'énergie éolienne en Poitou-Charentes*, 33 pages.

Comite régional éolien du Poitou-Charentes, *L'énergie éolienne : une volonté citoyenne : le développement de l'énergie éolienne en Poitou-Charentes*, octobre 2003.

Groupe Régional d'Action contre les Pollutions Poitou-Charentes, *Réseau régional de suivi de la qualité des eaux superficielles vis à vis des produits phytosanitaires*, 2004. 68 pages.

Observatoire régional de l'environnement, *Les données clés de l'environnement en Poitou-Charentes : pour un habitant citoyen : acteur de la gestion environnementale en Poitou-Charentes*, Mars 2008. 126 pages.

Oréade-Brèche environnement et développement, *Evaluation des MAE : Etude de cas en Poitou-Charentes*, Novembre 2005. 105 pages.

Région Poitou-Charentes, *Faire de Poitou-Charentes une région d'excellence environnementale*, Edition 2005, Poitiers.

Région Poitou-Charentes, *Sur Mesure, la fiche des politiques régionales*, n°11, juin 2009. 4 pages.

Rapports et articles sur la Charente-Maritime

AGRESTE, *La Charente-Maritime : une agriculture variée*, n°13 - Juillet 2009. 2 pages.

Chambre d'agriculture de Charente-Maritime – BARREAUD Stève, *L'agriculteur au cœur du défi*, 2006.

CHAROV K., *Contre la prolifération*, Quotidien « Sud-Ouest Rochefort » du 13 septembre 2004.

Direction Départementale de l'Équipement, *Des éoliennes en Charente-Maritime*, Février 2004. 23 pages.

DUBILLOT C., *A la capture du vent*, Quotidien « Sud-Ouest Rochefort » du jeudi 7 octobre 2004.

Française d'Eoliennes, *Bulletin d'information du parc éolien de Saint Crépin*, Numéro 1 - Avril 2004.

Géraldine HOUVENACHEL-DEFOORT / Chambre d'agriculture 17, *Quelques données pour estimer les quantités d'azote, phosphore, potassium et fumier produites sur votre exploitation*, La Rochelle - 2007. 2 pages.

Pays Saintonge Romane, *Candidature du Pays Saintonge Romane à l'appel à projet Bois énergie du Conseil Régional Poitou-Charentes*, 18 août 2009 – 36 pages.

Stève BARREAUD – JOUBERT Carole - Chambre d'Agriculture 17 et ADASEA 17, *Diagnostic territoire énergie sur le Pays Saintonge Romane*, Juin 2008 – 32 pages.

Rapports sur l'énergie à l'étranger

Ambassade de France en Allemagne (Service pour la Science et la Technologie) VAILLE Claire et PROCHNOW Léna, *Les Biocarburants en Allemagne*, le 13 mars 2009 à Berlin – 29 pages.

Ambassade de France en Allemagne, *Principaux indicateurs des économies française et allemande en 2003*, Novembre 2004 – 2 pages.

David Suzuki Fondation, *L'énergie éolienne*, Info-éclair sur le changement climatique, 2005 – 2 pages.

HALLET C., Attachée, Cellule Etat de l'Environnement Wallon, Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement (DGRNE) dans, *l'Etat de l'environnement Wallon en 1996*, sur le site du ministère de la région de Wallonne : <http://environnement.wallonie.be/publi/etatenv/paysage/index...>

KLEINPETER M. (consultant et docteur en sciences économiques), *L'énergie renouvelable et la spectaculaire percée de l'éolien en Allemagne : une alternative prometteuse aux énergies conventionnelles ou un défi encore incertain*, 17 pages.

Ministère des Affaires étrangères, *Les relations France – Allemagne*, 29 juin 2004 sur le site de http://www.botschaft-frankreich.de/article.php3?id_article=483

MOREAU-LALANNE F. (attachée agricole), *Les filières des produits biologiques en Allemagne : mission économique de Berlin*, sur le site de l'Agence Française pour le développement et le promotion de l'agriculture biologique : www.agence-bio.org – 4 pages.

Notz C., *La politique énergétique allemande : entre impératifs nationaux et exigences communautaires*, Mars 2007 – 15 pages

Rapports sur l'énergie et les collectivités

ADEME, *Ouverture des marchés de l'énergie : guide pour les décideurs*, janvier 2006. 11 pages.

ADEME, *Les aides à la décision*, 2006. 1 page.

ADEME, *Guide Pratique : Pourquoi et comment les collectivités locales doivent-elles intégrer l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables dans leurs achats d'énergie et de services associés ?*, 64 pages.

ADEME, *Eau chaude collective : bonnes pratiques. Plan soleil*, Octobre 2005. 40 pages.

Environnement et technique, *Collectivités : quel rôle dans la production d'énergies locales*, n° 269 – Septembre 2007.

Enquêtes sociologiques

ADEME ET AGRICE, *Rapport d'activité : AGRICE 2002*, 2002. 68 pages.

Commission Européenne, *Attitudes au sujet de l'énergie*, Terrain Octobre - Novembre 2005 et publication janvier 2006 – Eurobaromètre Spécial 247/Vague 64.2 – TNS opinion et social. 75 pages.

Commission Européenne, *Attitudes des citoyens européens vis à vis de l'environnement*, Eurobaromètre spécial 217 - avril 2005. 119 pages.

Commission Européenne, *Energy : Issues, options and technologies*, Baromètre européen 2003. 124 pages.

Commission Européenne, *Environnement : Ce que les Européens en pensent ?*, Baromètre européen, 1999. 35 pages.

Commission Européenne, *L'Europe des consommateurs : les citoyens face aux problèmes de l'environnement*, rapport baromètre 47.0. 44 pages.

Commission Européenne, *Les attitudes des européens à l'égard de l'environnement*, Décembre 2002. 43 pages.

Commission Européenne, *Les citoyens de l'Union Européenne et l'agriculture de 1995 à 2003*, Eurobaromètre spécial, septembre 2004. 71 pages.

Commission Européenne, *Les européens et l'environnement en 1995*, Eurobaromètre 43.1 BIS, Novembre 1995. 162 pages.

Commission Européenne, *Perception du développement durable et préoccupations environnementales des européens*, Flash Eurobaromètre 123, mai 2002. 51 pages.

Statistiques

AGRESTE chiffres et données, *Les consommations d'énergie dans les industries agricoles et alimentaires et les scieries en 2005*, n°144 – décembre 2006. 63 pages.

Commission de régulation de l'énergie, *Rapport d'activité : juin 2006*, Editions de la Documentation Française - Paris, 2006. 132 pages.

Direction générale de l'énergie et des matières premières et Observatoire de l'énergie, *Conjoncture énergétique - Avril 2006*, Energies et matières premières –n°162 – 24 mai 2006. 8 pages – Sur le site de www.industrie.gouv.fr.

Direction générale de l'énergie et des matières premières et Observatoire de l'énergie, *Bilan énergétique de l'année 2005 en France*, 14 avril 2006. 25 pages - Sur le site de www.industrie.gouv.fr.

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, *Conjoncture énergétique Mars 2009 : Chiffres et Statistiques*, Edition SOeS, Observation et statistique : Energie n°31 – Mai 2009. 8 pages.

Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie, *Energies et Matières premières : statistiques énergétiques France*, Août 2004. 8 pages.

Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie, *Repères : l'énergie en France*, Edition 2005. 36 pages.

Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie, Direction générale de l'énergie et des matières premières et Observatoire de l'économie et des matières premières, *Les énergies renouvelables en France 1970-2003*, Editions Energies et matières premières, janvier 2005. 53 pages.

ADEME – AITF – ATTF – EDF – GDF, *Energie et patrimoine communal*, Enquête 2000 – 23 pages.

Colloques

BALABANIAN O., *Perspectives et innovations dans le domaine de la production d'électricité*, dans les Actes 2001 du festival International de Saint Dié des Vosges.

SEDE-MARCEAU M-H (de), IBRAHIM K. (2006), *Fondements et méthodologie pour une modélisation dynamique des systèmes énergétiques territoriaux*, XLIIème Colloque de l'ASRDLF (Association de Science Régionale De Langue Française) - XIIème Colloque du GRERBAM (Groupe de Recherches sur les Espaces et les Réseaux du bassin Méditerranéen), sur le thème : " Développement local, compétitivité et attractivité des territoires ", Sfax.

PERJOUX A., *Environnement et nature dans les campagnes : agriculture de qualité et nouvelles fonctions*, Actes du 3^{ème} colloque franco-britannique de géographie rurale tenu à Nantes du 11 au 1 septembre 1997. 136 pages.

Posters

IBRAHIM K., SEDE-MARCEAU M.-H. (de), *Matrice d'évaluation d'un système énergétique*, 3ème colloque International du Réseau Européen d'Intelligence Territoriale sous le thème " Territoire, bien-être et inclusion sociale ", Liège – 2005.

Lois

Code de l'environnement – version consolidée du 21 juin 2010 – consulté sur le site du service public de la diffusion du droit www.legifrance.fr

Code de l'urbanisme consolidé du 6 juin 2010 - consulté sur le site du service public de la diffusion du droit www.legifrance.fr

Code Rural et de la Pêche Maritime – texte en vigueur au 24 juin 2010 – consulté sur le site du service public de la diffusion du droit www.legifrance.fr

Délégation à l'information et à la communication et Direction générale à la forêt et aux affaires rurales, *Loi relative au développement des territoires ruraux : Guide pratique des principales mesures et exemples*, Edition Delcambre - Juillet 2005. 20 pages.

Directive 2003/30/CE du Parlement européen et du conseil du 8 mai 2003 « *visant à promouvoir l'utilisation de biocarburants ou autres carburants renouvelables dans les transports* ».

JOCE L. 215 du 30 juillet 1992 concernant les méthodes de production agricole compatibles avec les exigences de la protection de l'environnement ainsi que l'entretien de l'espace naturel.

Loi n° 99-574 du 9 juillet 1999 d'Orientation Agricole - Version consolidée au 06 janvier 2006 – consulté sur le site du service public de la diffusion du droit www.legifrance.fr.

Loi n°2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité - Version consolidée au 29 mai 2009 - consulté sur le site du service public de la diffusion du droit www.legifrance.fr.

Loi n°2003-590 du 2 juillet 2003 urbanisme et habitat - Version consolidée au 16 juillet 2006 - consulté sur le site du service public de la diffusion du droit www.legifrance.fr

Loi n°2003-8 du 3 janvier 2003 relative aux marchés du gaz et de l'électricité et au service public de l'énergie -Version consolidée au 14 mai 2009 - consulté sur le site du service public de la diffusion du droit www.legifrance.fr

LOI POPE n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique.

Ministère de l'écologie et du développement durable – Ministère de l'industrie, *Circulaire du 19 juin 2006 sur les dispositions relatives à la création des zones de développement de l'éolien terrestre*, Paris. 19 juin 2006.

Loi constitutionnelle n°2005-205 du 1 mars 2005 - Loi constitutionnelle relative à la Charte de l'environnement.

Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie, *La synthèse de la loi de programme du 13 juillet 05 fixant les orientations de la politique énergétique*, édité le 21 juillet 2005, sur le site www.industrie.gouv.fr. 8 pages.

Règlement CE n° 1257/1999 du conseil du 17 mai 1999 concernant le soutien au développement rural par le Fond Européen d'orientation et de garantie agricole (FEOGA)

Revue consultées

La France Agricole – Hebdomadaire – Thierry VERRET, directeur de publication. Paris.
(*Actualité agricole dédiée aux agriculteurs et autres (économies, environnement, social..)*)

CLER infos – Bulletin bimestriel du Comité de Liaison Energies Renouvelables - Arnaud BRUNEL, directeur de publication. Paris.

Energie et Développement Durable Magazine – Revue Bimestrielle – Dan Bialod, directeur de publication.

Les Cahiers Nantais – Revue semestrielle de l'IGARUN Nantes - Valérie JOUSSEAUME, coordinatrice de l'équipe de rédaction.

Regards sur l'actualité – La Documentation Française - Brigitte MASQUET, rédactrice en chef. Paris.

Documentation Photographique – La Documentation Française - Nathalie PETITJEAN, rédactrice en chef. Paris.

La Revue Durable – Bimestriel - Jacques MIRENOWICZ, directeur de publication. Fribourg (Suisse).

Espaces et Sociétés – CNRS et CNL - Maurice BLANC, rédacteur en chef. Ramon Ville Saint Agne.

Cybergéo – Revue Européenne de Géographie - Nadine CATTAN, Directrice de publication. <http://cybergeog.revues.org/index.html>

L'Espace Géographique – Trimestrielle. Editée par BELIN - Roger BRUNET, Rédacteur en chef. Montpellier.

Le Monde – quotidien - Boris RAZON, rédacteur en chef. Paris.

Sud-Ouest – quotidien - Bruno FRANCESCHI, directeur de publication.

L'Hebdo de la Charente-Maritime – Hebdomadaire. Surgères.

Colloques et journées

18^{ème} Edition du festival International de Géographie de Saint-Dié-des-Vosges. « *La planète en mal d'énergie* » 4/7 octobre 2007. Exposition de posters géographiques.

6^{ème} Colloque énergie « *Programme Interdisciplinaire Energie du CNRS* » à Poitiers les 6 et 8 février 2008.

1^{ère} journée technique d'échange sur la valorisation de la biomasse en Poitou-Charentes à Poitiers le 26 septembre 2007.

Colloque « *Energie et société : sciences, gouvernances et usages* » 19^{ème} journée de la société d'écologie humaine à Nantes les 29 et 31 août 2007. Communication JOUBERT C. (2007) « *La question de l'énergie dans les relations population / territoire à partir d'un site d'éolienne en Charente Maritime : La vision du géographe.* »

Formation de la Chambre d'Agriculture 17 « *Le bois énergie dans une exploitation agricole* » 2009.

Sites Internet

Article sur les énergies renouvelables : www.actualités-news-environnement.com

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>

Site de l'énergie solaire : www.mediterrasolar.com

Site de l'information naturelle et humaniste : www.bioeco.org

Site de l'agriculture et du développement durable

http://ec.europa.eu/agriculture/index_fr.htm

Site de l'association technique de l'énergie et de l'environnement www.atee.fr/

Site de la Chambre d'Agriculture Poitou-Charentes <http://ca-nous.poitou-charentes.chambagri.fr/>

Site de SOLAGRO d'autres voies pour l'agriculture, l'énergie et l'environnement www.solagro.org

Site des agriculteurs vendéens www.agri85.fr/index.php

Site « le cours officiel du prix du baril de pétrole » <http://prixdubaril.com/>

Site de EDF : www.edf.com

Site de l'Ademe : www.ademe.fr

Site de l'alliance pour la planète www.lalliance.fr

Site de l'association d'initiatives locales pour l'énergie et l'environnement :
www.aile.asso.fr

Site de l'association de vent de colère www.ventdecolere.org

Site de l'énergie éolienne www.espace-eolien.fr

Site de l'éolien en Poitou-Charentes (CRE) www.eolien-poitou-charentes.com

Site de l'Institut Atlantique de l'Aménagement du Territoire Poitou-Charentes
www.iaat.org

Site de l'Institut Français de l'Environnement www.ifen.fr

Site de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques www.insee.fr

Site de l'Institut National de Recherche Agronomique www.inra.fr

Site de l'inventaire des paysages du Poitou-Charentes www.paysage-poitou-charentes.org

Site de l'Union Européenne - Europa – le portail de l'Union Européenne -
http://europa.eu/index_fr.htm

Site de la délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité
régionale www.datar.gouv.fr

Site de la Direction Régionale de l'environnement en Poitou-Charentes www.poitou-charentes.ecologie.gouv.fr/

Site de la Françaises d'Eoliennes www.française-d-eoliennes.com

Site de la Référence National de la production d'énergie à la ferme www.aeb-energie.fr

Site de la statistique agricole du Ministère de l'agriculture et de la pêche
<http://agreste.agriculture.gouv.fr/>

Site de la statistique européenne Eurostat
<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>

Site de Météo France <http://france.meteofrance.com/>

Site de référence en ce qui concerne les éoliennes et l'énergie éolienne en France
www.eoliennes.net

Site de textes de lois www.legifrance.gouv.fr

Site des énergies renouvelables www.energies-renouvelables.org

Site des professionnels et des partenaires de l'enseignement agricole français : ChloroFil.
www.chlorofil.fr

Site du comité de liaison des énergies renouvelables www.cler.org

Site du droit des énergies renouvelables www.droitdesenergiesrenouvelables.com

Site du Ministère de l'agriculture <http://agriculture.gouv.fr/>

Site du Ministère de l'écologie et du développement durable www.developpement-durable.gouv.fr

Site du Ministère de l'industrie : www.industrie.gouv.fr

Site du suivi éolien français www.suivi-eolien.com

Site du Syndicat des énergies renouvelables <http://www.enr.fr/>

Site du Système d'Information régional www.sir-poitou-charentes.org

Site sur l'environnement et les énergies renouvelables : www.notre-planete.info

Site sur les énergies renouvelables en Europe : <http://europa.eu.int/>

Syndicat des énergies renouvelables : www.enr.fr

Organismes consultés pour documentations

ADASEA 17

ADEME Poitou-Charentes

Chambre d'agriculture de la Charente-Maritime

Commission des Sites de la Charente-Maritime

Conseil Général de la Charente-Maritime

Conseil Régional du Poitou-Charentes

DDAF 17

DDTM 17

Direction Départementale de l'Energie de la Charente-Maritime

DIREN Poitou-Charentes

ISONis

Préfecture de la Charente-Maritime

TABLE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ACE : Aide aux Cultures Energétiques.
ADASEA : Association Départementale pour l'Aménagement des Structures des Exploitations Agricoles.
AGRESTE : La statistique agricole qui dépend du Ministère de l'agriculture et de la pêche.
AGRICE : Agriculture pour La Chimie et L'Energie.
AILE : Association d'Initiative pour l'Energie et l'Environnement.
ANAH : Agence Nationale de l'Amélioration de l'Habitat.
ANDRA : Agence Nationale pour la gestion des déchets radioactifs en France.
AREC : Observatoire Régional Energie et gaz à effet de serre.
ARVALIS : Institut du végétal.
BEI : Banque Européenne d'Investissement.
CAD : Contrat d'Agriculture Durable.
CAE : Contrats d'Accompagnement dans l'Emploi
CEMAGREF : Institut de recherche en Sciences et technologies pour l'environnement.
CET : Centre d'Enfouissement Technique.
CFP : Compagnies Françaises des Pétroles.
CIDD : Comité Interministériel pour le Développement Durable.
CITEPA : Centre Interprofessionnel d'Etudes Techniques sur la Pollution Atmosphérique.
CLIC : Contrats Locaux d'Initiatives Climat.
CNDD : Conseil National du Développement Durable.
CUMA : Coopératives d'Utilisation de Matériel Agricole.
DDAF : Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt.
DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer.
DIACT : Délégation Interministérielle à l'Aménagement et à la Compétitivité des Territoires.
DPE : Diagnostics de Performance Energétique.
DPU : Droit à Paiement Unique.
DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt.
EARL : Exploitation Agricole à Responsabilité Limitée.
EDF : Electricité de France.
EEHV : Ester Ethylique d'Huile Végétale.
EIE : Energie Intelligente Europe.
ENR : Energie Renouvelable
ETE : Emplois Tremplin Environnement.
FEDER : Fonds Européens de Développement Régional.
FEI : Fond Européen d'Investissement.
FREE : Fond Régional d'Excellence Environnementale.
GAEC : Groupement Agricole d'Exploitation en Commun.
GDF : Gaz De France.
GDF : Groupement de Développement Forestier.
GES : Gaz à Effet de Serre.
GIEC : Groupe d'Expert Intergouvernemental sur le Climat.
IFN : Inventaire Forestier National.
INRA : Institut National de la Recherche Agronomique.
INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques.
IRSN : Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire.
MAE : Mesures Agro-Environnementales.
MAE-T : Mesures Agro-environnementales Territorialisées.

MAP : Mètre Cube Apparent.
MDP : Mécanisme de Développement Propre.
MOC : Mise en Oeuvre Conjointe.
MS : Matière Sèche.
OGM : Organisme Génétiquement Modifié.
PAC : Politique Agricole Commune.
PACE : Programme d'Action Communautaire pour l'Environnement.
PCDR : Programme Cadre de Recherche et Développement.
PCS : Pouvoir Calorifique Supérieur.
PDRH : Programme de Développement Rural Hexagonal.
PECC : Programme Européen sur le Changement Climatique.
PLU : Plan Local d'Urbanisme.
PME : Petites et Moyennes Entreprises.
PMPOA : Programme de Maîtrise des Pollutions d'Origine Agricole.
PNAQ : Le Plan National d'Affectation des Quotas d'émissions de CO².
PNLCC : Programme National de Lutte Contre le Réchauffement Climatique.
POPE : Loi de Programmation des Orientations de la Politique Energétique française.
RAC : Réseau d'associations de lutte contre le changement climatique.
RAEE : Agence Régionale de l'Energie et de l'Environnement Rhône Alpes.
SAU : Surface Agricole Utile.
SNDD : Stratégie Nationale de Développement Durable.
TTCR : Taillis à Très Courte Rotation.
UGB : Unité de Gros Bétail.
ZDE : Zones de Développement de l'Eolien.
ZICO : Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux.
ZNIEFF : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique.
ZUP : Zone à Urbaniser en priorité.

UNITÉS DE MESURE ÉNERGÉTIQUE

- **Le watt (W)** est l'unité de puissance, de flux énergétique et de flux thermique.

1 Watt = 1 joule par seconde

1 kilowatt (kW) = 1 000 W

1 mégawatt (MW) = 1 000 kW

- **Le Kilowatt-heure** est une unité de mesure d'énergie correspondant à l'énergie consommée par un appareil de 1 000 watts (1 kW) de puissance pendant une durée d'une heure.

KWh kilowatt-heure : 1 000 Watts-heure

MWh mégawatt-heure : 1 000 KW-heure

GWh gigawatt-heure : 1 million de KW-heure

TWh terawatt-heure : 1 milliard de KW-heure.

- **La Tonne équivalent pétrole (Tep)** vaut, par définition, 41,868 GJ (10 Gcal), ce qui correspond au pouvoir calorifique d'une tonne de pétrole.

Mtep : 1 Mtep = 1 000 Ktep = 1 000 000 Tep

- **Le Joule (J)** est une unité dérivée du système international (SI) pour quantifier l'énergie, le travail et la quantité de chaleur.

1 kilojoule (kJ) : 1.000 J (10^3 J)

1 mégajoule (MJ) : 1.000 kJ (10^6 J)

1 gigajoule (GJ) : 1.000 MJ (10^9 J)

1 térajoule (TJ) : 1.000 GJ (10^{12} J)

1 petajoule (PJ) : 1.000 TJ (10^{15} J)

1 exajoule (EJ) : 1.000 PJ (10^{18} J)

- **Le watt-crête** est une unité de mesure représentant la puissance électrique maximale délivrée par une installation photovoltaïque pour un ensoleillement standard de $1\,000\text{ W/m}^2$ à 25 °C . L'utilisation principale de cette unité est la comparaison du rendement et du prix des matériaux photovoltaïques.

- **Les coefficients d'équivalence :**

1 Mtep : Million de tonnes équivalent pétrole, unité de mesure permettant de comparer les différentes énergies entre elles, il s'agit de l'énergie produite par la combustion d'une tonne de pétrole.

1 tonne de pétrole = 1,000 tep

1 tonne de charbon = 0,619 tep

1 tonne de charbon pauvre = 0,405 tep

1 tonne de bois = 0,300 tep (environ)

1 tonne de gaz butane ou propane = 1,095 tep

1 Mwh d'électricité = 0,086 tep (énergie finale)

1 Mwh d'électricité = 0,222 tep (énergie primaire)

1 Mwh de gaz naturel = 0,077 tep

1 000 litres de fuel lourd = 0,950 tep

TABLE DES DOCUMENTS

Documents

Document n° 1 : Tendances des émissions de gaz à effet de serre mondiaux entre 1970 et 2004.	p.20
Document n° 2 : Publicité de l'enseigne LEROY MERLIN au profit de l'environnement.	p.23
Document n° 3 : Publicité de l'enseigne VEOLIA Environnement.	p.23
Document n° 4 : Publicité de l'enseigne TOTAL.	p.24
Document n° 5 : Les objectifs du Protocole de Kyoto pour les pays membres de l'Union européenne.	p.34
Document n° 6 : Comparaison des émissions en 2005 par les sites industriels couverts par le système avec les quotas qui ont été alloués.	p.36
Document n° 7 : L'hydraulique dans la production électrique française.	p.41
Document n° 8 : Un réseau de chaleur pour une collectivité.	p.65
Document n° 9 : Article du journal « Sud-Ouest » Haute Saintonge du 2 janvier 2009 sur le développement de la culture du TTCR de saule en Charente-Maritime.	p.72
Document n° 10 : Les cultures énergétiques.	p.73
Document n° 11 : Plan de situation de l'exploitation n°1.	p.136
Document n° 12 : Plan des bâtiments de l'exploitation n°1.	p.136
Document n° 13 : Plan de l'exploitation n°2.	p.139
Document n° 14 : Plan des bâtiments d'exploitation de l'exploitation n°3.	p.141
Document n° 15 : Article du journal Sud Ouest sur le site de Saint Crépin : 1 ^{er} site éolien installé en Charente-Maritime.	p.221
Document n° 16 : Magazine d'information pour les agriculteurs en Charente-Maritime : « Chambre Infos ».	p.234
Document n° 17 : Avertissement Irrigation.	p.235
Document n° 18 : Conseils liés à l'irrigation.	p.236
Document n° 19 : Arvalis Infos.	p.236
Document n° 20: Réseau de chaleur de La Rochelle – Site de Villeneuve les Salines.	p.258

Tableaux

Tableau n° 1 : Evolution de la puissance installée et cumulée depuis 2000 en France.	p.46
Tableau n° 2 : Caractéristiques générales des exploitations agricoles françaises en 2007.	p.58
Tableau n° 3 : Emploi agricole en France métropolitaine en 2007.	p.58
Tableau n° 4 : Coût de l'énergie en agriculture en France en 2004, consommations intermédiaires de l'agriculture et production de la branche agricole.	p.60
Tableau n° 5 : Exemple de Benoît Allain à Ploubezre (22).	p.67
Tableau n° 6 : Les engagements et les résultats du Programme Bois Energie 2000 – 2006.	p.68
Tableau n° 7 : Les chiffres économiques du TTCR de saule.	p.71
Tableau n° 8 : Chiffres clés sur le Miscanthus Giganteus.	p.75
Tableau n° 9 : Coûts et investissements de l'installation utilisant le bois – énergie.	p.85
Tableau n° 10 : Traitement des déchets dans l'unité de méthanisation du GAEC du Château.	p.87

Tableau n° 11 : Données techniques de l'unité de méthanisation du GAEC du Château.	p.87
Tableau n° 12 : Investissement de l'unité de méthanisation du GAEC du Château.	p.88
Tableau n° 13 : Emissions des gaz à effet de serre dans le secteur agricole en Mte CO ² .	p.91
Tableau n° 14 : Données générales sur les sites « Natura 2000 » en Charente-Maritime en 2006 (en hectares).	p.102
Tableau n° 15 : Puissances des chaudières bois individuelles installées en Charente-Maritime en 2008.	p.117
Tableau n° 16 : Puissance installée et production annuelle des parcs éoliens en Charente-Maritime.	p.122
Tableau n° 17 : Types de culture et superficie de l'exploitation n°1.	p.137
Tableau n° 18 : Consommations énergétiques et ressources utilisées sur l'exploitation n°1 en une année (année de référence 2008).	p.137
Tableau n° 19 : Types de culture et superficie de l'exploitation n°2.	p.140
Tableau n° 20 : Consommations énergétiques et ressources utilisées sur l'exploitation n°1 en une année.	p.140
Tableau n° 21 : Type de culture et superficie de l'exploitation n°3.	p.142
Tableau n° 22 : Consommations énergétiques et ressources utilisées sur l'exploitation n°3 en une année.	p.142
Tableau n° 23 : Consommations moyennes selon la culture et les itinéraires techniques des exploitations enquêtées en Poitou-Charentes.	p.146
Tableau n° 24 : Effectifs des exploitations ayant une activité diverse autre qu'agricole en Charente-Maritime pour les années de recensement 1988 et 2000.	p.150
Tableau n° 25 : Diminution du volume d'eau autorisé selon les bassins versants.	p.155
Tableau n° 26 : Inclinaison optimale d'un panneau photovoltaïque par mois pour la ville de La Rochelle.	p.163
Tableau n° 27 : Gisement de biomasse mobilisable en Charente-Maritime.	p.170
Tableau n° 28 : Volume par essence dans les forêts de production.	p.171
Tableau n° 29 : Estimation de la production de paille issue de céréales à paille en Charente-Maritime en 2006.	p.172
Tableau n° 30 : Estimation de la production de sarments de vigne en Charente-Maritime en 2006.	p.173
Tableau n° 31 : Production de cannes de maïs en Charente-Maritime en 2006.	p.173
Tableau n° 32 : Estimation de la production de fumier.	p.174
Tableau n° 33 : Effectifs et des têtes de bétails en Charente Maritime en 2008.	p.174
Tableau n° 34 : Unité gros bétail et estimation du fumier mobilisable en Charente-Maritime d'après le bétail existant en 2008.	p.174
Tableau n° 35 : Gisements potentiels de biomasse en pays Saintonge Romane en 2006.	p.201
Tableau n° 36 : Prix de vente de l'énergie en France pour les particuliers.	p.245
Tableau n° 37 : Tarif d'achat de l'électricité produite par des sources d'origine renouvelable en France en 2010.	p.246
Tableau n° 38 : La filière agro-industrielle des bioproduits en France.	p.249
Tableau n° 39 : Les aides financières pour la mise en place de technologies d'énergies renouvelables spécifiques à la région Poitou-Charentes et au département de la Charente-Maritime.	p.252
Tableau n° 40 : Nombre d'emplois liés au secteur des énergies renouvelables et de l'amélioration de l'efficacité énergétique.	p.253

Tableau n° 41 : Comparatifs des coûts d'investissement et de consommation d'une chaudière traditionnelle et d'une chaudière à énergie renouvelable pour une maison de 100 m ² .	p.261
Tableau n° 42 : Part des superficies agricoles françaises utilisées pour produire des biocarburants en 2006 (en milliers d'hectares).	p.261
Tableau n° 43: Déchets radioactifs et radioactivité.	p.264
Tableau n° 44: Evolution des émissions de gaz à effet de serre des différents secteurs d'activité et contribution de chacun à l'évolution des émissions entre 2007 et 2008.	p.265
Tableau n° 45: Comparatif des performances environnementales des Huiles Végétales Pures par rapport aux carburants classiques.	p.266

Graphiques

Graphique n° 1 : Consommation d'énergie primaire en France – 2009.	p.31
Graphique n° 2 : Graphique de la consommation d'électricité en France en 2008 et début 2009.	p.31
Graphique n° 3 : Evolution de la répartition du parc photovoltaïque raccordé au réseau.	p.44
Graphique n° 4 : Répartition de la consommation européenne d'énergie agricole par énergie en 2004.	p.60
Graphique n° 5 : Consommations d'énergie finale par secteur en France Métropolitaine en 2006.	p.60
Graphique n° 6 : Part des secteurs économiques des entreprises en Charente-Maritime au 1 ^{er} janvier 2007.	p.107
Graphique n° 7 : Artisanat en Charente-Maritime : Part des entreprises par secteurs en 2007.	p.107
Graphique n° 8 : Part de la consommation d'énergie finale en Poitou-Charentes en 2007.	p.116
Graphique n° 9 : Consommation d'énergie finale en France en 2007 (en %).	p.116
Graphique n° 10 : Contribution des différents département à la production régionale pour chaque énergie renouvelable.	p.122
Graphique n° 11 : Ensemble des terres arables en Charente-Maritime en 2007 en hectares.	p.128
Graphique n° 12 : Cultures permanentes en Charente-Maritime en 2007 en hectares.	p.129
Graphique n° 13 : SAU des exploitations en Charente-Maritime en 2007.	p.130
Graphique n° 14 : Effectifs des exploitations par type d'élevages en Charente-Maritime en 2000.	p.131
Graphique n° 15 : Effectifs du cheptel en Charente-Maritime en 2000.	p.131
Graphique n° 16 : Nombre d'exploitations agricoles en Charente-Maritime par leur taille en 2000.	p.132
Graphique n° 17 : Evolution du nombre d'exploitations en Charente-Maritime de 1988 à 2000.	p.134
Graphique n° 18 : Age des exploitants agricoles de la Charente-Maritime de 1988 à 2000.	p.134
Graphique n° 19 : SAU des 3 exploitations.	p.144
Graphiques n° 20 : Comparaisons des consommations énergétiques des 3 exploitations.	p.144
Graphique n° 21 : Consommation moyenne de carburant par chantier agricole pour les cultures étudiées.	p.146

Graphique n° 22 : Surfaces des MAE-T en Charente-Maritime Zoom sur le marais charentais et le marais Poitevin en 2007, 2008, et 2009 avec des estimations pour 2010 et 2011.	p.160
Graphique n° 23 : Estimation de la production électrique d'une système photovoltaïque de 1.0 kW à La Rochelle.	p.164
Graphique n° 24 : Répartition des sources d'énergies utilisées en Allemagne en 2005.	p.206

Cartes

Carte n° 1 : Carte du rayonnement solaire global moyen de la France.	p.42
Carte n° 2 : Etat des lieux des puissances installées en photovoltaïque en France au 31 décembre 2008.	p.43
Carte n° 3: Principales zones de parcs éoliens offshore en France en 2010.	p.47
Carte n° 4 : Le gisement géothermique français.	p.48
Carte n° 5 : Carte des territoires ruraux français.	p.55
Carte n° 6 : Carte du réseau hydrographique de la Charente-Maritime.	p.97
Carte n° 7 : Le département de la Charente-Maritime : villes et infrastructures routières.	p.98
Carte n° 8 : Bois et forêts en Charente-Maritime.	p.100
Carte n° 9 : Les zones de protection du patrimoine naturel en Poitou-Charentes.	p.102
Carte n° 10 : Carte de la densité de population en Charente-Maritime par canton en 2006.	p.104
Carte n° 11 : Carte de l'évolution de la population en Charente-Maritime par canton de 1999 à 2006.	p.105
Carte n° 12 : Etat des lieux des parcs éolien en Poitou-Charentes au 1 ^{er} janvier 2009.	p.121
Carte n° 13 : Cartographie des grandes installations productrices d'énergies renouvelables en Poitou-charentes en 2009.	p.124
Carte n° 14 : Typologie des espaces ruraux par canton dans le département de la Charente-Maritime.	p.127
Carte n° 15 : Carte du gisement solaire en France.	p.162
Carte n° 16 : Schéma Régional Eolien en Poitou-Charentes – Gisement éolien en Charente-Maritime.	p.166
Carte n° 17 : Schéma régional éolien Poitou-Charentes, le cas de la Charente-Maritime. Les zones les mieux adaptées et potentiellement adaptées au développement de l'éolien en Charente-Maritime.	p.168
Carte n° 18 : Carte de localisation des cas étudiés en Charente-Maritime.	p.177
Carte n° 19 : Carte des unités de méthanisation dans les régions Bretagne et Pays de la Loire.	p.194
Carte n° 20 : Les pays en Charente-Maritime et les communautés de commune du pays Saintonge Romane.	p.197
Carte n° 21 : Part des productions dans les exploitations agricoles par Communauté de communes dans le pays Saintonge Romane en 2007.	p.200
Carte n° 22 : Les éoliennes en région Centre et suivi des Z.D.E et des permis de construire autorisés au 1 ^{er} septembre 2008.	p.214
Carte n° 23 : Localisation des trois parcs éoliens de la Charente-Maritime.	p.217
Carte n° 24 : Localisation des six éoliennes du parc de Saint Crépin (17).	p.219
Carte n° 25 : Lien entre énergies renouvelables et agriculture en Charente-Maritime : Freins et moteurs de développement.	p.226
Carte n° 26 : Situation de la commune d'Yves pour le projet éolien Yvéole.	p.277

Photographies

Photographie n° 1 : Barrage et retenue de Grand'Maison en Isère.	p.40
Photographie n° 2 : La Miscanthus Giganteus.	p.73
Photographie n° 3 : Hangar de stockage des plaquettes de bois.	p.85
Photographies n° 4 et n° 5: Dessileur rotatif et chaudière automatique.	p.85
Photographie n° 6 : Unité de méthanisation du GAEC du Château à Etrépigny dans les Ardennes.	p.86
Photographie n° 7 : Des barges de paille à l'abandon dans le Nord du département de la Charente-Maritime : revalorisation possible en biomasse énergie.	p.119
Photographies n° 8 : Exemples de mise aux normes du stockage de la fertilisation azotée sur l'exploitation de M. Massonet (EARL) à Dompierre sur mer. Stockage avant la mise aux normes.	p.152
Photographies n° 9 : Exemples de mise aux normes du stockage de carburant sur l'exploitation de M. Massonet (EARL) à Dompierre sur mer. Stockage avant la mise aux normes.	p.153
Photographies n° 10 : Exemples de mise aux normes du stockage des lubrifiants sur l'exploitation de M. Massonet (EARL) à Dompierre sur mer. Stockage avant la mise aux normes.	p.154
Photographie n° 11 : Réserves d'eau pour l'irrigation sur la commune de La Laigne (17 170).	p.157
Photographie n° 12 : Réserves d'eau sur la commune de La Laigne.	p.157
Photographie n° 13 : Chaudière de combustion de graisse d'oies.	p.157
Photographie n° 14 : Chaudière poly-combustible.	p.179
Photographies n° 15 : Installation photovoltaïque sur l'exploitation Manicot.	p.181
Photographie n° 16 : Kit de biocarburant sur l'exploitation EARL Manicot.	p.182
Photographie n° 17 : Presse à huile de l'EARL Manicot achetée par 14 agriculteurs.	p.182
Photographies n° 18 : Serres de tomates hors-sol à Saint-Rogatien (17) – Devers.	p.184
Photographies n° 19 : Stockage de paille et chaudière paille – Serres Devers – Saint-Rogatien (17)	p.186
Photographies n° 20 : Stockage de l'eau chaude et tuyaux dégageant la chaleur pour les plants de tomate utilisés aussi comme rails pour les chariots.	p.186
Photographies n° 21 : Chaudière à granulés de résidus de bois et serres de légumes « Bio ».	p.188
Photographies n° 22 : Silo de stockage de granulés bois – contenance de 30 tonnes.	p.188
Photographie n° 23 : Station d'épuration de la commune de La Laigne – Traitement des eaux usées par filtres plantés de roseaux procédé Phragmifiltre.	p.191
Photographie n° 24 : Centrale photovoltaïque de Saint Clar dans le Gers.	p.194
Photographie n° 25 : Exemple de méthanisation à la ferme en Allemagne : la ferme de Christian Schneider.	p.208
Photographie n° 26 : Les éoliennes de Saint Crépin (17).	p.219
Photographie n° 27 : La question de l'impact visuel : site de Saint Crépin.	p.222
Photographies n° 28 : Réseau de chaleur de La Rochelle – Site de Villeneuve-les-Salines : usine, chaudière et stockage.	p.258
Photographie n° 29 : Centrale solaire au sol de Lunel dans l'Hérault.	p.271

Schémas

Schéma n° 1 : Les énergies renouvelables dans une exploitation agricole.	p.63
Schéma n° 2 : Quelle Biomasse pour quoi faire ?	p.64
Schéma n° 3 : Le cycle des TTCR de saule.	p.69
Schéma n° 4 : Principe de la méthanisation.	p.76
Schéma n° 5 : Le fonctionnement de l'unité de méthanisation du GAEC du Château.	p.86
Schéma n° 6 : Projet de la mise en place d'infrastructures utilisant les énergies renouvelables dans une exploitation agricole.	p.92
Schéma n° 7 : La filière bois énergie dans le pays de la Saintonge Romane.	p.204

TABLE DES MATIÈRES

Remerciements	p.5
Sommaire	p.7
Introduction Générale	p.9
TITRE I : LES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN AGRICULTURE SUR LES TERRITOIRES RURAUX : LES CONSTATS ET LE CONTEXTE.	p.17
CHAPITRE I : LE CONTEXTE MONDIAL LIÉ A LA PROBLÉMATIQUE ENERGETIQUE ET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE.	p.19
<u>I - Le contexte actuel mondial face au réchauffement climatique, à la hausse accrue du pétrole et aux alternatives énergétiques.</u>	p.19
1-1 Le réchauffement climatique et l'effet de serre.	p.19
1-2 Le principe du développement durable : Entrée de la France dans une politique tournée vers l'environnement et devenu objet de marketing.	p.21
1-3 Les ressources naturelles et ressources renouvelables / non renouvelables.	p.25
1-4 La raréfaction des réserves d'énergies fossiles.	p.26
<u>II - Les engagements de la France face à l'économie d'énergie, la diminution des gaz à effet de serre et à l'utilisation des ressources renouvelables.</u>	p.27
<u>2-1 Le contexte énergétique en France.</u>	p.27
2-1-1 Un historique de la politique énergétique en France : charbon, pétrole, gaz et nucléaire.	p.27
2-1-2 Les fondements de la politique énergétique française actuelle (2010).	p.29
2-1-3 Conjonctures et statistiques énergétiques en 2009 en France.	p.30
<u>2-2 Les objectifs de diminution des émissions de CO² et la lutte contre le changement climatique en France.</u>	p.32
2-2-1 Une politique de lutte contre le réchauffement climatique et contre l'effet de serre.	p.32
2-2-2 Une politique d'économie d'énergie.	p.38
<u>2-3 Les énergies renouvelables : législation et état des lieux.</u>	p.38
2-3-1 Une volonté française de porter l'énergie vers des ressources renouvelables : les énergies renouvelables.	p.38
2-3-2 Les différentes possibilités d'utilisation des énergies renouvelables : état des lieux et perspectives.	p.40
- <i>L'hydroélectricité : première énergie renouvelable ancienne.</i>	p.40
- <i>L'énergie solaire : le solaire photovoltaïque et le solaire thermique.</i>	p.41
- <i>L'énergie issue de la biomasse.</i>	p.44
- <i>L'énergie issue du vent : l'éolien et l'éolien offshore.</i>	p.45
- <i>Les ressources du sous sol : la géothermie.</i>	p.47
2-3-3 Les aides de l'Etat pour la mise en place d'énergies renouvelables, pour la maîtrise de l'énergie et pour la baisse des consommations en énergie.	p.49

<u>III : Un contexte énergétique et environnemental mondial touchant tous les secteurs d'activité.</u>	p.50
3-1 Les citoyens : sensibilisation et meilleure consommation.	p.50
3-2 Les secteurs d'activités entre norme et législation.	p.52
CHAPITRE II : L'AGRICULTURE : A LA FOIS ÉNERGIVORE MAIS PRODUCTRICE D'ÉNERGIE.	p.53
<u>I - Les territoires ruraux et l'activité agricole en France.</u>	p.53
<u>1-1 Les territoires ruraux français.</u>	p.53
1-1-1 Une définition des territoires ruraux en géographie.	p.53
1-1-2 La typologie des territoires ruraux en France.	p.55
<u>1-2 L'activité agricole en France.</u>	p.56
<u>II - Un secteur gourmand en énergie</u>	p.60
<u>III - Les liens entre agriculture et les énergies renouvelables.</u>	p.62
3-1 <u>Les possibilités d'utilisation des énergies renouvelables dans une exploitation agricole.</u>	p.62
3-1-1 La production possible d'énergies renouvelables en agriculture par la biomasse.	p.64
- <i>Les biocombustibles : production de chaleur et d'eau chaude.</i>	p.64
- <i>La méthanisation : production de biogaz et d'énergie.</i>	p.75
- <i>Les biocarburants ou agro-carburants : production de carburants.</i>	p.78
3-1-2 Les énergies renouvelables possibles en agriculture par la ressource solaire.	p.80
3-1-3 Les énergies renouvelables possibles en agriculture par la ressource vent.	p.81
3-1-4 Utilisation de la géothermie en agriculture.	p.83
3-2 <u>Les pionniers en France et législations françaises.</u>	p.84
3-2-1 Pionniers ayant développés des mesures pour les économies d'énergies et l'installation d'énergies renouvelables.	p.84
3-2-2 L'agriculture dans la politique française de lutte contre le changement climatique et le développement des énergies renouvelables.	p.89
3-2-3 La faisabilité d'un projet d'installations d'énergies renouvelables dans une exploitation agricole.	p.92
CHAPITRE III : CHOIX DU TERRAIN D'ÉTUDE ET MÉTHODOLOGIE.	p.95
<u>I - Un choix professionnel et personnel d'étendre mon étude au département de la Charente-Maritime.</u>	p.95
1-1 Choix du terrain d'étude lié aux autres diplômes universitaires.	p.95
1-2 Bourse de thèse obtenue par le Conseil Général de la Charente-Maritime en 2005.	p.96
<u>II - La Charente-Maritime : littoral et arrière pays.</u>	p.97
2-1 Caractéristiques géographiques, environnementales et paysagères.	p.97

2-2 Population charentaise concentrée les agglomérations et sur le littoral.	p.104
2-3 Un département orienté vers le tourisme.	p.106

III – Méthodologie adoptée.

TITRE II : LES LIENS ENTRE L’AGRICULTURE ET LA PRODUCTION D’ÉNERGIE EN CHARENTE-MARITIME.

CHAPITRE IV : LE POTENTIEL ÉNERGETIQUE DE LA CHARENTE-MARITIME, ÉTAT DES LIEUX POUR LE SECTEUR AGRICOLE.

I - Etat des lieux de la production d’énergie dans le département.

1-1 Consommation massive du pétrole, du gaz et de l’électricité.	p.115
1-2 Des énergies renouvelables en adéquation avec les ressources territoriales.	p.117

II – La Charente-Maritime, un département rural charentais partagé entre la céréaliculture et la viticulture.

2-1 <u>Des cantons ruraux littoraux orientés vers le tourisme et des cantons ruraux dans l’arrière pays orientés vers l’activité agricole.</u>	p.125
--	-------

2-2 <u>Un important secteur agricole céréalier.</u>	p.128
---	-------

2-2-1 Les productions principales : vigne et céréales.	p.129
--	-------

2-2-2 L’élevage présent sur le territoire.	p.130
--	-------

2-2-3 Moins d’exploitations agricoles mais augmentation de leurs surfaces.	p.132
--	-------

2-3 <u>Les exploitations agricoles en Charente-Maritime consomment d’abord du carburant.</u>	p.135
--	-------

2-3-1 Cas concrets de trois exploitations témoins dans le département de la Charente-Maritime.	p.135
--	-------

2-3-2 Estimation des consommations énergétiques des exploitations agricoles dans le département.	p.145
--	-------

III - Existence de la corrélation agriculture/environnement en Charente-Maritime.

3-1 Les effets locaux de l’agriculture sur l’environnement dans une région au caractère naturel sensible.	p.148
---	-------

3-2 Prise de conscience de l’environnement en agriculture en Charente-Maritime.	p.149
---	-------

CHAPITRE V : LES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LE SECTEUR AGRICOLE DE LA CHARENTE-MARITIME : DES GISEMENTS IMPORTANTS ET DES RESSOURCES DÉJÀ EXPLOITÉES.

I - Des gisements en ressources renouvelables mobilisables en Charente-Maritime.

1-1 Un gisement solaire important du fait d’un fort taux d’ensoleillement.	p.161
--	-------

1-2 Un gisement éolien restreint.	p.165
-----------------------------------	-------

1-3 Un fort potentiel énergétique lié à la biomasse énergie en lien direct avec l'agriculture. p.170

II - Quel lien existe-t-il entre le développement des énergies renouvelables et l'agriculture au sein du département ? p.176

2-1 Des exploitations charentaises exemplaires dans l'exploitation des ressources renouvelables pour la production d'énergie. p.176

2-2 Des orientations énergétiques privilégiées en agriculture le département. p.190

2-3 L'exemple territorial du pays Saintonge Romane : développement de la filière bois énergie par les agriculteurs et les collectivités. p.196

III - Des orientations différentes dans les autres pays d'Europe où le lien entre agriculture et énergie est déjà fortement établi. p.205

CHAPITRE VI : LES SPÉCIFICITÉS CHARENTAISES : FREINS AU DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES OU MOTEURS DE CELUI-CI ? p.211

I - Un Contexte politique favorable. p.211

II - Une économie charentaise attachée à une activité touristique qui freine le développement de nouvelles infrastructures. p.215

III - Les expériences charentaises : des moteurs au service du développement local ? p.218

TITRE III : LES DYNAMIQUES ENGENDRÉES PAR LES ÉNERGIES RENOUVELABLES. p.229

CHAPITRE VII : LE RÔLE DE L'AGRICULTURE DANS LES DOMAINES DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'ÉNERGIE : LIENS, POLITIQUES MISES EN ŒUVRE, PLURIACTIVITÉ. p.231

I - Liens entre l'agriculteur et l'environnement au cœur des volontés politiques et économiques. p.231

1-1 Les agriculteurs considérés comme pollueurs de l'environnement. p.231

1-2 Une formation et un éducation à l'environnement pour les nouveaux agriculteurs. p.232

1-3 La pression politique sur les agriculteurs : de la production agricole à la protection de l'environnement. p.238

II - Le rôle de l'agriculteur. p.239

2-1 Nouvelles pratiques et retour sur des anciennes pratiques. p.239

2-2 Est-ce bien le rôle de l'agriculteur de produire de l'énergie ? p.241

III – La notion de multifonctionnalité agricole : diversification et considérations non marchandes de l'activité agricole. p.242

**CHAPITRE VIII : LES IMPACTS ECONOMIQUES DE L'EMERGENCE DES ÉNERGIES
RENOUVELABLES SUR LES TERRITOIRES RURAUX ET SUR L'ACTIVITÉ AGRICOLE.**p.245

I - Des enjeux économiques mondiaux. p.245

- 1-1 Des effets macroéconomiques sur les Etats et sur l'agriculture. p.245
- 1-2 Des débouchés innovants pour l'agriculture. p.247
- 1-3 De nouvelles technologies créatrices d'emplois en milieu rural. p.254

II - Les enjeux économiques locaux : dynamisation des territoires et émergence de filières locales. p.255

- 2-1 Les énergies renouvelables vers une décentralisation de la production d'énergie. p.255
- 2-2 Des énergies renouvelables déjà locales. p.256

III - Des limites économiques à l'émergence des énergies renouvelables en agriculture. p.260

**CHAPITRE IX : LES ATOUTS DU DEVELOPPEMENT DES ÉNERGIES
RENOUVELABLES EN MILIEU RURAL LIMITÉS.** p.263

I – L'essor des énergies renouvelables : des bénéfiques pour l'environnement. p.263

- 1-1 Le lobby nucléaire opposé en France aux énergies renouvelables. p.263
- 1-2 Les énergies renouvelables sont bénéfiques pour l'agriculture. p.264

II - Des énergies renouvelables à quel prix pour l'environnement des espaces agricoles ? p.267

- 2-1 Des impacts environnementaux négatifs liés aux cultures énergétiques. p.267
- 2-2 L'emprise au sol des énergies renouvelables : un mitage des espaces ruraux. p.269
- 2-3 Des effets à l'encontre des objectifs de départ. p.272

III – Un régime juridique pour l'implantation territoriale des installations de production d'énergie renouvelable : vers la limitation des effets négatifs. p.274

- 3-1 Une législation renforcée pour les parcs éoliens. p.274
- 3-2 Une législation commune pour tous les types d'infrastructures. p.275
- 3-3 Spécificités montagnardes et littorales. p.276
- 3-4 Outils législatifs en vigueur pour les énergies renouvelables. p.278

Conclusion générale p.281

Bibliographie p.289

Table des sigles et abréviations p.317

Unités de mesure énergétique p.319

Table des documents p.321

Tables des matières p.327

Tables des annexes p.333

Annexes p.335

TABLE DES ANNEXES

- Annexe n° 1 :** Article du journal « Le Monde » par Jean-Michel BEZAT intitulé « *L'émergence de l'éolien offshore ouvre quelques perspectives à l'industrie française* » datant du 27 août 2010. p.335
- Annexe n° 2 :** Données agricoles annuelles : 2006 – 2007 - 2008. Répartition du territoire en France Métropolitaine - AGRESTE. p.336
- Annexe n° 3 :** Extrait du Protocole de Kyoto à la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Article 3. p.337
- Annexe n° 4 :** Article du Journal « L'agriculteur charentais » par L. GUILLEMIN intitulé « *49 295 ha irrigués pour 1 684 irrigants* » datant du 23 octobre 2009. p.338
- Annexe n° 5 :** Carte du rayonnement solaire global moyen annuel en France. Météo France 1991 – 2000. p.339
- Annexe n° 6 :** Carte du gisement éolien en France. ADEME 2010. p.340
- Annexe n° 7 :** Schéma Régional Eolien Poitou-Charentes - Carte du patrimoine naturel : Les espaces sensibles en Charente-Maritime. Observatoire Régional de l'Environnement en Poitou-Charentes- Février 2006. p.341
- Annexe n° 8 :** Schéma Régional Eolien Poitou-Charentes - Carte du patrimoine naturel et des espaces remarquables : Les zones d'interdiction en Charente-Maritime. Observatoire Régional de l'Environnement en Poitou-Charentes- Février 2006. p.342
- Annexe n° 9 :** Schéma Régional Eolien Poitou-Charentes - Carte des bâtiments inscrits et classés en Charente-Maritime. Observatoire Régional de l'Environnement en Poitou-Charentes- Février 2006. p.343
- Annexe n° 10 :** « *Quelques données pour estimer les quantités d'azote, phosphore, potassium et fumier produite sur votre exploitation* » Méthodes de calcul utilisées. Géraldine HOUVENACHEL-DEFOORT de la Chambre d'agriculture de la Charente-Maritime. p.344
- Annexe n° 11 :** Article du journal « Sud-Ouest » Haute Saintonge par Yves GAUTIER intitulé « *Cultiver du saule et construire une filière bois énergie ! Pourquoi pas !* » datant du 2 janvier 2009. p.346
- Annexe n° 12 :** Schéma Régional éolien Poitou-Charentes- Les zones les mieux adaptées et potentiellement adaptées au développement de l'éolien en Charente-Maritime. Observatoire Régional de l'Environnement en Poitou-Charentes- Février 2006. p.347
- Annexe n° 13 :** Extrait du Règlement CE n° 1257/1999 du conseil du 17 mai 1999 concernant le soutien au développement rural par le Fond européen d'orientation et de garantie agricole (FEOGA). p.348

Annexe n° 14 : Article du Monde.fr – Propos de Pierre Radanne recueillis par Hélène Bekmézian intitulé « *La France doit cesser d'importer ces énergies renouvelables* » datant de Juin 2009. p.349

Annexe n° 15 : Code de l'urbanisme et Code de l'environnement relatifs à l'implantation d'infrastructures en France. Les articles R. 111-2 et R 111-21 du Code de l'urbanisme et les codes L. 146-2, L-122.4 et L.122.1 du code de l'environnement. p.351

Annexe n°16 : Carte des zones de protection du patrimoine naturel en Poitou-Charentes. p.353

Annexe n° 1 :

Article du journal « Le Monde » par Jean-Michel BEZAT intitulé « L'émergence de l'éolien offshore ouvre quelques perspectives à l'industrie française » datant du 27 août 2010.

LE Monde 27/08/10

Economie 13

L'émergence de l'éolien offshore ouvre quelques perspectives à l'industrie française

L'Etat lancera en septembre un appel d'offres pour 10 milliards d'euros d'investissement

En 2015-2020, les pêcheurs et les plaisanciers cabotant au large des côtes normandes, bretonnes ou vendéennes verront peut-être émerger des fûts d'acier de près de 100 mètres de hauteur. Si les projets du gouvernement voient le jour, 600 éoliennes d'une capacité de 3 000 mégawatts (MW) – l'équivalent d'un puissant réacteur nucléaire EPR, puisque ces « moulins à vent » ne tournent pas en permanence – seront alors « plantées » dans la mer. L'objectif est d'installer 6 000 MW à l'horizon 2020 pour un investissement de 15 à 20 milliards d'euros.

En attendant, le gouvernement a confirmé, mardi 24 août, le lancement en septembre des appels d'offres annoncés en mai. Ils portent sur un investissement de 10 milliards d'euros (3,5 millions d'euros par MW) pour la construction de parcs d'éoliennes dans la Manche, l'Atlantique et la Méditerranée. L'enjeu n'est pas seulement d'améliorer le bilan carbone et de respecter l'engagement vis-à-vis de l'Europe (23 % d'énergies renouvelables

en 2020), mais aussi de créer une véritable filière industrielle, notamment dans les zones portuaires.

Lors d'une rencontre d'affaires organisée début juillet par le Syndicat des énergies renouvelables (SER), le représentant de Jean-Louis Borloo, ministre de l'énergie, avait évoqué les pistes du gouvernement. Il va définir une dizaine de zones, « propices au développement de l'éolien en mer », découpées en « lots » attribués aux candidats retenus. Les implantations retenues permettront, selon lui, de mutualiser une partie des coûts de raccordement – très élevés – des éoliennes au réseau électrique.

Des projets alléchants sur le papier mais économiquement irréalistes pourront être repris et amendés. Le candidat devra donc proposer un prix de revente du courant à EDF. Une fois sélectionné, il disposera de dix-huit mois à deux ans pour confirmer la viabilité de son projet. S'il y renonce, l'appel d'offres sera rouvert sur la zone et les études préalables bénéficieront au nouveau candidat.

Il n'y a encore aucune éolienne au large des côtes françaises, alors que le Royaume-Uni et le Danemark ont respectivement 43 % et 31 % de la capacité installée en Europe (plus de 2 000 MW). L'avenir du seul projet en cours, mené par l'allemand Enertrag au large de Veulettes-sur-Mer (Seine-Maritime), est suspendu au recours en justice déposé par des riverains. La France a-t-elle pour autant perdu totalement la bataille de l'éolien ?

Sur la base de PME

Elle ne dispose pas d'ensembliers aussi puissants que l'américain General Electric, l'allemand Siemens, l'espagnol Gamesa ou le danois Vestas. Pétris de culture nucléaire, politiques et dirigeants d'EDF ne s'y sont pas intéressés. Le gouvernement n'a pas soutenu la volonté d'Areva de s'y développer, laissant filer deux « proies » de choix : le danois Bonus, repris par Siemens, et l'allemand Repower, acheté par l'indien Suzlon. En 2007, Areva a néanmoins racheté l'allemand Multibrind pour se dévelop-

per dans l'offshore et Alstom a acquis l'espagnol Ecotecnia.

Mais une filière française peut se construire sur la base de petites et moyennes entreprises (PME) et bénéficier de l'ancrage hexagonal d'industries performantes (aéronautique, métallurgie, chantiers navals...). En 2009, le SER a identifié plus de 140 entreprises dans 18 secteurs connexes à l'éolien, comme les composants, la maintenance, l'ingénierie civile et électrique, le transport et les chantiers. Selon une étude de Capgemini Consulting, « l'ensemble du spectre des composants pourrait être couvert par les entreprises françaises dans un délai de douze à trente-six mois ».

Les villes côtières sont intéressées par ce développement de l'éolien, surtout quand elles doivent opérer de douloureuses reconversions industrielles, comme Le Havre, Nantes-Saint-Nazaire ou Bordeaux. Cette solution de sortie de crise est avancée, parmi d'autres, pour l'ancienne usine Ford de Blanquefort (Gironde). ■

Jean-Michel Bezat

Annexe n° 2 :
Données agricoles annuelles : 2006 – 2007 - 2008. Répartition du territoire en France
Métropolitaine - AGRESTE.

REPARTITION DU TERRITOIRE

Statistique agricole annuelle 2006, 2007 définitives

2008 provisoire

CATEGORIES	SURFACE (ha)			INDICE 2008/2007
	2006	2007	2008(P)	
Céréales (y c. semences)	9 048 072	9 087 422	9 678 057	106,5
Oléagineux (y c. semences)	2 117 542	2 189 416	2 085 883	95,3
Protéagineux (y c. semences)	323 972	221 269	162 632	73,5
Betteraves industrielles (n. c. semences)	379 343	393 128	348 772	88,7
Plantes à fibres (y c. semences)	84 738	84 891	76 195	89,8
Cultures industrielles diverses (n. c. semences)	13 277	11 170	11 230	100,5
Plantes aromatiques, médicinales et à parfum (n. c. semences)	32 890	30 027	29 576	98,5
Pommes de terre (y c. plants)	158 309	158 078	156 383	98,9
Légumes frais (n. c. semences)	227 716	224 118	230 164	102,7
Légumes secs	15 405	13 143	12 285	93,5
<i>dont maraîchage (pommes de terre, légumes frais et secs) (1)</i>	<i>38 851</i>	<i>38 205</i>	<i>32 049</i>	<i>83,9</i>
Fleurs et plantes ornementales	7 916	7 780	7 792	100,2
Semences et plants divers	62 899	61 746	57 243	92,7
Choux, racines et tubercules fourragers	23 780	22 115	23 174	104,8
Fourrages annuels	1 437 026	1 398 753	1 467 086	104,9
Prairies artificielles et temporaires	3 115 678	3 147 578	3 160 891	100,4
Jardins et vergers familiaux des exploitants	24 241	23 753	23 623	99,5
Jachères	1 260 864	1 203 861	731 279	60,7
TERRES ARABLES	18 333 668	18 278 248	18 262 265	99,9
Cultures fruitières (y c. châtaigneraies, oliveraies, noyeraies)	200 384	193 263	187 980	97,3
Vignes	885 178	867 437	857 123	98,8
Pépinières ligneuses	18 432	18 375	18 312	99,7
Cultures permanentes autres (oseraies, canne de Provence)	6 652	6 847	6 855	100,1
CULTURES PERMANENTES	1 110 646	1 085 922	1 070 270	98,6
Surfaces toujours en herbe des exploitations	8 144 268	8 177 053	8 120 455	99,3
SURFACE AGRICOLE UTILISEE DES EXPLOITATIONS DU DEPARTEMENT	27 588 582	27 541 223	27 452 990	99,7
Jardins et vergers familiaux des non exploitants	142 716	142 504	141 957	99,6
Surfaces toujours en herbe hors exploitations (collectif et hors champ)	1 780 014	1 785 947	1 788 272	100,1
SURFACE AGRICOLE UTILISEE DU DEPARTEMENT	29 492 497	29 423 031	29 311 765	99,6
Surfaces boisées et peupleraie en plein	15 556 940	15 560 487	15 563 787	100,0
Territoire agricole non cultivé	2 553 143	2 546 650	2 561 049	100,6
Etangs en rapport	153 497	153 431	154 531	100,7
Territoire non agricole autre (y c. eaux intérieures)	7 152 610	7 225 088	7 317 552	101,3
SURFACE TOTALE DES DEPARTEMENTS (IGN)	54 908 687	54 908 687	54 908 687	100,0

(1) la ligne est un "dont" des lignes "Pommes de terre", "Légumes frais" et "Légumes secs"

France métropolitaine

Source : agreste.agriculture.gouv.fr

Annexe n° 3 :
**Extrait du Protocole de Kyoto à la Convention Cadre des Nations Unies sur les
changements climatiques. Article 3.**

Article 3

3 - Les variations nettes des émissions de gaz à effet de serre par les sources et de l'absorption par les puits résultant d'activités humaines directement liées au changement d'affectation des terres et à la foresterie et limitées au boisement, au reboisement et au déboisement depuis 1990, variations qui correspondent à des variations vérifiables des stocks de carbone au cours de chaque période d'engagement, sont utilisées par les Parties visées à l'annexe I pour remplir leurs engagements prévus au présent article. Les émissions des gaz à effet de serre par les sources et l'absorption par les puits associées à ces activités sont notifiées de manière transparente et vérifiable et examinées conformément aux articles 7 et 8.

4 - Avant la première session de la Conférence des Parties agissant comme réunion des Parties au présent Protocole, chacune des Parties visées à l'annexe I fournit à l'Organe subsidiaire de conseil scientifique et technologique, pour examen, des données permettant de déterminer le niveau de ses stocks de carbone en 1990 et de procéder à une estimation des variations de ses stocks de carbone au cours des années suivantes. A sa première session, ou dès que possible par la suite, la Conférence des Parties agissant comme réunion des Parties au présent Protocole arrête les modalités, règles et lignes directrices à appliquer pour décider quelles activités anthropiques supplémentaires ayant un rapport avec les variations des émissions par les sources et de l'absorption par les puits des gaz à effet de serre dans les catégories constituées par les terres agricoles et le changement d'affectation des terres et la foresterie doivent être ajoutées aux quantités attribuées aux Parties visées à l'annexe I ou retranchées de ces quantités et pour savoir comment procéder à cet égard, compte tenu des incertitudes, de la nécessité de communiquer des données transparentes et vérifiables, du travail méthodologique du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, des conseils fournis par l'Organe subsidiaire de conseil scientifique et technologique conformément à l'article 5 et des décisions de la Conférence des Parties. Cette décision vaut pour la deuxième période d'engagement et pour les périodes suivantes. Une Partie peut l'appliquer à ces activités anthropiques supplémentaires lors de la première période d'engagement pour autant que ces activités aient eu lieu depuis 1990.

Annexe n° 4 :

Article du Journal « L'agriculteur charentais » par L. GUILÉMIN intitulé « 49 295 ha irrigués pour 1 684 irrigants » datant du 23 octobre 2009.

Etude → La Charente Maritime est en tête de la région, pour l'irrigation, selon une étude d'Agreste.

49 295 ha irrigués pour 1 684 irrigants

Agreste Poitou-Charentes vient de publier une étude sur l'irrigation en Poitou-Charentes. Un exploitant sur cinq irrigue, soit moins de 4 000 exploitants, principalement du maïs. "Les surfaces déclarées irriguées en 2008 à la Pac couvrent près de 122.000 ha en région contre 168 350 ha en 2001, soit 30 % de moins" note le service statistique. Les exploitations irrigantes font 131 ha en moyenne dont 31 ha en irrigué. Les non-irrigantes font 65 ha en moyenne.

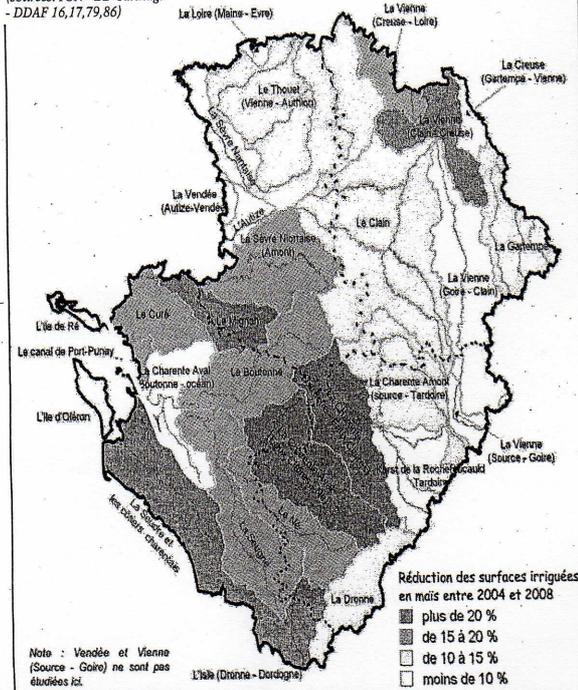
Le département en tête

L'enquête dévoile que 1 687 exploitants irriguent 49 295 ha, soit 40 % des surfaces irriguées régionales. Le Poitou-Charente, y consacre 24 % de la SAU. Il est la quatrième région pour l'irrigation. Devant, on trouve l'Aquitaine, le Midi-Pyrénées et la région Centre.

La météo joue bien évidemment sur le gain du rendement pour la maïs irrigué. "C'est lors des années les plus sèches, comme en 2003, 2005 et 2006, que l'écart est le plus important, avec près de 35 qx/ha de plus. En 2007, les conditions météo ont été très favorables au maïs cultivé en sec et ont limité le gain à 17 qx/ha au bénéfice de l'irrigation." En 2006, le rendement moyen était de 104 qx/ha pour le maïs irrigué et 70 qx/ha pour le non irrigué. Lors d'une enquête en 2006, sur les pratiques culturales, Agreste a estimé que "54 % du maïs non irrigué sont produits dans des exploitations de moins de 70 ha."

L'enquête souligne aussi que "la Pac n'encourage plus autant le

(sources: IGN - BD Carthage - DDAF 16,17,79,86)



Réduction des surfaces en maïs entre 2004 et 2008

développement de l'irrigation."

Différence entre la Vienne et la Charente Maritime

Entre la Vienne et la Charente Maritime, la différence par hectare entre une céréale irriguée et une céréale non irriguée s'établit à 31 € dans le département et 50 € dans la Vienne. La différence des primes découle du rendement servant de référence pour le calcul des paiements. Il est de 74,4 qx/ha chez les agriculteurs charentais-maritime contre 85,5 qx/ha pour les exploitants vien-

nois. En 2007, pour les cultures irriguées, la Vienne décroche une prime Pac de l'ordre de 135 €/ha, contre 117 €/ha pour le département.

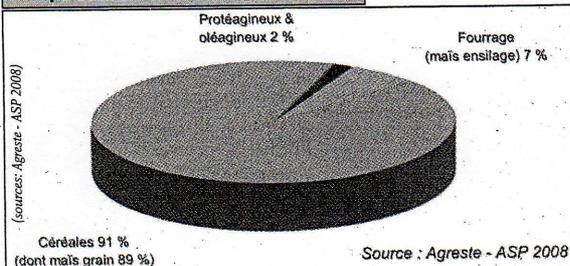
D'où vient l'eau ?

"Le pompage direct dans les cours d'eau concerne 13 % des surfaces irriguées" indique l'étude. Les nappes souterraines sont utilisées par les agriculteurs pour 80 % des surfaces. Trois quarts des irrigants disposent d'un réseau individuel. Quelques réserves de substitution ont été mises en place et "seulement 6 % des surfaces irriguées dans la région en bénéficient." Des équipements mobiles sont utilisés par les 2/3 des agriculteurs. "Pour 98 % des surfaces, l'irrigation se réalise par aspersion."

En région, plus de 200 mm³ sont utilisés pour l'agriculture. 81,8 mm³ en Charente-Maritime, deux fois plus que pour l'eau potable.

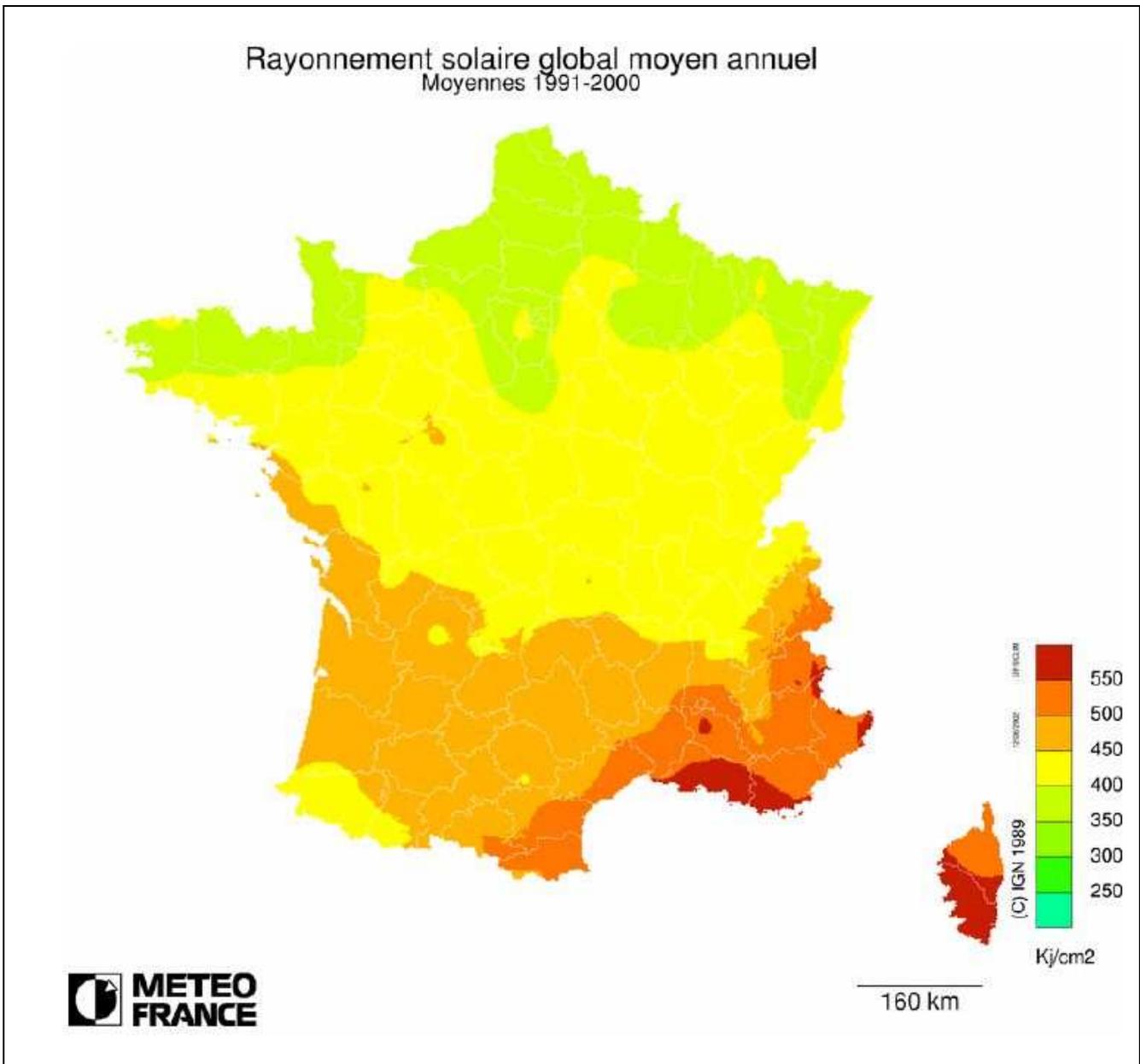
L. GUILÉMIN

→ Répartition des cultures irriguées aidées



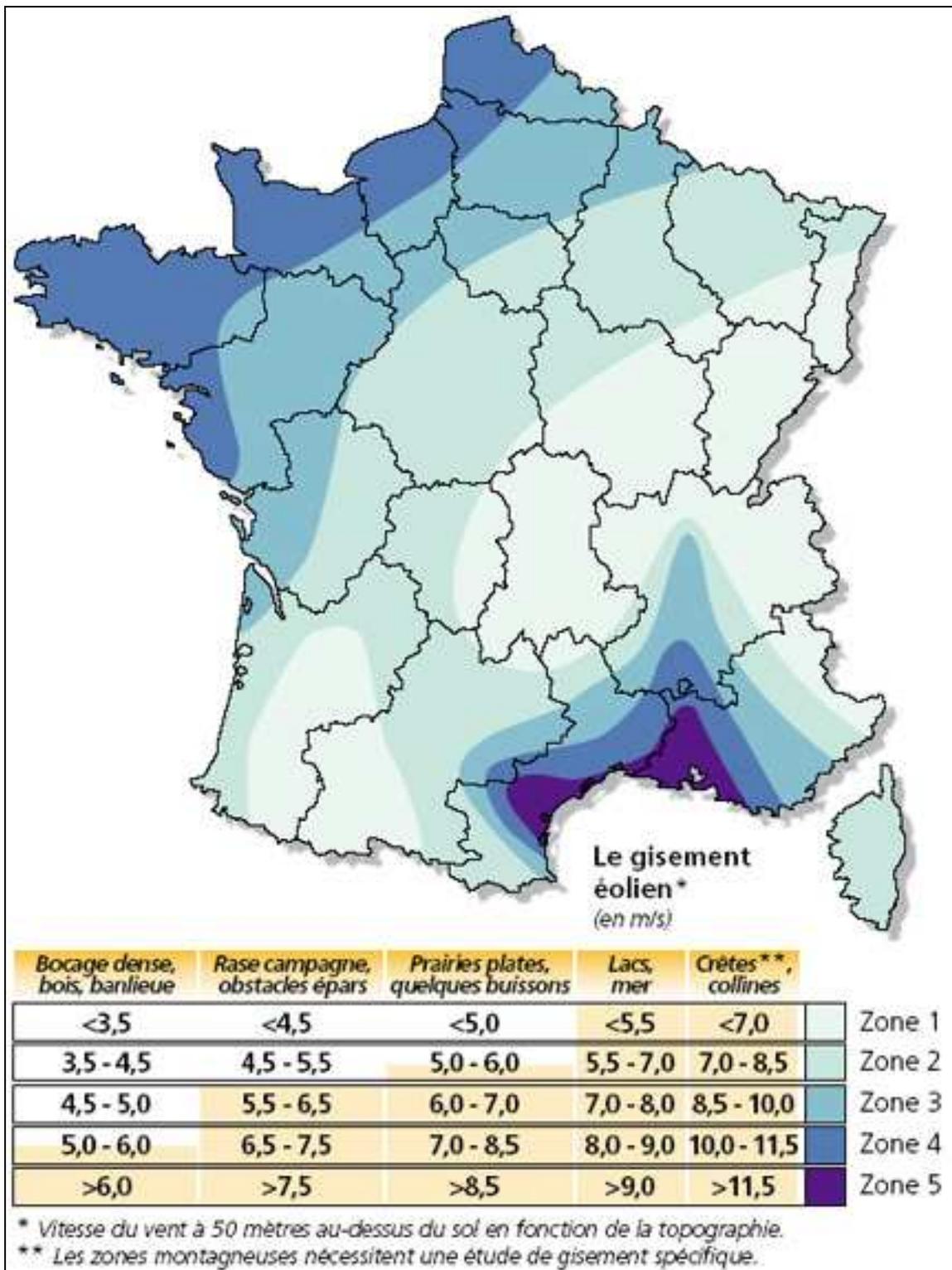
Source : L'agriculteur charentais du 23 octobre 2009. P-5

Annexe n° 5 :
Carte de carte du rayonnement solaire global moyen annuel en France.
Météo France 1991 – 2000.



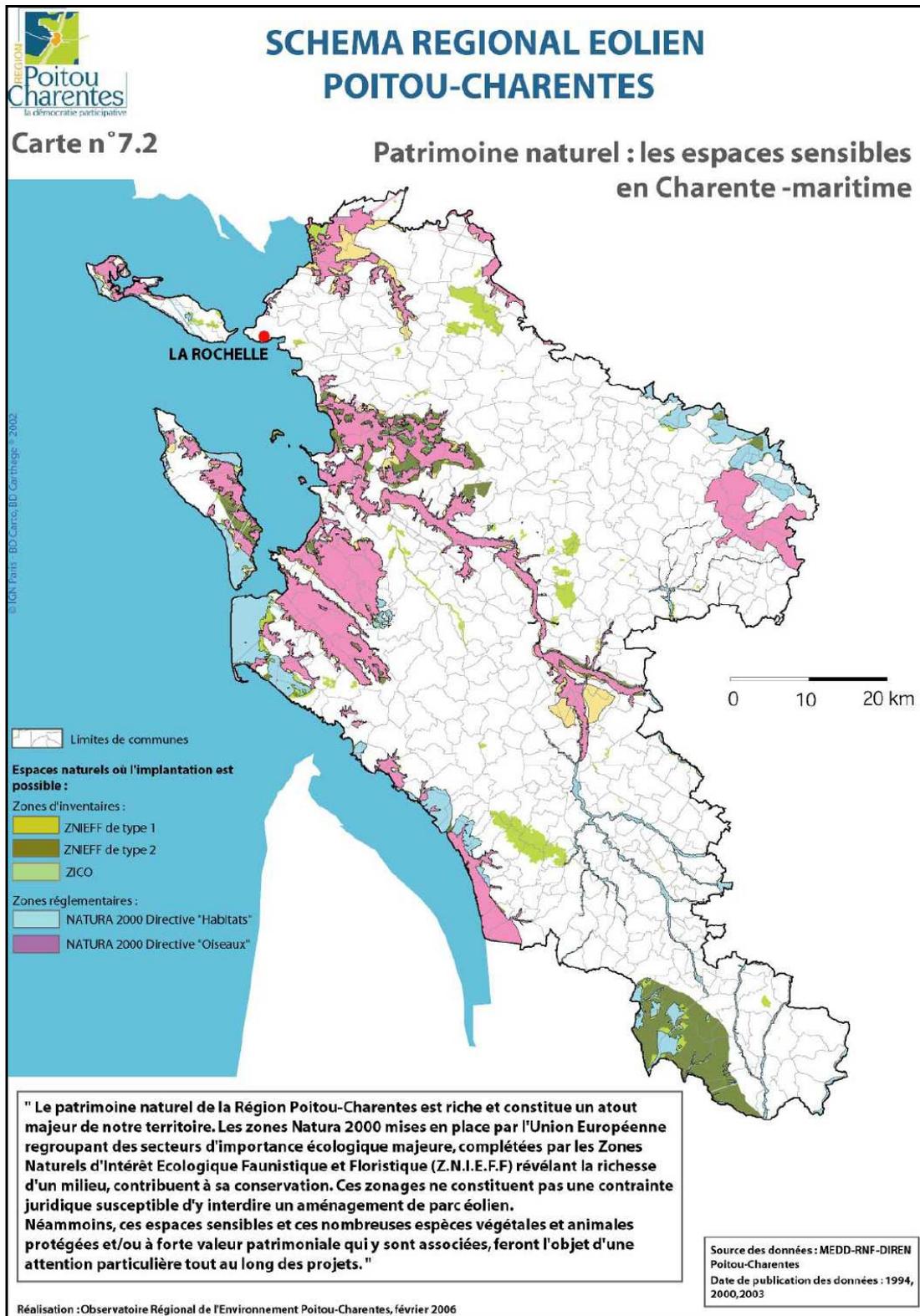
Source : Météo France 1991-2000

**Annexe n° 6 :
Carte du gisement éolien en France. ADEME 2010.**



Source : ADEME – 2010.

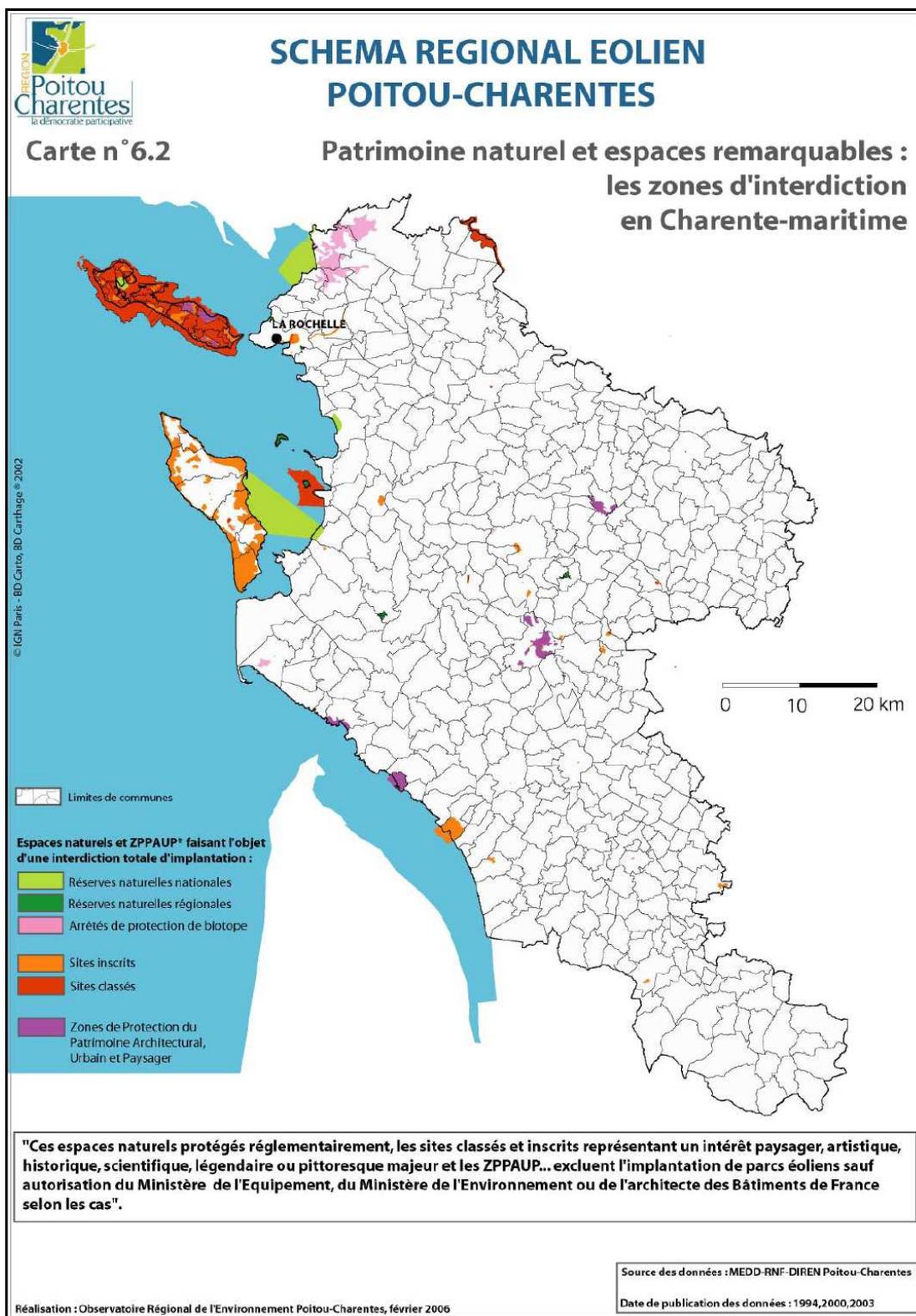
Annexe n° 7:
Schéma Régional Eolien Poitou-Charentes - Carte du patrimoine naturel : Les espaces sensibles en Charente-Maritime. Observatoire Régional de l'Environnement en Poitou-Charentes- Février 2006.



Source : Observatoire Régional de l'Environnement en Poitou-Charentes- Février 2006.

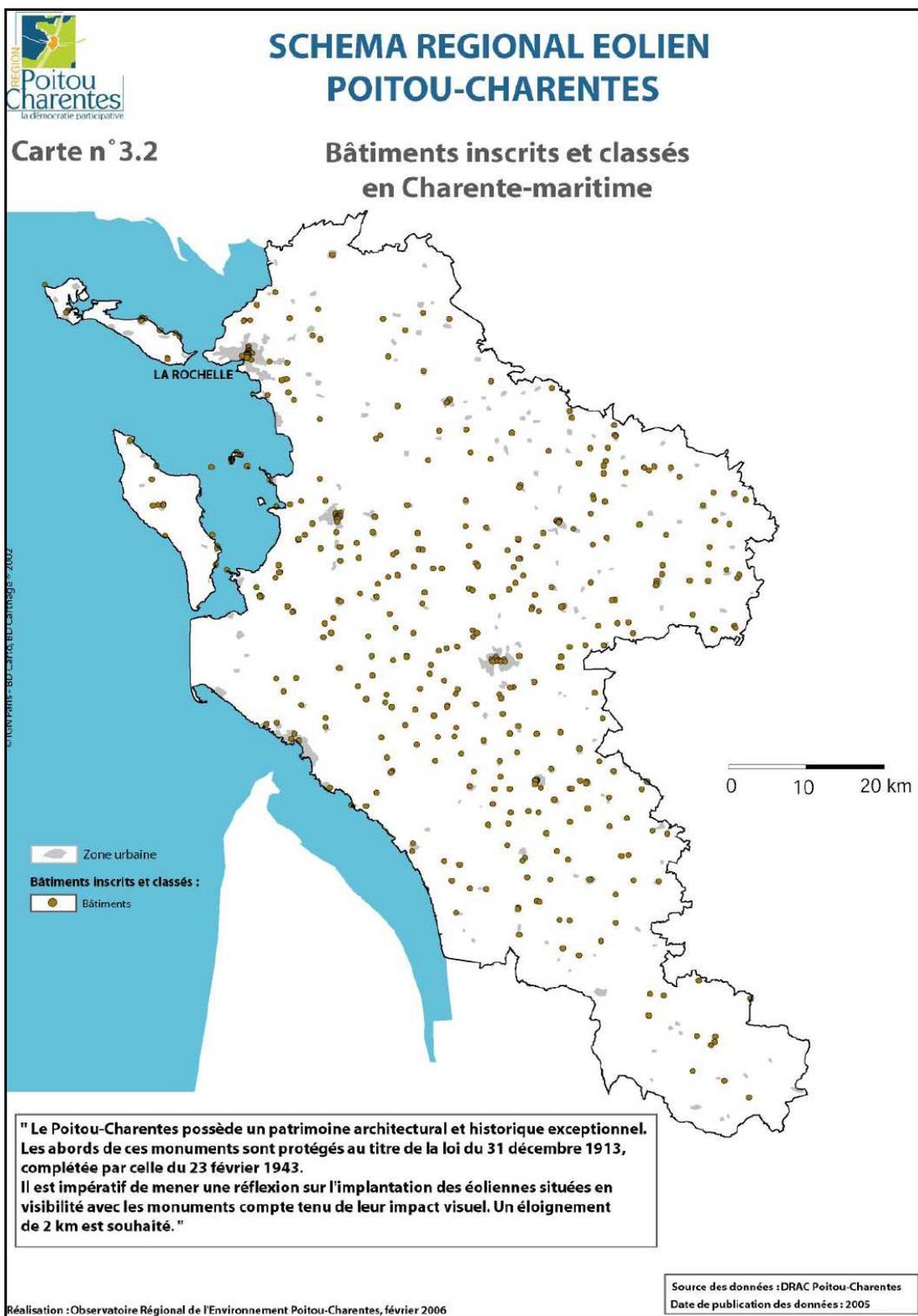
Annexe n° 8 :

Schéma Régional Eolien Poitou-Charentes - Carte du patrimoine naturel et des espaces remarquables : Les zones d'interdiction en Charente-Maritime. Observatoire Régional de l'Environnement en Poitou-Charentes- Février 2006.



Source : Observatoire de l'Environnement Poitou-Charentes – Février 2006.

Annexe n° 9 :
Schéma Régional Eolien Poitou-Charentes - Carte des bâtiments inscrits et classés en
Charente-Maritime. Observatoire Régional de l'Environnement
en Poitou-Charentes- Février 2006



Source : Observatoire Régional de l'Environnement en Poitou-Charentes- Février 2006.

Annexe n° 10 :

« Quelques données pour estimer les quantités d'azote, phosphore, potassium et fumier produite sur votre exploitation » Méthodes de calcul utilisées.

QUELQUES DONNEES POUR ESTIMER LES QUANTITES D'AZOTE, PHOSPHORE, POTASSIUM ET FUMIER PRODUITES SUR VOTRE EXPLOITATION

Une nouvelle campagne culturale débute. Il est grand temps de prévoir sa fertilisation azotée et de l'enregistrer. Si vous êtes situé en zone vulnérable, la réglementation liée à la Directive Nitrates vous oblige à réaliser un plan prévisionnel de fertilisation azoté (minéral et organique). Pour vous aider à estimer les productions d'azote organique de votre élevage voici quelques outils.

UGB	Catégories	kg N/ animal	kg P2O5/ animal	kg K2O/ animal
BOVINS				
1,05	vaches laitières	85	38	118
0,85	vaches allaitantes	67	39	113
0,3	génisses 0-1 an	25	7	34
0,6	génisses 1-2 ans	42	18	65
0,7	génisses + 2ans	53	25	84
0,3	mâles 0-1 an	25	7	34
0,6	mâles 1-2 ans	42	18	65
0,8	mâles + 2 ans	72	34	103
0,3	mâle engrais. 0-1 an	20	14	25
0,6	bovin engrais. 1-2 ans	40	25	46
0,6	vache réforme	40	25	46
0,3	broutard < 1 an	27	18	35
/	place veau boucherie	6,3	3	6
CAPRINS – OVINS				
0,1	chèvre – brebis	10	6	16
0,1	bouc - bélier	10	6	16
0,05	chevrette - agnelle	5	3	8
0	chevreau eng. produit	3	1,8	4,8
0,03	agneau eng. produit	1,5	1,8	4,8

eng. engraissement

source : circulaire DGFAR/SDSTAR/C2003-5010 du 15/05/2003

Les productions sont indiquées pour une année. S'il y a pâturage des animaux pendant l'année il faut faire un prorata du temps de présence en bâtiments pour estimer la quantité d'azote que l'on retrouvera dans les effluents à gérer.

Exemple :

40 vaches allaitantes en stabulation libre sur litière intégrale accumulée avec un paillage par jour et par animal d'au moins 5 kg.
Temps de présence en bâtiment = 4 mois ½ sur 12 (7 mois ½ dehors en pâturage).

Calcul 1 :

production d'azote organique totale

$$40 \times 67 = 2\,680 \text{ kg}$$

production d'azote organique *maîtrisable* (que l'on retrouve dans les effluents)

$$2\,680 \times 4,5 / 12 = 1\,005 \text{ kg}$$

production d'azote organique *non maîtrisable* (azote « épandu » par la vache elle-même en pâturage)

$$2\,680 \times 7,5 / 12 = 1\,675 \text{ kg}$$

ESTIMATION DE LA PRODUCTION DE FUMIER

Type de fumier	Tonnes/ UGB/ an
Fumier très compact (litière accumulée)	13,5
Fumier compact et entravée	15
Fumier mou à compact	16
Fumier mou	16,75
Fumier très mou	17,5

source : DeXel

Le type de fumier varie en fonction du type de bâtiment et du niveau de paillage.

Exemple (suite) :

Calcul 2 :

le fumier produit est du **Fumier très compact**
 $40 \times 0,85$ (UGB vaches allaitantes) = 34 UGB

$34 \times 13,5$ (tonnage/ UGB/ an) = 459 tonnes
 459 tonnes est la production totale si les animaux demeuraient 12 mois en bâtiment.
 Or ici les vaches ne sont en bâtiment que 4 mois $\frac{1}{2}$ sur 12.

Ce qui fait une production totale de fumier estimée à :
 $459 \times 4,5 / 12 = 172$ tonnes

ESTIMATION DES QUANTITES D'AZOTE, DE PHOSPHORE ET DE POTASSIUM

Type de produit	kg N/ t ou m3 de produit brut	kg P ₂ O ₅ / t ou m3 de produit brut	kg K ₂ O/ t ou m3 de produit brut
FUMIER DE BOVINS			
très compact de litières accumulées	5,8	2,3	9,6
compact de pente paillée	4,9	2,3	9
compact d'étable entravée	5,3	1,7	7,1
mous de logettes	5,1	2,3	6,2
LISIERS DE BOVINS			
pailloux ou non en système couvert	3,5	1,2	3,8
en système couvert			
presques purs	4	2	5
dilués	2,7	1,1	3,3
en système non couverts			
très dilués	1,6	0,8	2,4
PURIN			
purs	3	0,9	5,7
lixiviats purins dilués	0,4	0,2	1,5
COMPOSTS DE FUMIERS DE BOVINS DE LITIERE ACCUMULEE			
moyenne de 18 composts à 2 mois, 2 aérations, jours 8-15	8	5	14

Composition moyenne des fumiers, lisiers et purins issus des élevages de bovins à la sortie des bâtiments (source : Institut de l'Élevage, 1994 et 1998)

Exemple :

Calcul 3 :

172 tonnes de fumier très compact de litière accumulée

estimation de la quantité d'azote :
 $172 \times 5,8 = 997,6$ kg d'azote organique (valeur similaire à celle trouvée par le calcul 1)

Pour tout renseignement supplémentaire :

contact : Géraldine HOUVENAGHEL-DEFOORT, 05 46 50 45 00, Chambre d'Agriculture, La Rochelle

Source : Géraldine HOUVENACHEL-DEFOORT de la Chambre d'agriculture de la Charente-Maritime.

Annexe n° 11:

Article du journal « Sud-Ouest » Haute Saintonge par Yves GAUTIER
intitulé « Cultiver du saule et construire une filière bois énergie ! Pourquoi pas ! »
datant du 2 janvier 2009.

ACTUALITES

HAUTE SAINTONGE N° 01 DU VENDREDI 2 JANVIER 2009 - PAGE 3

FILIÈRE BOIS ÉNERGÉTIQUE

Cultiver du saule et construire une filière bois énergie ! Pourquoi pas !

Des essais sont menés en Charente-Maritime. Ce bois intéresse plus d'un producteur, la FD CUMA également ! Le Lycée agricole le Renaudin à Jonzac, a présenté son essai de culture de saule énergétique à un groupe d'agriculteurs et de particuliers motivés par une production possible. Cette expérimentation de culture de bois énergie, menée depuis 2007, est conduite en lien entre la Maison de l'Énergie de Jonzac, la Communauté de Communes de Haute Saintonge et la Chambre d'Agriculture. Il s'agit de créer une animation et de démontrer que cette production de biomasse est possible, techniquement et économiquement, chez nous. La Charente-Maritime possède d'ailleurs 6 parcelles d'essai : 2 sur Jonzac et 4 près de St Jean d'Angély.

Des TCR ou taillis à très courte rotation

Cette culture est conduite en TCR, sur une durée prévisionnelle de 20 ans, la récolte s'effectuant tous les 2 à 3 ans (à l'opposé le TCR : Taillis à Courte Rotation admet une coupe tous les 6 à 15 ans seulement).

Cette culture nécessite quelque 15 000 boutures/ha. « Nous avons fait cette plantation de 1/2 ha au printemps 2007 avec nos élèves, en utilisant ici, des scions de 4 variétés », souligne M. Cougnon, directeur de l'exploitation du lycée, qui ajoute « ces plants hybrides sélectionnés viennent de Suède ; là-bas cette culture est très développée, ils ont déjà 16 000 ha plantés à des fins énergétiques ». Cette production devient moins confidentielle en France, par exemple, la Bretagne développe ces surfaces avec plus de 100 ha aujourd'hui. Cependant, les moyens matériels disponibles sont assez limités, tels les 2 planteuses spécifiques à ce genre de travail, en France.

« L'important c'est le maintien de la propreté de la parcelle, surtout la première année », note Steve Barreaud de la Chambre d'Agriculture à Jonzac, qui ajoute « la conduite technique est simple, le repèchage des taillis après le 1^{er} hiver permet la pousse de plusieurs rejets par souche ». Ce qui fait dire à l'un des participants : « Cela forme comme des Têtards mais à ras de terre. On peut aussi les appeler des osiers, à utiliser pour construire des paniers ».

Culture mécanisée

Le saule demande très peu d'engrais et de phytosanitaires ; il produit de 6 à 13 tonnes/ha chaque année, suivant les conditions de sol et de culture. La récolte peut se faire à l'ensei-

bleuse automotrice avec une tête de récolte adaptée, les plaquettes produites devront être séchées avant utilisation. Un autre procédé mécanique consiste à couper les tiges, les disposer en andains pour séchage, en vrac ou en fagots, puis les passer à la déchiqueteuse. L'essentiel est d'utiliser ces plaquettes à un taux d'humidité inférieur à 25 %. « Elles ont le même pouvoir calorifique que des plaquettes d'origine différente, mais il leur faut des lieux de stockage assez grands », souligne S. Barreaud. La démonstration de déchiquetage atteste que les plaquettes bois sont adaptées à tous les types de poêles et chaudières à haut rendement énergétique, à simple ou double combustion.

Vers la création de groupes de producteurs

Cette démonstration débouchera certainement sur la création d'un groupe de producteurs locaux. « Je suis prête à tenter cette culture sur mes vieilles prairies », indique MF Labrousse, agricultrice en Haute Saintonge, qui, arrêtant l'élevage bovin, utilisera des parcelles disponibles. « Néanmoins, pour que l'essai soit transformé, nous souhaitons disposer d'au moins 4 parcelles d'environ 1 ha chacune dans un rayon de 10 km, afin de mutualiser les moyens de plantation, d'entretien, de coupe » indique S. Barreaud, pour qui ces expérimentations locales sont concluantes. Les débouchés sont assurés pour ce type de biomasse. Une entreprise nationale ne propose-t-elle pas un contrat de rachat de ces plaquettes sur 6 ans, à prix fixe, mais avec un volume minimum à fournir à moins de 15 % d'humidité !

Appel à tous : producteurs et consommateurs d'énergie verte

Une filière locale bois énergie ne sera pérenne qu'avec les engagements des producteurs : agriculteurs et particuliers et les engagements des consommateurs potentiels que nous sommes tous.

« Nous avons un grand projet dans ce sens », affirme M. Pommeraud H, Vice-Président de la FD CUMA 17 présent ce jour au Renaudin. Ce projet se décline en 3 niveaux :

- l'achat d'un broyeur auto porté pouvant déchiqueter du bois de 70 cm de diamètre ;
- la création d'une SARL mettant en relation producteurs et consommateurs de cette biomasse bois : les particuliers sont bien sûrs appelés à travailler avec nous, en fournissant la matière et/ou en l'utilisant dans leur système de chauffage domestique ou collectif ;
- la formation d'un Groupement



d'Employeurs permettant d'avoir des chauffeurs et personnels, professionnels de ces nouveaux travaux.

« Notre objectif est de traiter 2 500 T/an en Charente-Maritime, sachant que l'étude prévisionnelle situe un coût de revient à 50 % du prix du fuel », ajoute M. Pommeraud.

Une charte de qualité est en phase de finalisation. Elle permettra d'associer les CUMA adhérentes à ce projet, dont « la Blonde de St Genis de Saintonge », d'apporter un maximum de traçabilité dans le produit, et de bénéficier d'aides notamment de la Maison de l'Énergie et des Conseils Général et Régional. Alors, si vous voulez créer votre « saulaie », en connaissant d'avantage sur ce « salix » (nom latin du saule) d'origine indo-européenne, ne plus penser que saule pleureur, crevette, marsault ou osier blanc, cultivez vous aussi et utilisez le saule pour la production d'énergie.

Certains de nos contemporains utilisent déjà, son bois flexible pour fabriquer des battes de cricket, son écorce pour préparer de l'aspirine, sa feuille comme leurre pour la pêche aux carnassiers, et nous bien-

tôt... son bois pour nous chauffer. Le saule possède encore un bel avenir.

Dans ce même domaine et le même jour, la Communauté de Communes de Haute Saintonge, ne vient-elle pas d'annoncer la réservation de 7 ha dans la zone d'activité de St Genis de Saintonge pour y accueillir un « pôle bois énergie ».

L'objectif : stocker, broyer, sécher, conditionner et redistribuer ce bois énergie dans tout le grand sud-ouest !

Yves Gautier

3 questions à :

Steve Barreaud, Chambre d'Agriculture Jonzac conseiller développement local et chargé de mission agro-énergie.

Quelle mission principale avez-vous ?

La Chambre d'agriculture souhaite avancer aux côtés des agriculteurs sur la thématique des agro-énergies. Pour les accompagner au mieux, deux agents travaillent sur ce sujet en Charente-Maritime : Thomas Lebagry, dernier arrivé en date, investit des questions d'économie d'énergie à la ferme, le photovoltaïque et l'éolien. Personnellement, je suis est au service des projets de méthanisation et travaille au développement de la filière biomasse énergétique dans le département.

Vous avez dit biomasse ?

Pour l'instant, la question de la biomasse énergétique se limite à explorer les potentialités de l'arbre hors forêt. Les systèmes d'aménagement tels que la haie champêtre, l'agroforesterie et les taillis à très courtes rotations proposent de redonner une place à l'arbre dans les parcelles de cultures. Ceci est bien sûr en corrélation avec le développement du bois énergie.

Cette nouvelle filière, même si elle peut paraître encore floue pour les agriculteurs, offre de vraies opportunités économiques. Face à la variabilité des prix agricoles, les revenus du bois sont eux plus linéaires dans le temps.

Et les aménagements que nous proposons peuvent permettre de fréquentes rentrées de trésorerie : l'agriculteur n'est plus obligé d'attendre 50 ans pour faire fructifier son investissement. Enfin, d'un point de vue environnemental, l'arbre et les cultures forment une association très riche, limitant l'érosion des sols, favorisant la biodiversité fonctionnelle de la faune et de la flore et valorisant le paysage.

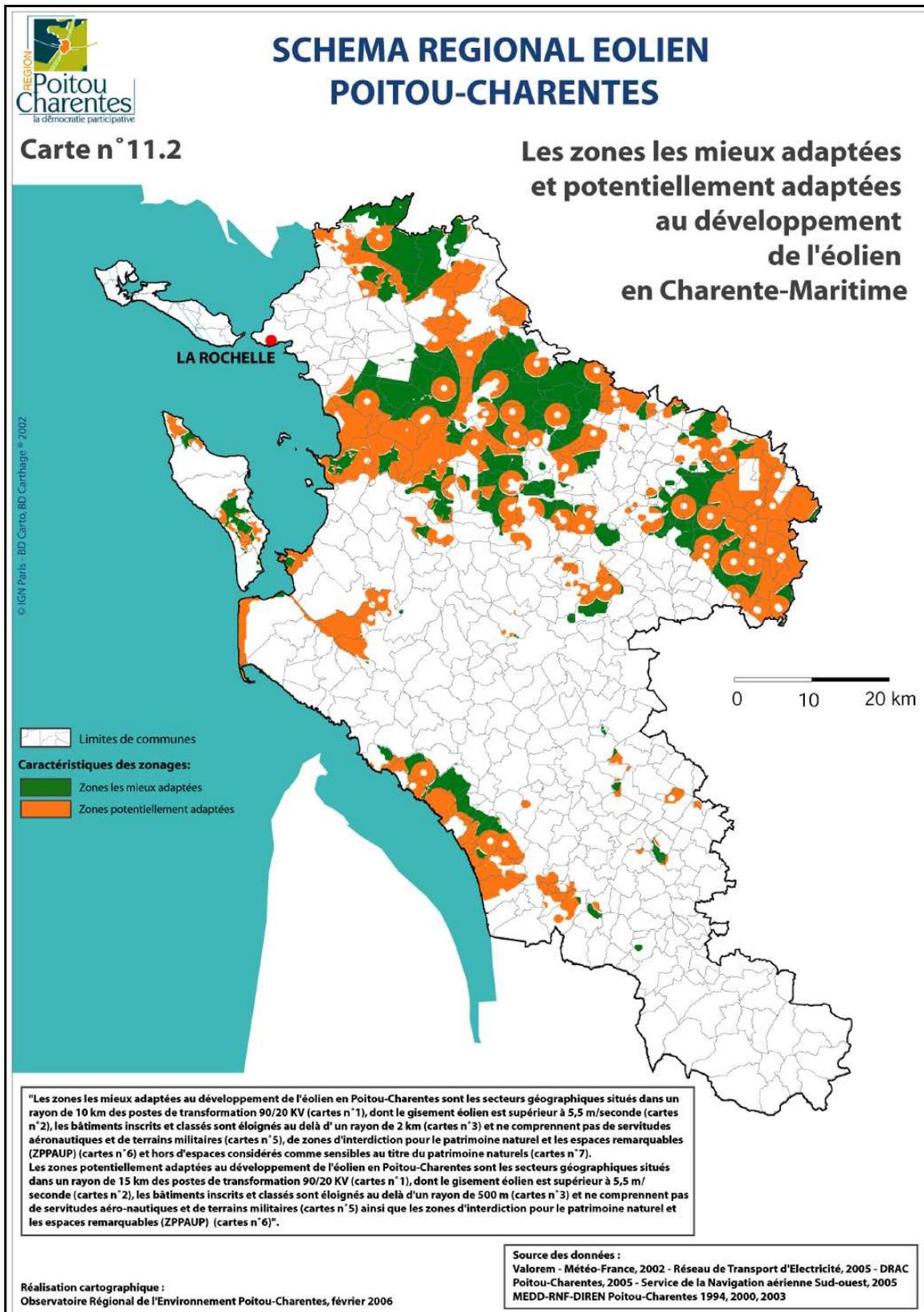
Vous travaillez aussi avec les communes ?

La chambre d'agriculture travaille en lien avec les collectivités qui sont de plus en plus demandeuses de partenariat sur ce thème des énergies renouvelables.

Il y a donc un gros travail d'animation et de coordination à faire entre les collectivités et le monde agricole.

Source : Sud-Ouest Haute Saintonge du 2 janvier 2009 – p.3.

Annexe n ° 12 :
Schéma régional éolien Poitou-Charentes- cas de la Charente-Maritime.
Les zones les mieux adaptées et potentiellement adaptées au développement de
l'éolien en Charente-Maritime.



Source : Observatoire Régional de l'Environnement Poitou-Charentes – Février 2006.

Annexe n° 13 :
Extrait du Règlement CE n° 1257/1999 du conseil du 17 mai 1999 concernant le soutien au développement rural par le Fond Européen d'orientation et de garantie agricole (FEOGA)

« Les investissements doivent viser l'un ou plusieurs des objectifs suivants:

- *la réduction des coûts de production,*
- *l'amélioration et la réorientation de la production,*
- *l'amélioration de la qualité,*
- *la préservation et l'amélioration de l'environnement naturel, des conditions d'hygiène et des normes en matière de bien-être des animaux,*
- *l'encouragement à la diversification des activités sur l'exploitation.*¹⁹⁷ »

« Un soutien est accordé aux méthodes de production agricoles conçues pour protéger l'environnement et préserver l'espace naturel (agroenvironnement), afin de contribuer à la réalisation des objectifs communautaires en matière d'agriculture et d'environnement.

Ce soutien est destiné à encourager:

- ***des formes d'exploitation des terres agricoles compatibles avec la protection et l'amélioration de l'environnement, du paysage et de ses caractéristiques, des ressources naturelles, des sols et de la diversité génétique,***
- ***une extensification des modes d'exploitation agricoles favorable à l'environnement et la gestion des systèmes de pâturage à faible intensité,***
- ***la conservation d'espaces cultivés à haute valeur naturelle menacés,***
- ***l'entretien du paysage et des caractéristiques traditionnelles des terres agricoles,***
- ***la prise en compte de la planification environnementale dans la pratique agricole.***¹⁹⁸ »

« Ces mesures concernent:

- *l'amélioration des terres,*
- *le remembrement des terres,*
- *l'instauration de services de remplacement sur l'exploitation et de services d'aide à la gestion agricole,*
- *la commercialisation de produits agricoles de qualité,*
- *des services essentiels pour l'économie et la population rurales,*
- *la rénovation et le développement des villages et la protection et la conservation du patrimoine rural,*
- *la diversification des activités agricoles ou proches de l'agriculture en vue de créer des activités multiples ou des alternatives de revenus,*
- *la gestion des ressources en eau destinées à l'agriculture,*
- *le développement et l'amélioration des infrastructures liées au développement de l'agriculture,*
- *l'encouragement des activités touristiques et artisanales,*
- *la protection de l'environnement en ce qui concerne l'agriculture et la sylviculture et la gestion de l'espace naturel, ainsi que l'amélioration du bien-être des animaux,*
- *la reconstitution du potentiel de production agricole endommagé par des catastrophes naturelles et la mise en place des instruments de prévention appropriés,*
- *l'ingénierie financière.*¹⁹⁹ »

¹⁹⁷ Titre II Mesures de développement rural – Chapitre I Investissement dans les exploitations agricoles – Article 4.

¹⁹⁸ Chapitre VI Agroenvironnement – Article 22.

¹⁹⁹ Chapitre IX Encouragement à l'adaptation et au développement des zones rurales – Article 33.

Annexe n° 14 :
Article du Monde.fr – Propos de Pierre Radanne recueillis par Hélène Bekmézian
intitulé « La France doit cesser d'importer ces énergies renouvelables »
datant de Juin 2009.

Pierre Radanne, ancien président de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe)

"La France doit cesser d'importer ses énergies renouvelables"
LEMONDE.FR | 09.06.09 | 21h02 • Mis à jour le 09.06.09 | 21h06

« Là où on dépense un euro pour le nucléaire, on dépensera un euro pour les énergies propres". Nicolas Sarkozy a [annoncé](#), mardi 9 juin, son intention de mettre les énergies renouvelables au cœur de la politique énergétique de la France. Pour Le Monde.fr, **Pierre Radanne**, ancien président de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe), fait un état des lieux des énergies renouvelables en France et souligne le manque d'investissement industriel du pays dans ce domaine.

En matière d'énergies renouvelables, où en est la France ?

Pierre Radanne : environ 15 % de nos besoins électriques sont assurés par des énergies renouvelables, traditionnelles pour la plupart (bois, barrages hydrauliques...). Les nouvelles énergies renouvelables – éolien, solaire, géothermie – sont elles encore très minoritaires. Au niveau de l'investissement public, on constate, depuis trois ou quatre ans, un effort dans le soutien à la consommation avec, par exemple, des déductions d'impôt pour l'utilisation de certaines énergies propres.

En matière de recherche, le bilan est plutôt négatif et les priorités budgétaires dans ce secteur restent relativement faibles. Mais là où il y a vraiment un gros échec français, c'est au niveau industriel : la France n'a pas du tout développé de pôle industriel compétitif dans les énergies renouvelables. Au contraire de l'Allemagne ou de l'Espagne, le développement des énergies propres en France se fait principalement à travers l'importation. Il n'y a pas eu de recherche théorique, de soutien aux PME, de développement de champions industriels pour produire des énergies renouvelables à l'intérieur du pays.

L'Etat doit donc intervenir ?

Il faut quand même noter que la France ne part pas de zéro. Récemment, un fonds chaleur, géré par l'Ademe, a été constitué qui a pour but de subventionner l'utilisation d'énergies renouvelables pour la chaleur, surtout au niveau collectif : chauffage de mairies, d'écoles, de maisons de retraite grâce à des énergies renouvelables. C'est une intervention budgétaire directe de l'Etat qui se compte en centaines de millions d'euros. Mais, à un moment où notre pays perd de sa substance industrielle

avec la crise et les délocalisations, il est clair qu'il faut faire des énergies renouvelables un pôle de l'emploi à développer en France.

Nicolas Sarkozy souhaite un investissement parfaitement équilibré entre énergies renouvelables et énergie nucléaire. Est-ce réaliste ?

Tout à fait. En 2008, la France a été victime d'une hémorragie de 48,5 milliards d'euros : cet argent a été jeté par les fenêtres pour acheter du pétrole, du gaz et du charbon. Mais, si la politique énergétique française consiste à développer la production des énergies renouvelables sur le territoire français, ce même argent pourrait rester en France, créer de l'emploi, plutôt que de quitter le pays.

La proposition du président de la République n'est pas du tout irrationnelle. Aujourd'hui, l'investissement dans le nucléaire est d'environ 5 milliards d'euros par an. Au total, 4 milliards d'euros sont dépensés dans la construction des deux réacteurs EPR [à Flamanville dans la Manche et à Penly, en Seine-Maritime] et à cela s'ajoute environ un milliard d'euros investi dans la recherche. En revanche, les efforts de l'Etat ne sont pas encore, aujourd'hui, suivis dans le privé, et c'est un problème si l'on veut développer la production d'énergies propres. Les grands groupes industriels comme les grands groupes bancaires n'ont pas encore massivement investi dans les énergies renouvelables, à la différence des groupes allemands, ou espagnols.

Propos recueillis par Hélène Bekmezian

Annexe n° 15 :
**Code de l'urbanisme et Code de l'environnement relatifs à l'implantation
d'infrastructures en France. Les articles R. 111-2 et R 111-21 du Code de l'urbanisme
et les codes L. 146-2, L-122.4 et L.122.1 du code de l'environnement.**

L'article R. 111-2 du Code de l'urbanisme : « *Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations.* » et l'article R. 111-24-2 : « *Une distance d'au moins trois mètres peut être imposée entre deux bâtiments non contigus. Lorsque le projet porte sur un immeuble de grande hauteur, au sens de l'article R. 122-2 du code de la construction et de l'habitation : a) Chaque bâtiment doit respecter une séparation d'au moins 50 mètres par rapport à la ligne médiane de l'axe historique de La Défense et de 20 mètres par rapport au boulevard urbain circulaire ; b) Des règles d'implantation respectant une séparation d'au moins 10 mètres par rapport à l'axe des autres voies de passage principales peuvent être imposées. Toutefois, une implantation différente des constructions peut être autorisée pour permettre la construction d'un immeuble enjambant le domaine public, pour les opérations de reconstruction après démolition, pour tenir compte de l'implantation des immeubles de grande hauteur existants ou pour imposer une implantation des nouveaux bâtiments dans le prolongement des constructions existantes.* »

« *L'article R 111-21 du Code de l'urbanisme prévoit que si une construction, par sa situation, son architecture, ses dimensions ou son aspect extérieur est de nature à porter atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux avoisinants, aux sites, aux paysages naturels ou urbains ainsi qu'à la conservation des perspectives environnementales, l'autorisation d'urbanisme peut être refusée ou être conditionnée par l'observation de prescriptions spéciales.*²⁰⁰ »

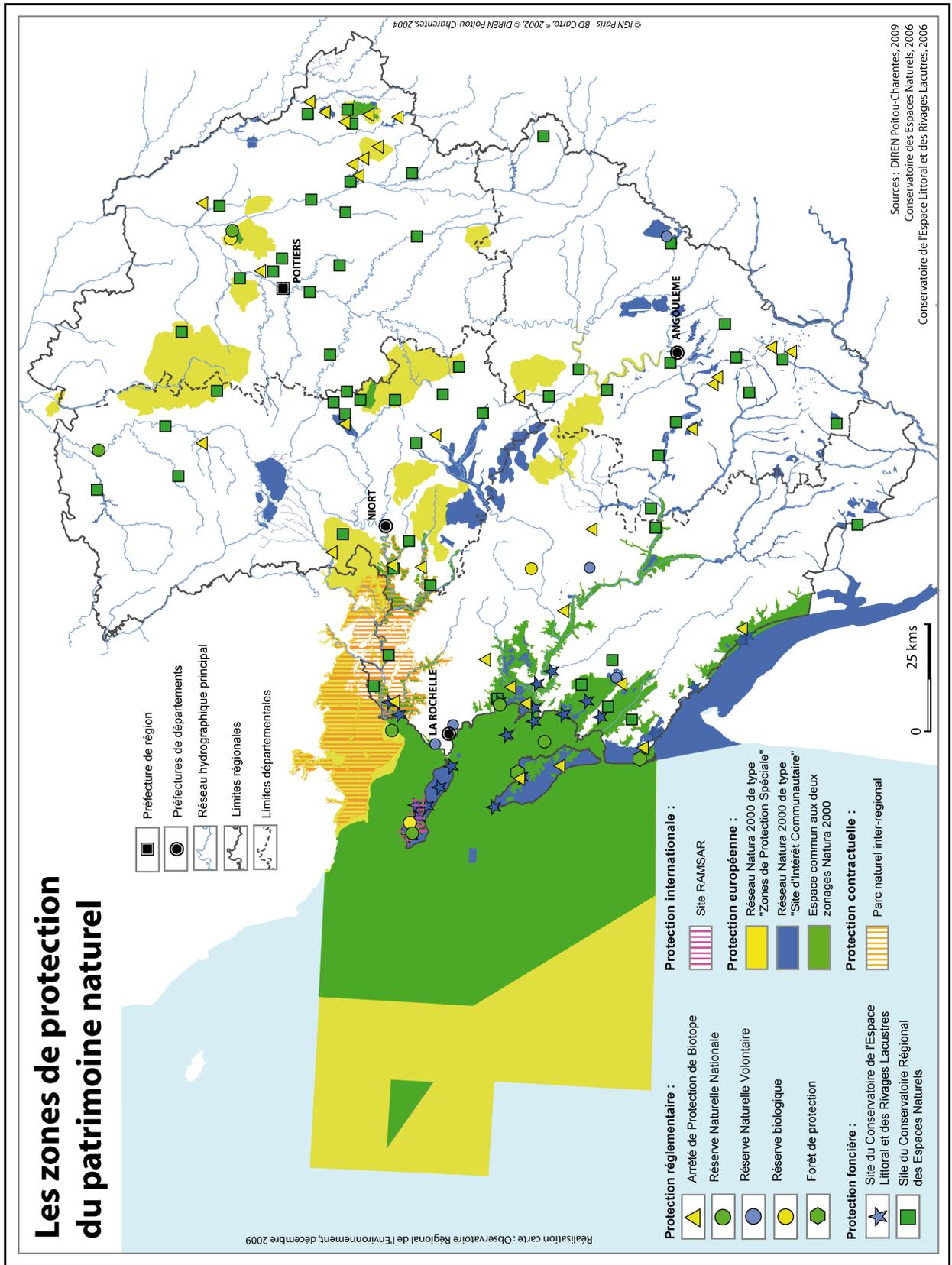
L'article L. 146-2 du Code de l'environnement définit que : « *Pour déterminer la capacité d'accueil des espaces urbanisés ou à urbaniser, les documents d'urbanisme doivent tenir compte : de la préservation des espaces et milieux mentionnés à l'article L. 146-6 ; de la protection des espaces nécessaires au maintien ou au développement des activités agricoles, pastorales, forestières et maritimes ; des conditions de fréquentation par le public des espaces naturels, du rivage et des équipements qui y sont liés. Dans les espaces urbanisés, ces dispositions ne font pas obstacle à la réalisation des opérations de rénovation des quartiers ou de réhabilitation de l'habitat existant, ainsi qu'à l'amélioration, l'extension ou la reconstruction des constructions existantes. Les schémas de cohérence territoriale et les plans locaux d'urbanisme doivent prévoir des espaces naturels présentant le caractère d'une coupure d'urbanisation.* »

L'article L-122.4 du Code de l'environnement : « *Les plans, schémas, programmes et autres documents de planification figurant sur une liste établie par décret en Conseil d'Etat qui, sans autoriser par eux-mêmes la réalisation de travaux ou prescrire des projets d'aménagement, sont applicables à la réalisation de tels travaux ou projets doivent faire l'objet d'une évaluation environnementale dans les conditions prévues par la présente section.* »

²⁰⁰ B. LE BAUT-FERRARESE, I. MICHALLET « *Droit des énergies renouvelables* » édition Le Moniteur, 2008. p. 155.

L'article L.122.1 du Code de l'environnement : « *La Commission nationale du débat public, autorité administrative indépendante, est chargée de veiller au respect de la participation du public au processus d'élaboration des projets d'aménagement ou d'équipement d'intérêt national de l'Etat, des collectivités territoriales, des établissements publics et des personnes privées, relevant de catégories d'opérations dont la liste est fixée par décret en Conseil d'Etat, dès lors qu'ils présentent de forts enjeux socio-économiques ou ont des impacts significatifs sur l'environnement ou l'aménagement du territoire.* »

**Annexe n° 16 :
Carte des zones de protection du patrimoine naturel en Poitou-Charentes.**



Source : Observatoire de l'environnement du Poitou-Charentes – 2009.

RESUMÉ

Cette thèse porte sur la place nouvellement attribuée aux énergies renouvelables dans un département français encore largement rural, la Charente-Maritime, alors que commence à se poser, ici comme ailleurs, la question du changement climatique et celle de l'épuisement des énergies fossiles dans un contexte privilégiant de plus en plus la mise en place de mesures de protection de l'environnement. La thèse passe en revue les différentes énergies renouvelables d'ores et déjà produites et utilisées en Charente-Maritime ou dont la mise en œuvre est envisagée (hydroélectricité, solaire, éolien, énergie issue de la biomasse). Plusieurs exemples précis d'exploitations agricoles impliquées dans la production et la consommation de ces nouvelles énergies sont longuement présentés. La thèse s'intéresse également au potentiel de développement de ces énergies, à leurs retombées sur l'environnement et à la façon dont elles sont perçues, tant par les agriculteurs que les élus locaux, les responsables d'associations ou les habitants en général. Il apparaît clairement que la politique de développement des énergies renouvelables actuellement menée en Charente-Maritime est incitative, tout particulièrement en ce qui concerne l'énergie solaire et la biomasse énergie au profit desquelles les aides régionales et départementales sont importantes (mise en œuvre d'une filière locale bois – énergie dans le pays Saintonge Romane). Par contre, l'édification de parcs éoliens est freinée par les pouvoirs publics en raison de leur trop fort impact paysager dans un département à vocation touristique affirmée. La thèse montre, en fin de compte, que le bilan environnemental que l'on peut tirer de toutes ces innovations apparaît mitigé : le recours aux énergies renouvelables réduit un peu la dépendance des campagnes charentaises à l'égard des énergies fossiles, mais l'impact environnemental direct de ces nouvelles sources d'énergie apparaît ambigu et pour le moins contrasté. L'étude, quoique conduite dans un cadre territorial relativement restreint, est néanmoins largement représentative des transformations en cours dans les campagnes françaises, voire européennes, les particularités locales et nationales ayant été clairement soulignées.

Mots-clés : Energies renouvelables, biomasse énergie, énergie éolienne, énergie solaire, changement climatique, territoire rural, agriculture, autonomie énergétique, environnement, développement local, multifonctionnalité agricole, Charente-Maritime, Poitou-Charentes.

ABSTRACT

This thesis deals with the newly role given to the renewable energies in a still rural French area, The Charente Maritime, while here and there, two issues are at stake : the question of climate change as well as the dramatic decrease of fossil energy stocks, in a period more and more turning towards the implementation of environment protection measures.

Our research makes a review of the different renewable energies. Firstly the ones already produced and used in Charente Maritime, secondly the ones whose implementation is planned and eventually those which are in a state of project. (hydroelectric, solar, wind and biomass energies). The thesis is also about the potential of these energies expansion, about their consequences on environment, and in the way farmers, local representatives, association leaders and inhabitants view them.

As a conclusion the thesis shows that environment results that we can draw from all these innovations is mixed : while the use of renewable energies reduce a little the dependence of Charentaises countries from fossil energies, the direct environment impact of these new energy sources appears ambiguous and especially contrasted.

The study has been made in a quite little geographical area. It is all the same representative of the current changes in the French as well as the European countryside, the local and national specificities having been clearly underlined.

Key words : Renewable energy, biomass energy, wind energy, solar energy, climate change, rural areas, agriculture, energy autonomy, environment, local development, agricultural multifunctionality, Charente-Maritime, Poitou-Charentes.