

Livre blanc des APNE du Grand Ouest sur le changement climatique

Document co-signé par les fédérations et associations membres du mouvement FNE dans le Grand Ouest (Basse Normandie, Bretagne, Haute Normandie, Pays de la Loire, Poitou-Charentes) : Bretagne Vivante, Côtes d'Armor Nature Environnement, CREPAN, FNE Pays de la Loire, Haute Normandie Nature Environnement, Ile-et-Vilaine Nature Environnement, Poitou-Charentes Nature, UMIVEM.



Rédacteur principal : Victor Perrier (IVINE)

Contributeurs : Thierry Amor (Bretagne Vivante), Marie Atinault (HNNE), Edgard Blot (PCN), Mélanie Chauvin (IVINE), Gérard Chéné (CANE), Charles Esmenjaud (Virage Energie Climat Pays de la Loire), Michel Frangeul (IVINE), Daniel Gestain (IVINE), Bernard Heyman (IVINE), Hervé Le Bouler (FNE), Jean-Jacques Lefebvre (CANE), Marie Legrand (PCN), Jacques Le Letty (IVINE), Jean Lemoine (CREPAN), Gilles Marsat (PCN), Elodie Martinie-Cousty (UMIVEM), Anne-Cécile Renouard, Gustave Talbot (PCN), Gaël Virlouvét (IVINE)

Rédacteurs de la partie « Biodiversité et changement climatique : quels effets et quels enjeux dans le Grand Ouest ? » :

Benjamin Nguyen, Thierry Amor, Guillaume Gélinaud, Jean-Luc Toullec – Bretagne Vivante

Sommaire

Introduction	6
Chapitre 1 : gouvernance du climat dans les régions	8
I. Les collectivités locales sont devenues actrices de la lutte contre le changement climatique	9
1. Le SRCAE : l’amorce de stratégies régionales intégrées.....	9
2. Le PCET, l’outil opérationnel de référence en matière de lutte contre le changement climatique.....	10
3. Les lieux de dialogue entre acteurs.....	10
II. Les relais sur le terrain.....	12
III. Un manque de cohérence globale des politiques publiques au regard de l’enjeu climatique	13
1. Une territorialisation insuffisante	13
2. La transversalité de la question climatique insuffisamment prise en compte	14
3. L’évaluation des réalisations ainsi que l’implication des acteurs du territoire restent à préciser.....	15
4. La lutte contre le changement climatique n’est pas encore un enjeu unanimement partagé par la classe politique.....	16
Chapitre 2 : Implication des associations	17
I. Les APNE de terrain s’approprient la question climatique.....	17
1. L’intégration de la question climatique dans les actions et les prises de position des APNE	17
2. L’amorce d’une implication associative dans les politiques climatiques territoriales	20
II. Limites de l’action associative en matière de climat.....	21
1. Des carences demeurent dans l’appropriation du sujet et de la marge de manœuvre associative en la matière	21
2. Une hiérarchisation des enjeux à géométrie variable.....	21
3. L’insertion associative dans la gouvernance climatique locale : un bilan mitigé	22
III. Initiatives pour améliorer l’action associative sur le thème du climat	23
1. Une professionnalisation accrue, au profit des bénévoles	23
2. Des rencontres de plus en plus fréquentes entre acteurs du territoire	24
3. Les rassemblements pour le climat : de grandes plateformes d’échanges inter-associatives .	25
Chapitre 3 : Transition énergétique	26
I. L’énergie, pivot de la question climatique : Panorama de l’énergie dans le Grand Ouest	26
1. Consommations.....	26
2. Production d’énergie non-renouvelable	28
3. Présentation des différents scénarios : quelles perspectives ?.....	29
II. Le bâtiment, premier « gisement » d’économies d’énergies.....	30
A. Constat : caractéristiques du secteur dans le Grand Ouest	31

B.	Objectifs du secteur.....	32
III.	Les transports, le secteur le plus largement dépendant aux produits pétroliers	35
A.	Constat et potentiels de réduction	35
B.	Diminuer l’impact du transport.....	37
IV.	Un aménagement du territoire en cohérence avec la réduction des besoins en énergie : une condition indispensable à la transition énergétique.....	44
1.	Constat	44
2.	Blocages et propositions	45
V.	Le développement des énergies renouvelables.....	46
1.	La biomasse demeure la principale source d’énergie renouvelable.....	48
2.	Eolien.....	49
3.	Solaire.....	52
4.	Méthanisation	53
5.	Hydroélectricité.....	54
6.	Déchets.....	54
7.	Energies marines renouvelables (hors éolien offshore).....	54
8.	Géothermie/aérothermie.....	56
9.	Un exemple de stratégie de développement des ENR à l’échelle locale	57
	Chapitre 4 : Transition socio-économique	59
I.	Accompagner le changement et impliquer le public	59
1.	Souligner les externalités positives de la lutte contre le changement climatique.....	59
2.	Les enjeux locaux doivent alimenter le débat public des territoires	60
3.	Soutenir et faire connaître les initiatives citoyennes.....	61
4.	Identifier des supports efficaces de sensibilisation.....	62
II.	Les solutions de financement des projets territoriaux.....	64
1.	Les contrats de plan Etat-région	64
2.	Les fonds européens.....	64
3.	Les contrats d’objectifs territoriaux	66
4.	Mobiliser l’épargne citoyenne.....	66
III.	Vers l’économie circulaire	67
1.	Un problème exclu des stratégies de lutte contre le changement climatique	67
2.	Cependant, on constate une grande proactivité des territoires du Grand Ouest dans le montage de programmes locaux, avec une volonté d’y intégrer tous les acteurs du territoire ..	68
	Chapitre 5 : Transition agricole et alimentaire	73
I.	L’agriculture, un pilier historique de l’économie du Grand Ouest menacé à plus d’un titre....	73

1.	Description de l'agriculture dans le Grand Ouest	73
2.	Rôle dans les émissions	75
3.	Limites intrinsèques du modèle agricole du Grand Ouest	78
4.	Le changement climatique accroît la pression et renforce la nécessité d'une transition agricole et alimentaire	80
II.	Comment l'agriculture peut-elle contribuer à l'atteinte du facteur 4 ? (volet technique).....	83
1.	La réduction des émissions de N2O et de CH4.....	84
2.	Conserver et développer les capacités du milieu agricole à conserver du CO2.....	88
3.	Production d'énergie et de matériaux à partir de biomasse (contribution par substitution à des énergies fossiles et matériaux énergivores)	90
III.	Vers des politiques territoriales d'alimentation, réduisant les GES (volet politique et sociétal)	95
1.	Ressources des collectivités en matière de restauration collective.....	95
2.	Les associations s'investissent dans le développement de filières courtes/biologiques.....	96
3.	Les associations participent à la lutte contre le gaspillage alimentaire	98
IV.	Face au changement climatique, la question de l'adaptation de l'agriculture se pose dans le Grand Ouest	99
	Chapitre 6 : Transition écologique, adaptation et résilience	101
I.	La question de l'eau	101
1.	Impact.....	101
2.	Traitement de la dimension climatique dans la politique de l'eau	101
II.	Océan, mer, littoral et climat : une anticipation nécessaire	104
1.	Le Grand Ouest est logiquement particulièrement exposé aux risques littoraux	104
2.	Les réponses demeurent pour l'instant largement inadaptées	106
3.	Le changement climatique se fait déjà ressentir dans le secteur de la pêche.....	110
III.	Biodiversité et changement climatique : quels effets et quels enjeux dans le Grand Ouest ?	111
	Introduction.....	111
1.	Les grands impacts du changement climatique sur les espèces et les milieux du grand ouest	113
2.	Comment répondre aux enjeux ? Réflexions, propositions, initiatives, questionnements	126
	Extraits de : Avant que nature meure, pour que nature vive – Dorst J Barbault R - 2012	134
	Bibliographie	135
	Glossaire : définition des termes et concepts essentiels	146
	Dictionnaire des sigles utilisés	147

Introduction

A propos de ce travail

La perspective de la COP 21, en décembre 2015 à Paris, est une opportunité formidable de faire émerger le débat sur la question climatique. Ce travail, porté par les associations de protection de la nature et de l'environnement du mouvement FNE dans le Grand Ouest (Basse Normandie, Bretagne, Haute Normandie, Pays de la Loire, Poitou-Charentes), entend y contribuer. Améliorer la lutte contre le changement climatique à cette échelle nécessite de disposer d'une base de connaissances sur le phénomène, sur son impact local, ainsi que sur ce qui est entrepris sur le territoire pour y remédier. Sur ce dernier point, il nous paraît capital de mettre en valeur ces initiatives locales, afin de montrer que des solutions émergent et que la société dispose d'une capacité de réponse dans le Grand Ouest.

Ce livre blanc est donc un constat de l'existant, et, nous l'espérons, un socle qui servira par la suite à construire davantage de propositions pour mener la lutte contre le changement climatique à l'échelle territoriale.

Constats/prévisions

Le changement climatique s'est traduit au XX^{ème} siècle par une augmentation de +0,74° de la température moyenne à la surface du globe (1900-2015)¹. Cependant, cette valeur moyenne masque une grande diversité de situations locales. On pourrait croire la France métropolitaine relativement épargnée par le phénomène. Il n'en est rien : l'augmentation des températures y a été plus importante que la moyenne mondiale, atteignant +0,9 degrés. Plus préoccupant encore, on a constaté une accélération du réchauffement lors des trois dernières décennies. Les dix années les plus chaudes jamais enregistrées sont toutes postérieures à 1997. Ainsi, l'année 2014 est la plus chaude, suivie de près par 2005 et 2010.

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), chargé de modéliser les évolutions futures du climat pour le compte des Nations Unies, est unanime. Les émissions de gaz à effet de serre liées aux activités humaines seraient responsables à 95% de l'élévation globale de la température. En effet, ces gaz, dont les plus connus sont le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O), créent un effet de serre « additionnel » qui s'ajoute à l'effet de serre naturel.

Selon ces mêmes experts, cette hausse des températures est amenée à se poursuivre. Elle s'accompagnera d'une hausse du niveau des océans du fait de la dilatation thermique de l'eau et de la fonte des calottes polaires et des glaciers. Cette élévation est d'ailleurs déjà amorcée, puisqu'on mesure une hausse de 12 à 22 centimètres (selon les endroits) au XX^{ème} siècle.

Bien entendu, l'ampleur du phénomène et de ses conséquences dépendra en grande partie du niveau des émissions anthropiques de gaz à effet de serre (GES) et de notre capacité à réagir.

¹ National Centers for Environmental Information, *Climate at a Glance* [en ligne]. Disponible sur <<http://www.ncdc.noaa.gov/cag/time-series/global>> [consulté le 21/09/2015]

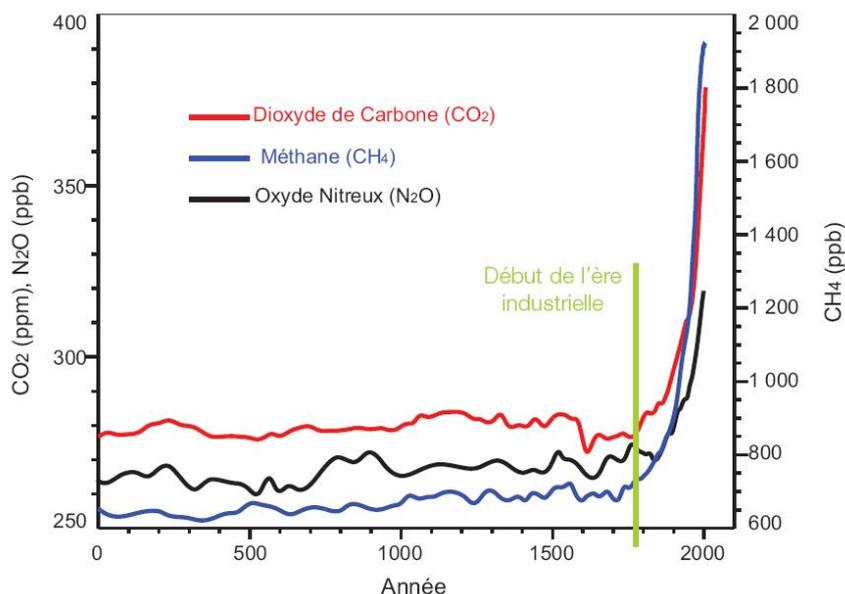


Figure 1 : Courbe de l'évolution de la concentration en CO₂ atmosphérique²

En conséquence, le GIEC élabore divers scénarios climatiques en fonction de l'évolution des émissions prévisibles de GES d'origine humaine. Les scénarios les plus extrêmes (le plus optimiste et le plus pessimiste) donnent donc une fourchette de l'évolution des températures à venir. Météo France se charge sur cette base des estimations à l'échelle nationale. D'après leurs conclusions, une hausse de la température moyenne annuelle est à prévoir. Elle se traduira par la multiplication des épisodes caniculaires en été, la raréfaction des hivers très froids et une augmentation sensible des températures lors des saisons intermédiaires.

Penchons-nous maintenant plus spécifiquement sur le Grand Ouest (Basse Normandie, Bretagne, Haute Normandie, Pays de la Loire, Poitou-Charentes), qui est la zone qui nous intéresse ici. Les dernières prévisions tablent sur une augmentation moyenne (c'est-à-dire basée sur les scénarios intermédiaires, les plus probables) comprise dans l'Ouest entre 1 et 2 degrés à l'horizon 2050 ; à l'horizon 2100, les évolutions seront plus contrastées dans notre zone d'étude. L'écart devrait se creuser entre la frange nord-ouest (de la Bretagne Occidentale à la Haute Normandie), pour lesquelles on prévoit une augmentation moyenne de 3 à 4 degrés, et le reste du territoire (4 à 5 degrés supplémentaires attendus).

On peut donc dégager deux grands axes de lecture globalement valables malgré l'existence de subtilités (comme les microclimats) : un axe Sud/Nord dominant (la latitude est le déterminant essentiel de l'ampleur de l'augmentation des températures dans le Grand Ouest), et un axe secondaire Est/Ouest, avec l'influence océanique comme facteur limitant du réchauffement sur les zones littorales.

Enfin, des incertitudes subsistent sur la pluviométrie et la multiplication d'événements extrêmes liés à la modification du régime des vents. Cependant, s'il est impossible de se prononcer actuellement sur l'évolution de la pluviométrie, on peut d'ores et déjà affirmer que la disponibilité de la ressource en eau sera, elle, affectée³. En effet, l'augmentation des températures va logiquement avoir un effet

² Source : Environnement-ted, *Comprendre le PCET* [en ligne]. Consultable à l'adresse : <http://environnement.ted.fr/comprendre-le-pcet>

³ Entretien avec Philippe Mérot, directeur de recherches à l'INRA de Rennes

sur l'évaporation en surface des masses d'eau ainsi que sur l'évapotranspiration végétale : les végétaux vont rejeter dans l'atmosphère davantage d'eau, et en puiseront donc d'autant plus dans le sol. Quant aux événements extrêmes, leur fréquence a été anormalement élevée au cours des dernières années (et à plus forte raison dans le Grand Ouest), la suspicion est donc permise même s'il pourrait ne s'agir que d'une coïncidence.

Impact sur le Grand Ouest et nécessité d'agir

Le changement climatique est susceptible d'impacter fortement l'homme, l'économie, ainsi que les paysages et la biodiversité. Des caractères structurants du Grand Ouest, comme le littoral ou l'agriculture, pourraient se trouver bouleversés.

Dans ce contexte, il s'agit pour le Grand Ouest de contribuer à son échelle à l'atteinte de l'objectif national du « facteur 4 » adopté à l'échelle nationale : il signifie diviser par 4 nos émissions de GES à l'horizon 2050, dans l'optique de limiter la hausse des températures à +2°C d'ici la fin du siècle, par rapport à 1900. Il s'agit également d'anticiper les conséquences du changement climatique et de prendre des mesures d'adaptation. Ainsi, la compréhension et l'appropriation des enjeux climatiques par les pouvoirs locaux, les acteurs économiques, et la société civile (citoyens et associations) est un prérequis indispensable à l'élaboration de stratégies territoriales efficaces de lutte contre le changement climatique.

Dans ce travail, l'impact du changement climatique sur chaque activité et chaque domaine sera exposé plus en détail dans des chapitres thématiques (transition énergétique ; transition socio-économique ; transition agricole et alimentaire ; transition écologique, adaptation et résilience), ainsi que ce qui est entrepris en matière d'atténuation comme d'adaptation. D'autres parties sont déconnectées de cette notion d'impact, mais elles permettent de planter le décor, en ce qui concerne la gouvernance territoriale des politiques climatiques pour la première, et l'action associative en matière de climat pour la seconde.

Chapitre 1 : gouvernance du climat dans les régions

La prise en compte de l'enjeu climatique au niveau national a été consécutive au sommet de Rio, en 1992. La territorialisation de la politique climatique a elle été plus tardive, ne commençant

véritablement que 10 ans après, et n'est en voie de généralisation que depuis 2010.⁴ On peut distinguer trois grands moments dans ce processus de territorialisation.

- Lancé durant les années 90, l'agenda 21 local vise à élaborer des démarches de développement durable. Potentiellement, toutes les collectivités sont concernées par ce dispositif, mais la démarche est volontaire. L'agenda 21 local marque les débuts de la prise en compte du changement climatique à l'échelle des territoires, mais ce thème y reste assez marginal. En effet, tous les agendas 21 locaux n'en font pas mention, et lorsqu'il est abordé, ce sujet est traité de manière assez indirecte et peu explicite, à travers le prisme de la maîtrise de l'énergie.

- Les années 2000 sont une période de renforcement timide des politiques climatiques territoriales. L'Etat, par le biais de l'ADEME (agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie), encourage les collectivités pionnières. Cela se traduit de deux manières : un soutien financier à des programmes expérimentaux de maîtrise de l'énergie ainsi que les premiers plans climat territoriaux sur la base du volontariat (à partir de 2004).

- C'est le Grenelle de l'environnement qui a marqué une véritable territorialisation des politiques climatiques. Les lois Grenelle 1 (2009) et Grenelle 2 (2010) introduisent la planification et la programmation obligatoires en matière de climat. Cela se traduit aux échelons régional et local par la mise en place de deux outils qui constituent les documents de base de l'approche territorialisée de la question climatique : les schémas régionaux climat-air-énergie (SRCAE) et les plans climat énergie-territoriaux (PCET).

I. Les collectivités locales sont devenues actrices de la lutte contre le changement climatique

La gouvernance et la mise en œuvre des politiques climatiques territoriales reposent aujourd'hui sur trois acteurs principaux : l'Etat en région (c'est-à-dire le Préfet de Région), l'ADEME, et les collectivités territoriales, principalement la Région.

En effet, l'Etat fixe les grandes lignes de la politique climatique par le biais de la réglementation. C'est l'objet du Plan Climat national (2004), qui a notamment introduit le facteur 4, repris un an plus tard dans la loi POPE (loi de programmation fixant les orientations de la politique énergétique). Le Préfet de Région et la DREAL participent ensuite à la territorialisation des objectifs du Plan Climat national : en coopération avec le Conseil Régional, ces acteurs déclinent au niveau régional le plan climat avec la rédaction du SRCAE. Quant au volet opérationnel, il implique aussi l'ADEME (une agence publique), qui est chargée d'accompagner les politiques au niveau territorial. Elle travaille pour cela avec les collectivités territoriales, et particulièrement la Région, dont les compétences en matière de climat et d'énergie s'étoffent progressivement.

1. Le SRCAE : l'amorce de stratégies régionales intégrées

Le SRCAE, document phare au niveau régional, est un outil régional de planification co-élaboré par le Préfet de Région et le Président du Conseil Régional. Le SRCAE est construit selon un cahier des charges assez précisément défini par le pouvoir central. Il doit comprendre :

- un diagnostic des émissions de GES du territoire régional
- des scénarii de transition afin de respecter les engagements internationaux de la France en matière de lutte contre le changement climatique

⁴ Virlouvét G., *Vingt ans de lutte contre le réchauffement climatique en France : bilan et perspectives des politiques publiques*, avril 2015, pages 132-136. Consultable sur : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2015_12_lutte_rechauffement_climatique.pdf> [consulté le 21/09/2015]

- les orientations retenues pour l'atténuation du changement climatique (dont la maîtrise de l'énergie)
- des indicateurs pour suivre l'évolution de la situation

Toutes les régions françaises ont aujourd'hui publié leur SRCAE, pour l'essentiel lors de l'année 2013. Dans le Grand Ouest, toutes les régions ont publié leur SRCAE en 2013, leur révision est donc programmée en 2018. Les travaux préalables à cette révision, dont d'éventuelles consultations publiques, devraient commencer en 2016-2017. La seule à faire exception est la région Pays de la Loire, dont le SRCAE a été arrêté l'année suivante.⁵

2. Le PCET, l'outil opérationnel de référence en matière de lutte contre le changement climatique

Le plan climat-énergie territorial (PCET) définit à l'échelle d'une collectivité des priorités et des actions de lutte contre le changement climatique. Les lois Grenelle l'ont rendu obligatoire pour les collectivités de plus de 50 000 habitants. Cela inclut naturellement les départements, les villes importantes, et les intercommunalités de taille conséquente.

Dans la pratique, il existe deux types de PCET à l'ambition différente.

- Certaines collectivités optent pour une version minimale, qui ne concerne que le patrimoine et les services de la collectivité. Le PCET définit alors les modalités de l'éco-exemplarité de la collectivité, et ne porte que sur ses propres consommations d'énergie et émissions de GES.
- D'autres collectivités, en plus de ce volet éco-exemplarité, se lancent dans la construction de stratégies territoriales plus poussées, couvrant les consommations d'énergie et émissions de GES de tous les acteurs du territoire. Il s'agit dès lors de réussir à bâtir une stratégie impliquant ces derniers, ce qui suppose de diffuser parmi eux une « culture climat » et de trouver des modalités de gouvernance et d'action efficaces.

3. Les lieux de dialogue entre acteurs

a) L'élaboration du SRCAE

L'élaboration des SRCAE a contribué à développer le dialogue entre acteurs du territoire, depuis l'Etat en région jusqu'à la société civile. En effet, lors d'une première phase, une concertation accrue entre les services régionaux et la DREAL (qui ont pour rappel co-élaboré le SRCAE) a été nécessaire pour parvenir à un consensus entre ces structures. Différents organismes ont enrichi les débats par l'apport de leur expertise (ADEME, Agences régionales de l'environnement...). Ce processus de co-pilotage, parfois difficile à mettre en œuvre, est considéré après-coup comme positif et efficace en termes d'action publique.

La société civile a quant à elle pu s'exprimer au sujet des projets de SRCAE dans l'enceinte des CESER⁶ (Conseil économique, social et environnemental régional). Le fait de soumettre les SRCAE à l'avis des

⁵ Les dates précises auxquelles les SRCAE ont été arrêtés par les Préfets des Régions du Grand Ouest, utiles à l'anticipation du calendrier de révision : Basse Normandie, 30 décembre 2013 ; Bretagne, 4 novembre 2013 ; Haute Normandie : 21 mars 2013 ; Pays de la Loire : 18 avril 2014 ; Poitou-Charentes : 17 juin 2013

⁶ Plus d'informations sur la composition et les missions des CESER à l'adresse : <<http://www.vie-publique.fr/decouverte-institutions/institutions/collectivites-territoriales/competences-collectivites-territoriales/quel-est-role-du-conseil-economique-social-environnemental-regional-ceser.html>>

CESER⁷, chargés de rendre des rapports à propos de ce document, a contribué à impliquer davantage les acteurs locaux dans la territorialisation de l'enjeu climatique.

b) Des enceintes spécifiques à chaque région

Au niveau régional, des instances spécifiques existent parfois afin de permettre une meilleure concertation entre acteurs du territoire dans l'élaboration de politiques énergétiques locales, une question capitale d'un point de vue climatique. En Bretagne, on peut signaler le Pacte Electrique Breton (PEB), signé le 14 décembre 2010 par l'Etat, la Région Bretagne, RTE (Réseau de Transport d'Electricité), l'ADEME et l'ANAH (Agence Nationale de l'Habitat). Par ce pacte, les signataires s'engagent à travailler en partenariat à l'atteinte d'une série d'objectifs concernant l'énergie électrique : maîtrise de la demande, développement des énergies renouvelables et sécurisation de l'alimentation électrique de la région. Ce pacte entend aussi mobiliser les acteurs du territoire, et énonce des mesures pour le faire.

La Conférence Bretonne de l'Energie (CBE) réunit depuis sa création en 2010 les acteurs du territoire (ADEME, élus et parlementaires, opérateurs, syndicats des énergies renouvelables, CESER, réseau économique et associatif) autour de la question énergétique. Lors de la 14ème édition de la CBE en février 2015, les débats ont notamment porté sur la loi sur la transition énergétique, et particulièrement sur les moyens et dispositifs mobilisables par les acteurs bretons pour réaliser la transition énergétique.

Fin 2012, la Région Pays de la Loire a quant à elle lancé des « Etats régionaux de l'énergie »⁸ dans la perspective d'associer les acteurs régionaux et les citoyens à la création d'une politique énergétique volontariste. Cinq groupes de travail thématiques et cinq débats publics ont été mis en place afin de faire émerger des propositions, avant une phase de concertation avec des partenaires financiers pour définir des mécanismes d'investissement adaptés. Ce processus a débouché sur la rédaction d'un livre blanc qui en résume les enseignements et orientations.

c) Les comités de pilotage des PCET

Les PCET, lorsqu'ils ne portaient pas uniquement sur les services de la collectivité porteuse, ont le plus souvent associé les acteurs du territoire à la démarche. Cette intégration a donc été plus importante dans les PCET menés par des intercommunalités et des pays. Elle s'est souvent illustrée par des réunions ou des ateliers afin que les participants puissent proposer des idées en amont de la rédaction du PCET. De manière plus rare, le suivi du PCET est assuré par un comité de pilotage ouvert aux acteurs du territoire. Dans le Grand Ouest, c'est par exemple le cas pour le PCET du Pays de Redon (Ille-et-Vilaine).

d) Commissions consultatives diverses devant intégrer la question climatique

⁷ A titre d'exemple, voir l'avis du CESER Poitou-Charentes du 11 février 2013 sur le projet de SRCAE de la région, consultable à l'adresse : <http://www.cese-poitou-charentes.fr/IMG/pdf/Avis_CESER_SRCAE_11-02-2013.pdf>

⁸ Plus d'informations à l'adresse : <http://www.paysdelaloire.fr/index.php?id=7689&tx_ttnews%5Btt_news%5D=35703&cHash=535d24c568bb9c23426edc0ae8ed69a5>

Les syndicats mixtes en charge de la gestion des SCoT (schémas de cohérence territoriale), des documents d'urbanisme d'une grande importance dans le traitement de la question climatique, décident parfois de créer des commissions consultatives constituées de représentants de la société civile. Ces commissions sont invitées à se prononcer sur les choix d'aménagement du territoire et émettent des propositions d'orientation.

Les syndicats départementaux de l'énergie (SDE) peuvent quant à eux monter des commissions consultatives des services publics locaux (CCSPL). Ces commissions permettent aux usagers de s'investir dans l'organisation du service public de distribution d'énergie. Il s'agit d'un moyen pour des associations environnementalistes (dans le cas du SDE35 : Ille-et-Vilaine Nature Environnement, France Energie Eolienne, Energie Partagée) de se prononcer sur une partie des orientations de la politique énergétique locale, et de faire en sorte que la transition énergétique y soit prise en compte.

e) Lieux de suivi et de financement des projets territoriaux

Les commissions régionales des aides (CRA) de l'ADEME sont des instances ouvertes aux représentants de la société civile qui examinent les dossiers de demandes d'aides financières adressés à l'ADEME. Ces commissions sont purement consultatives et la décision ne leur revient donc pas. Néanmoins, elles permettent à la société civile de se tenir informée de la nature des projets territoriaux soutenus par l'ADEME dans différents domaines (efficacité énergétique, développement des énergies renouvelables, gestion des déchets...).

II. Les relais sur le terrain

Sur le terrain, différents acteurs sont chargés de traduire en actions la lutte contre le changement climatique. Bien les identifier est primordial pour les collectivités, les citoyens ainsi que pour les professionnels, qui peuvent recevoir de ces personnels une aide à la concrétisation de leurs initiatives de lutte contre le changement climatique.

Ces personnels ont chacun une spécialité⁹.

- Les chargés de mission PCET travaillent au sein des collectivités à l'élaboration et à la mise en œuvre de leurs plans climat territoriaux. Assurer cette mission de coordination passe par des actions de formation, de sensibilisation et de mobilisation des services des collectivités. Selon l'ambition du PCET, ils élargissent ou non cette démarche aux autres acteurs du territoire.

- Le conseil aux entreprises est dévolu aux chargés de mission des organisations professionnelles (chambres consulaires, etc.). Ils contribuent à sensibiliser les acteurs privés à la thématique du changement climatique et peuvent coordonner des opérations d'audit dans le but d'identifier des actions prioritaires.

- Les collectivités de taille réduite (moins de 10 000 habitants) peuvent recourir aux Conseillers en Energie Partagée (CEP). Ces conseillers peuvent apporter leurs services à plusieurs collectivités qui ne disposent pas des moyens techniques ou financiers nécessaires au recrutement d'un spécialiste. Leur mission comprend essentiellement des aspects d'éco-exemplarité de la collectivité, liés à la performance énergétique de son patrimoine immobilier et mobilier.

- Les particuliers peuvent eux s'adresser aux EIE (espaces info-énergie) qui ont pour objectif de les accompagner dans des démarches de rénovation de l'habitat, ou d'incorporation d'énergies

⁹ Virlouvét G., *Vingt ans de lutte contre le réchauffement climatique en France : bilan et perspectives des politiques publiques*, avril 2015, page 248. Consultable sur : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2015_12_lutte_rechauffement_climatique.pdf> [consulté le 21/09/2015]

renouvelables domestiques. Chaque portion du territoire est couverte par un EIE, et pourtant ces espaces demeurent assez méconnus des particuliers.

- Les plateformes EcoTravo, en cours de développement, poursuivent le même but. L'une de ces plateformes a notamment été lancée par Rennes Métropole : un centre d'appel a été ouvert, auprès duquel les propriétaires peuvent obtenir des informations sur les travaux permettant de renforcer la performance énergétique de leur logement. Les conseillers de ces centres d'appels sont notamment des personnels de l'ALEC (Agence locale de l'énergie et du climat) du Pays de Rennes.

- Les ALEC sont des organismes soutenus par les collectivités, et dont la mission inclut divers aspects : conseil aux particuliers comme mentionné précédemment, mais aussi aide aux collectivités dans l'élaboration de stratégies énergétiques territoriales, perfectionnement des professionnels de la rénovation, ou encore animation de réseaux d'experts européens, nationaux et locaux¹⁰.

- Au sein du monde associatif, certains salariés sont depuis peu chargés de travailler sur la question climatique. Ces salariés sont encore rares : on trouve parmi eux des éducateurs à l'environnement, qui mènent traditionnellement des actions de sensibilisation à l'environnement au sens large (de la biodiversité aux déchets) auprès de publics scolaires, périscolaires voire adultes. La mission de certains de ces animateurs inclut désormais un volet climat. On trouve aussi parmi les personnels salariés des associations des « chargés de mission climat » dont c'est la thématique de travail principale (voir chapitre 2). Il s'agit d'une tendance récente, notamment du fait de l'approche de la COP 21, et ceux-ci sont encore très peu nombreux.

III. Un manque de cohérence globale des politiques publiques au regard de l'enjeu climatique

1. Une territorialisation insuffisante

Un premier accroc a eu lieu lors de la retranscription des objectifs nationaux à l'échelon régional dans les SRCAE. D'une manière générale, les Préfectures de région et les Conseils régionaux ont eu tendance à calquer les objectifs de ces documents sur les engagements nationaux, ne les adaptant donc pas vraiment aux particularités des territoires qu'ils administrent. L'ADEME constate ainsi que les éléments spécifiquement territoriaux développés par les SRCAE sont de nature très hétérogène d'une région à l'autre et sont principalement traités en tant qu'éléments de l'état des lieux. Cet aspect est particulièrement remarquable dans l'étude des potentiels de développement des énergies renouvelables. Seulement trois régions (à l'échelle nationale) ont ainsi proposé des objectifs infrarégionaux en vue de la production d'énergies renouvelables, et aucune ne se trouve dans notre zone d'étude. On retrouve la même tendance dans certains PCET, les « 3 X 20 % » de l'Union Européenne (réduire de 20 % les émissions de GES, améliorer de 20 % l'efficacité énergétique, porter à 20 % la part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie) étant parfois retranscrits de manière un peu rigide et artificielle.

Quant aux PCET, censés être l'outil opérationnel de la politique climatique, ils se limitent souvent à une approche d'éco-exemplarité des services des collectivités. Cette tendance est plus ou moins lourde selon le type de collectivité porteuse. Généralement, les PCET les plus complets sont mis en place par des intercommunalités ou des communes, quand les départements se limitent souvent à leur propre éco-exemplarité.

Enfin, le quadrillage du territoire par des PCET est encore incomplet. En effet, certaines zones sont couvertes par plusieurs PCET, quand d'autres ne le sont par aucun (si ce n'est techniquement celui

¹⁰ Virlouvet G., *Vingt ans de lutte contre le réchauffement climatique en France : bilan et perspectives des politiques publiques*, avril 2015, page 243. Consultable sur : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2015_12_lutte_rechauffement_climatique.pdf> [consulté le 21/09/2015]

des départements, obligatoire, mais dont on sait la portée limitée). La première situation peut générer un certain flou, quand la deuxième exclut de fait certains territoires de la lutte contre le changement climatique. Dans ce dernier cas, sont principalement concernés des territoires ruraux regroupés dans des collectivités de moins de 50 000 habitants (seuil retenu par les lois Grenelle pour l'obligation de mettre en place un PCET). Cette situation devrait évoluer dans les mois à venir avec l'adoption de la loi sur la transition énergétique, qui prévoit d'ici 2018 de rendre obligatoire le PCAET¹¹ pour toutes les intercommunalités.

2. La transversalité de la question climatique insuffisamment prise en compte

La transversalité de la question climatique est encore insuffisamment prise en compte, et cela se ressent dans l'articulation entre les dispositifs et entre les actions des services des collectivités.

Pour ce qui est des dispositifs, la loi mentionne parfois que des documents qui régissent des domaines à même d'avoir des conséquences sur le climat doivent tenir compte des instruments territoriaux de politique climatique. Cependant, les modalités de cette prise en compte ne sont jamais établies, il est donc difficile dans les faits de la garantir. C'est par exemple le cas avec des SCoT (schémas de cohérence territoriale) et des PLU (Plans locaux d'urbanisme), des documents d'urbanisme d'une importance capitale pour le climat.

A l'échelon régional, l'inclusion à venir du SRCAE dans le SRADDET (schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité du territoire) prévue par la réforme territoriale (loi NOTRe) pourrait résoudre ce genre de problèmes. Le SRADDET est en effet une stratégie plus large, et pourrait permettre une meilleure transversalité de l'approche. De plus le SRADDET sera un document opposable, c'est-à-dire qui a une valeur contraignante, contrairement au SRCAE.

A la difficile transversalité de la question climatique s'ajoute l'éparpillement des compétences entre les différents services des collectivités. Ainsi, les programmes locaux de gestion et de prévention des déchets (PLPD) ne sont par exemple pas du tout articulés avec les actions climat-énergie, tout comme les autres initiatives en faveur de la réduction des déchets et de l'économie circulaire¹² (territoires « zéro déchet zéro gaspillage »). Pourtant, les salariés des collectivités qui en ont la charge contribuent à la réduction des émissions de GES. L'organisation du transport, répartie au niveau territorial entre diverses collectivités, est confrontée à un problème similaire. Il s'agit donc pour ces services de réussir à travailler de concert sans disposer d'une feuille de route claire pour le faire. La mission de l'ADEME est alors de diffuser une « culture climat » dans les services afin de compenser le fait que l'organisation territoriale est parfois mal adaptée aux enjeux climatiques par une coopération inter-services accrue.

¹¹ Le Plan Climat Air-Energie Territorial (PCAET) va succéder au PCET en lui ajoutant une dimension air.

¹² Voir chapitre 4.

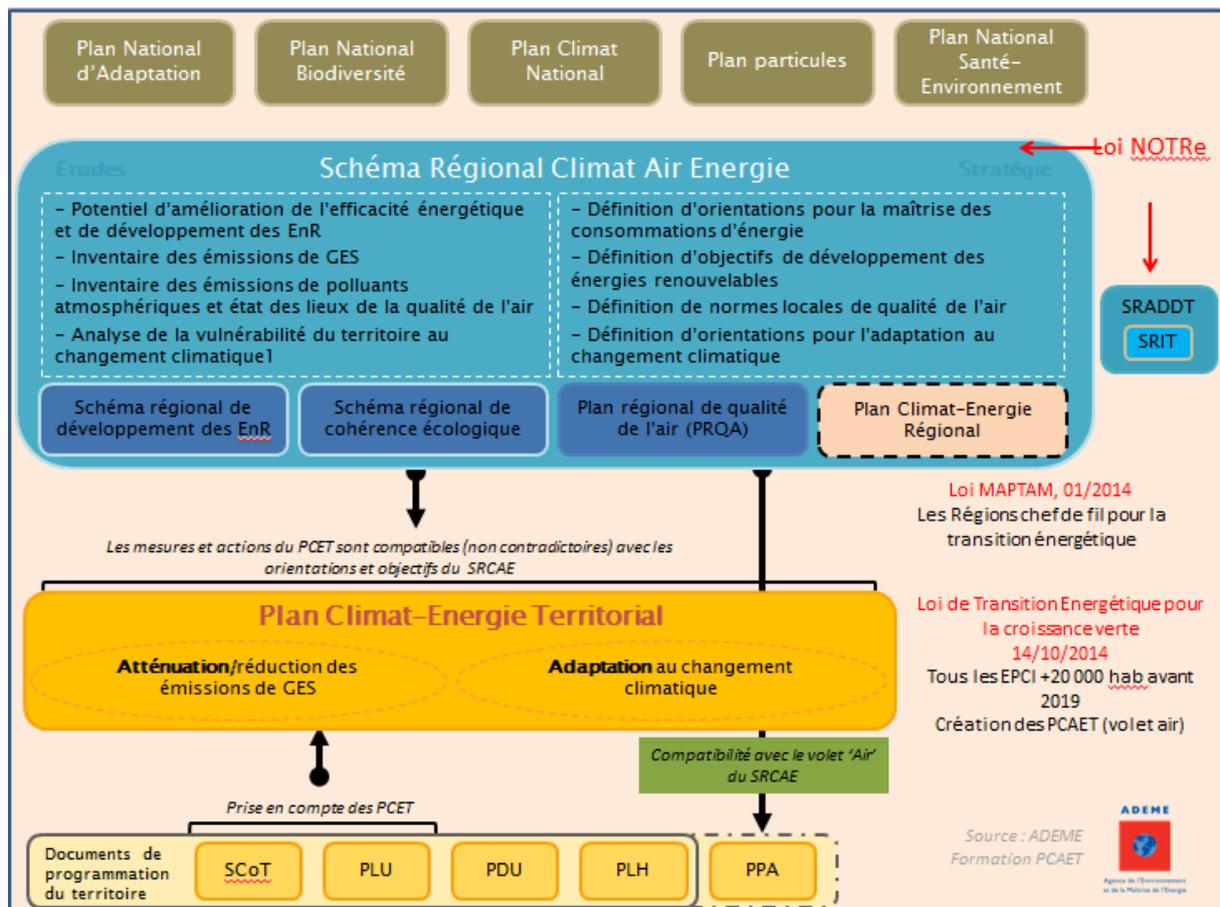


Figure 2 : Articulation des dispositifs des politiques climatiques territoriales¹³

3. L'évaluation des réalisations ainsi que l'implication des acteurs du territoire restent à préciser

Les documents de cadrage de la rédaction des SRCAE ont négligé la définition de dispositifs de suivi. Ils mentionnent qu'une série d'indicateurs doit être élaborée mais n'en disent guère plus¹⁴ sur leur nature et sur l'organisation de ce suivi. Les indicateurs (ou bien les années de référence retenues pour ces indicateurs) peuvent donc différer d'une région à une autre, ce qui rend la comparaison interrégionale délicate. Si certaines régions comme la Haute Normandie ont publié une analyse critique de leurs réalisations, pour d'autres, on peine à dresser un premier bilan de la mise en place des SRCAE.

Enfin, le volet d'animation territoriale des PCET, géré par des chargés de mission¹⁵ des agences régionales de l'ADEME, n'est pas encadré par les textes et a donc été diversement déployé. L'intégration des acteurs des territoires aux PCET a donc été plus ou moins développée selon les territoires et avec des modalités variables. Cela n'est pas sans conséquence sur l'action associative en matière de climat, qui sera détaillée dans le chapitre suivant.

¹³ ADEME (2015), Support des formations PCET à destination des bénévoles associatifs.

¹⁴ Virlouvét G., *Vingt ans de lutte contre le réchauffement climatique en France : bilan et perspectives des politiques publiques*, avril 2015. Consultable sur : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2015_12_lutte_rechauffement_climatique.pdf> [consulté le 21/09/2015]

¹⁵ Les chargés d'animation territoriale des PCET par région : Bretagne : Claire Barais ; Pays de la Loire : Anne Gobbey ; Poitou-Charentes : Jean-Philippe Estrade ; Basse Normandie : Karine Bossier ; Haute Normandie : Jean-Marc Gohier, Eddy Poitrat, Olivia Salvazet

- Encadré sur une innovation en matière de gouvernance et l'intérêt de l'expérimentation à l'échelle d'une région. Une initiative à mettre en valeur : la SRTE des Pays de la Loire

Un large spectre d'objectifs, des moyens clairs : la SRTE en Pays de la Loire

La région Pays de la Loire a présenté en avril 2014 sa stratégie régionale de transition énergétique¹⁶ (SRTE), qui fait écho aux objectifs à remplir à l'horizon 2050 pour limiter le réchauffement climatique à 2 degrés au XXI^e siècle. Elaborée après une phase de concertation sur les enjeux de la transition énergétique au niveau régional (les « Etats régionaux de l'énergie ») où des priorités communes ont été dégagées, la SRTE constitue le plan qui doit mener à leur réalisation en impliquant tous les acteurs du territoire.

Elle entend faire des Pays de la Loire le « laboratoire de la transition énergétique », et est remarquable à plusieurs égards. D'abord dans la mesure où elle n'élude aucune question : tous les secteurs et tous les acteurs ont un rôle à jouer dans la réduction de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre. C'est ensuite sa dimension pragmatique dans le soutien aux énergies renouvelables qui est à souligner : bien loin de la simple déclaration d'intention (à quoi se résument trop souvent les engagements environnementaux), elle promeut des solutions concrètes quand celles-ci existent (faciliter et renforcer le co-financement des ENR par les collectivités et/ou les citoyens par exemple). Quand ce n'est pas le cas, elle fait en sorte de mettre en relation les porteurs de projet et les investisseurs.

Enfin, elle présente la nécessité de transformer le modèle énergétique actuel comme une opportunité de renforcer l'économie locale, en développant des secteurs sources d'emplois non-délocalisables, notamment dans le secteur de l'habitat (rénovation thermique) ou de la mobilité durable. La stratégie régionale de transition énergétique de Pays de la Loire prouve qu'il est possible et souhaitable d'appréhender la transition énergétique dans son ensemble, avec toutes les interactions dont elle doit tenir compte, plutôt que de se limiter à des mesures sectorielles.

4. La lutte contre le changement climatique n'est pas encore un enjeu unanimement partagé par la classe politique

Si la lutte contre le changement climatique est dans les discours unanimement partagée par la classe politique, dans les faits, il ne s'agit pas encore d'un enjeu placé au-dessus des luttes de partis. Les résultats des élections peuvent avoir des répercussions sur les projets entrepris, c'est-à-dire qu'une nouvelle majorité peut défaire ce qu'avait initié la précédente. Le cas s'est par exemple présenté à Niort avec un projet de TCSP (transport collectif en site propre), c'est-à-dire de circulation des bus sur des voies dégagées de tout autre trafic. L'ancienne majorité à la communauté d'agglomération du Niortais avait décidé mi-2013 de consacrer 107 M€ à ce projet, pour une mise en service prévue autour de 2020¹⁷. Après les élections municipales de 2014, la nouvelle majorité a renoncé à ce projet. Il ne s'agit pas ici de pointer du doigt un parti politique, mais bien d'illustrer que la continuité et la cohérence des politiques locales de lutte contre le changement climatique ne sont pas encore parfaitement assurées.

¹⁶ Région Pays de la Loire (2014), *Stratégie de transition énergétique*, avril 2014. Consultable sur : <http://www.paysdelaloire.fr/uploads/tx_oxcsnewsfiles/STRATEGIE_TRANS_ENERGIE.pdf> [consulté le 21/09/2015]

¹⁷ Inconnu (2013), Transport collectif en site propre : 15,3 km de voies rien que pour le bus, *La Nouvelle République* [en ligne], 28/05/2013. Disponible sur : <<http://www.lanouvellerepublique.fr/Deux-Sevres/Communes/Niort/n/Contenus/Articles/2013/05/28/Transport-collectif-en-site-propre-15-3-km-de-voies-rien-que-pour-le-bus-1482721>> [consulté le 21/09/2015]

Chapitre 2 : Implication des associations

Au sein du monde associatif de protection de l'environnement, la question climatique est longtemps restée cantonnée aux personnels des branches françaises des organisations internationales et de quelques experts associatifs. Cependant, le climat devient peu à peu un sujet de préoccupation et d'action pour nombre d'APNE de terrain, à tel point qu'il tend aujourd'hui à devenir l'un des quatre grands enjeux environnementaux pour les APNE, avec la santé, les ressources naturelles et la biodiversité¹⁸. Il reste néanmoins du chemin à parcourir pour assurer un investissement optimal et totalement constructif de ces structures : cela est dû à la fois à des facteurs internes et à un flou quant au rôle qu'elles peuvent jouer sur la question climatique

I. Les APNE de terrain s'approprient la question climatique

L'appropriation de la question climatique par les associations se traduit de deux manières :

- il s'établit des liens entre les domaines d'activité « historiques » de ces associations (énergie, biodiversité, forêt, agriculture, déchets...) et la thématique climatique : cette dimension est prise en compte dans les prises de positions et les actions des APNE
- la territorialisation de la politique climatique permet aux associations de terrain de s'impliquer dans le processus à l'échelon régional (via les Schémas Régionaux Climat-Air-Energie –SRCAE) ou local (via les Plans Climat-Energie Territoriaux – PCET)

1. L'intégration de la question climatique dans les actions et les prises de position des APNE

a) L'éventail d'action historique des APNE

FNE Pays de la Loire définit ses missions comme suit¹⁹, ce qui permet d'appréhender largement les actions historiques des associations et fédérations d'associations environnementales. En effet, ces actions, au-delà de leur caractère thématique (énergie, biodiversité, etc.), peuvent toujours être rattachées à l'un des objectifs détaillés ci-dessous.

- **Protéger, conserver et valoriser** la biodiversité, le patrimoine naturel et architectural de la région.
- **Sensibiliser et informer** le grand public.
- **Alerter les institutions** en cas de problèmes ou litiges liés à l'environnement.
- **Être force de proposition** afin de faire avancer les causes environnementales dans la concertation et le respect de la réglementation.

Pour chacune de ces catégories, il est aisé de trouver des exemples qui témoignent d'une intégration de la question climatique dans l'action des APNE.

Protéger, conserver, valoriser

La protection du bocage est par exemple un sujet historiquement important pour nombre d'APNE, notamment pour les naturalistes, qui sont conscients de leur importance pour le maintien de la biodiversité. Les initiatives associatives en la matière sont anciennes. Or, elles s'inscrivent aujourd'hui souvent dans une stratégie de transition énergétique, puisque le rôle que le bocage peut jouer dans la production d'énergie (bois de chauffage) ou de matériaux de construction durables

¹⁸ Virlouvét G., *Vingt ans de lutte contre le réchauffement climatique en France : bilan et perspectives des politiques publiques*, avril 2015, page 197. Consultable sur : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2015_12_lutte_rechauffement_climatique.pdf> [consulté le 21/09/2015]

¹⁹ - FNE Pays de la Loire, *Objectifs et missions* [en ligne]. Disponible sur : <<http://www.fne-pays-de-la-loire.fr/objectifs-et-missions/>> [consulté le 21/09/2015]

(bois d'œuvre) est de plus en plus souligné (voir chapitre 5 pour un exemple d'initiative, par l'association L'Arbre indispensable).

Sensibiliser

La sensibilisation du public est peut-être le domaine dans lequel les APNE sont, de manière générale, les plus impliquées. Le changement climatique est évidemment un sujet traité par les associations dans leurs interventions. On pourrait citer, parmi une multitude d'exemples, la participation de Poitou-Charentes Nature à une série de courtes interviews sur le thème « Dérèglement climatique, une réalité ? », diffusés au cours de l'été 2015 par la radio RCF-Poitou. Ces programmes visent à alerter les auditeurs, mais ils leur exposent aussi des solutions de lutte contre le phénomène.²⁰

Alerter

Air Pays de la Loire est l'organisme agréé par le MEDDE²¹ pour assurer la surveillance de la qualité de l'air dans les Pays de la Loire. Parmi ses membres, on trouve un collège des associations, qui rassemble notamment FNE Pays de la Loire, Mayenne Nature Environnement, l'UDPN 44 et Sarthe Nature Environnement. Cet organisme est historiquement et encore aujourd'hui chargé avant tout d'alerter les pouvoirs publics sur les niveaux de mesure de diverses pollutions (particules, ozone, etc.). Cependant, il s'intéresse de plus en plus à la question climatique : Air Pays de la Loire a notamment créé en 2008 l'outil BASEMIS²², utile à l'estimation des émissions territoriales de GES, et actualise depuis chaque année ses résultats. Cet exemple est tout-à-fait révélateur d'un élargissement de l'action associative à la question climatique.

Etre force de proposition

D'une manière générale, les associations s'investissent fortement dans le débat public : par exemple, elles apportent de manière quasi-systématique des réponses aux consultations publiques). Ce travail est d'ailleurs parfois effectué par une cellule juridique dédiée²³ (. Les contributions associatives au débat public tendent de plus en plus à intégrer une dimension climatique, notamment dans la participation aux débats sur les projets d'infrastructures de transport²⁴ (LGV, aéroport de Notre-Dame-des-Landes, autoroutes...). Leur opposition ou leurs propositions d'amendements à ces projets ne portent plus seulement sur des critères d'atteinte aux espaces naturels ou d'utilité économique, mais aussi sur l'adéquation de tels aménagement avec l'objectif du facteur 4.

b) Intégration progressive de la question climatique et élargissement de l'éventail d'actions associatifs

L'intégration de la question climatique aux actions et aux prises de position des APNE ne se fait pas au même rythme et avec la même ampleur selon les thématiques. On distingue deux types de sujets qui contribuent à faire émerger le débat sur la question :

²⁰ Plus d'informations à l'adresse : <<http://www.observatoire-environnement.org/OBSERVATOIRE/Une-serie-d-emissions-sur-le.html>>

²¹ Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie

²² Plus d'informations à l'adresse : <http://www.airpl.org/Emissions-Climat/Resultats/methode-BASEMIS>

²³ Nature Environnement 17 dispose par exemple d'une cellule juridique.

²⁴ Voir chapitre 3 partie III.

- Le dérèglement climatique est d'abord associé de manière assez instinctive à la question énergétique, qu'il s'agisse de sa production ou de sa consommation (habitat, transport, etc.). Cette tendance lourde dans l'opinion publique se retrouve dans l'appropriation associative du changement climatique. Elle témoigne d'une connaissance générale du phénomène et de la nature des émissions d'origine anthropique.

- Viennent ensuite des thématiques plus corrélées avec les spécificités et l'actualité du Grand Ouest. On pourrait citer en exemple les questions du littoral et de l'agriculture, qui participent à l'émergence de la question climatique de manière assez similaire : des situations de crise (économique et écologique pour l'agriculture, événements climatiques extrêmes pour le littoral – comme la submersion marine de la Faute-sur-Mer, recul du trait de côte) contribuent à créer le débat sur les limites de notre modèle (d'agriculture ou d'aménagement). On peut dès lors commencer à penser la durabilité de ce modèle, le long terme s'invite dans la réflexion. C'est précisément l'élément qui permet l'émergence d'un vrai débat sur le climat, qui nécessite de raisonner à cette échelle de temps.

Ces sujets sont autant de « chevaux de Troie » du climat. Peu à peu, ce raisonnement s'élargit et on commence à percevoir la dimension climatique d'autres thématiques. Des exemples d'initiatives associatives visant à lutter contre le changement climatique émaillent ce livre blanc, ce qui est l'occasion de vérifier que pour chaque aspect du problème, il existe des associations investies. Peu à peu, le milieu associatif commence aussi à percevoir les liens entre ces différentes parties du même problème, et il se développe, au-delà de la simple approche thématique, une vision plus intégrée qui dénote une prise de conscience de la transversalité de la question.

Le marqueur le plus net de ce changement de dimension de la question climatique dans l'action associative est le développement de la prospective à long terme, exprimée d'abord, au niveau national, au cours des années 2000 avec le scénario Négawatt sur la transition énergétique, ou encore le scénario Afterres2050 sur la transition agricole et alimentaire. Cette tendance récente marque une rupture à plusieurs niveaux. Premièrement, il s'agit d'un signe de l'appropriation de l'enjeu climatique en soi, dans toute sa transversalité, pas seulement en corollaire d'une autre problématique. Deuxièmement, ces travaux de prospective témoignent du développement d'une véritable expertise associative, y compris à l'échelon régional : des déclinaisons régionales de l'association Négawatt émergent, y compris dans le Grand Ouest avec l'association Virage Energie Climat Pays de la Loire. On parle ici d'expertise associative non plus à l'échelle de l'individu (des spécialistes du sujet disséminés dans différentes associations), mais bien à l'échelle d'associations dont le cœur d'activité est la question climatique.

L'association Virage Energie Climat Pays de la Loire, créée en 2009, compte une cinquantaine de membres, citoyens soucieux de l'avenir énergétique et climatique de la région. Ils ont fourni de 2010 à 2013 un travail bénévole de scénarisation, portant sur la transition à entreprendre pour que les Pays de la Loire atteignent l'objectif du « facteur 4 » (la division par 4 des rejets de gaz à effet de serre) à l'horizon 2050. Leur démarche est transversale et inclut un volet énergétique, un volet agricole et un volet « déchets ». Ce travail terminé, sa diffusion veut mettre en lumière les initiatives locales de réduction des émissions, ainsi que diffuser une « culture énergie-climat » afin de renforcer la participation citoyenne au débat public sur la question.

Dans le même ordre d'idée, on assiste aussi à une multiplication des événements locaux spécialement dédiés à la question climatique, à l'initiative d'associations. Haute-Normandie Nature Environnement déploie par exemple sur toute l'année 2015 un programme d'actions « Horizon COP21 »²⁵ (rencontres d'auteurs, micro-trottoir, débat sur la mobilité, pièce de théâtre, ciné et conférence débat, journée de sensibilisation régionale), dans une démarche de sensibilisation du

grand public à la question climatique²⁶. On peut aussi citer les événements organisés par les fédérations membres du mouvement France Nature Environnement, prévus en septembre 2015 à Rennes, Grenoble et Montpellier, avec l'encouragement de la fédération nationale ; ou encore le mouvement Alternatiba, dont le « village des alternatives » monté pour la première fois en 2013 à Bayonne est reproduit avec succès dans diverses villes de France. Dans le cas d'Alternatiba Nantes, qui a attiré environ 10 000 personnes en 2014, des associations considèrent que cet événement a marqué un tournant dans la capacité à mobiliser un plus large public par rapport aux COP précédentes, notamment par rapport à celle de Copenhague (pour laquelle le public s'était déjà fortement mobilisé).

Même lorsqu'ils ne sont pas spécifiquement dédiés au thème du climat, comme le Festival du Film Ornithologique de Ménigoute, les événements grand public intègrent particulièrement en cette année 2015 une dimension climatique, comme en témoigne l'intervention de Poitou-Charentes Nature lors de cet événement pour une conférence intitulée « Dérèglement climatique : l'affaire de tous »²⁷. La perspective de la COP21 en décembre 2015 à Paris est un formidable catalyseur de l'appropriation de la question climatique par les APNE et plus largement une belle opportunité de sensibiliser le public au changement climatique.

2. L'amorce d'une implication associative dans les politiques climatiques territoriales

Dans de rares cas, les documents phare des politiques climatiques territoriales que sont les SRCAE et les PCET ont vu une certaine implication des APNE dans leur élaboration. FNE Pays de la Loire s'est par exemple investie significativement dans la préparation du SRCAE de la région, en participant à 7 ateliers sur les 9 qui avaient été mis en place par les autorités compétentes. La fédération a pu y contribuer à toutes les phases préparatoires : état des lieux, définition des objectifs, et identification de pistes d'action pour les atteindre. Poitou-Charentes Nature a aussi pris part à de telles réunions dans sa région.

Certaines collectivités porteuses de PCET, dans la perspective de ne pas passer à côté de la dimension territoriale de leur plan climat, ont aussi associé les acteurs du territoire (dont des APNE) à des débats ou ateliers préparatoires (par exemple les intercommunalités de Fougères et Angoulême). De manière très exceptionnelle, certaines ont aussi confié à des associations la réalisation d'actions prévues par le PCET, voire les ont intégrées aux comités de pilotage qui en assurent le suivi. Le Pays de Redon-Bretagne Sud a par exemple intégré des associations volontaires à des actions de gestion forestière (association Essaimons les arbres, pour un programme d'animation autour de l'arbre et le changement climatique) ou de développement des énergies renouvelables (association Eoliennes en Pays de Vilaine et démarche « Territoire pilote en matière d'épargne solidaire »).²⁸

La participation associative à l'élaboration et au suivi de ces documents est donc restée très faible à de rares exceptions près, les raisons à cela seront d'ailleurs détaillées un peu plus loin. Il est néanmoins nécessaire de nuancer un peu ce constat, dans la mesure où il existe des modes de fonctionnement spécifiques à certaines régions qui permettent aux APNE de s'exprimer sur les politiques locales en lien avec le climat. On peut à ce titre rappeler l'importance du Pacte Electrique Breton, de la Conférence Bretonne de l'Énergie, ou encore des Etats Régionaux de l'énergie en Pays de la Loire (voir partie 1). D'autres plateformes sont purement associatives : en Poitou-Charentes, la

²⁶ Plus d'informations à l'adresse : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Haute_Normandie.pdf>

²⁷ Plus d'informations sur : <<http://www.menigoute-festival.org/animations-2013/conferences>>

²⁸ Pays de Redon-Bretagne Sud, *Programme d'actions PCET 2012-2014*. Consultable à l'adresse : <<http://pays-redon.jimdo.com/la-strat%C3%A9gie-territoriale/>> [consulté le 21/09/2015]

Coordination Environnement et Développement Durable (CEDD)²⁹ est une plate-forme qui rassemblent diverses associations (APNE, associations de consommateurs, d'agriculteurs bio...) et qui leur permet de travailler en partenariat et de parler d'une seule voix aux décideurs locaux. Cela semble porter ses fruits, puisque de nombreuses propositions du CEDD ont fait l'objet de décisions de la part du Conseil régional mais également d'autres acteurs publics ou privés.

II. Limites de l'action associative en matière de climat

L'appropriation de la question climatique des APNE est bien réelle. Pourtant, certaines limites, qu'elles soient internes aux associations ou imputables au schéma de gouvernance territoriale dans lequel elles évoluent, freinent cette affirmation.

1. Des carences demeurent dans l'appropriation du sujet et de la marge de manœuvre associative en la matière

Comme pour le reste de la population, le changement climatique paraît parfois être un enjeu lointain pour certains militants associatifs. En effet, un décalage existe entre le caractère mondial du problème et l'action des APNE de terrain, qui est locale. Le changement climatique peut dès lors être vu comme une thématique sur laquelle la marge de manœuvre au niveau local (et à plus forte raison celle de petites APNE de terrain) est faible. Cette différence entre le champ d'action traditionnel des APNE locales (nature, déchets, eau...) qui porte sur des sujets locaux extrêmement concrets et une question globale, aux causes et conséquences diffuses et progressives, est un frein majeur à l'appropriation de l'enjeu climatique par le réseau associatif.

A titre d'exemple, cette distanciation vis-à-vis de la question climatique est souvent particulièrement sensible chez les naturalistes, qui se préoccupent d'une espèce ou d'un milieu, et peuvent avoir tendance à considérer le climat comme un paramètre entièrement exogène³⁰. Or non seulement le maintien d'écosystèmes fonctionnels peut être un frein au changement climatique, mais il est aussi un facteur de résilience dans une perspective d'adaptation. Il contribue à faire en sorte que les effets du changement climatique ne soient pas un « coup de grâce » porté à des écosystèmes déjà fragilisés ; les maintenir en bonne santé, c'est leur donner les meilleures chances de s'adapter naturellement au changement climatique (voir chapitre 6). L'enjeu, de manière assez générale, est donc de faire comprendre que quasiment toutes les actions des APNE en faveur de l'environnement incluent une dimension climatique plus ou moins prononcée.

De plus, malgré une certaine appropriation de la question climatique par les APNE, des difficultés subsistent dans l'appropriation des enjeux. Les militants associatifs ne sont pas nécessairement tous des experts en la matière, le sujet étant d'une part extrêmement complexe ; d'autre part, il nécessite une approche transversale pour être compris dans son intégralité, quand les militants ont souvent une ou plusieurs thématiques préférentielles qui ne recouvrent qu'un pan de la question.

2. Une hiérarchisation des enjeux à géométrie variable

Si la problématique climatique est généralement prise en compte dans l'action des APNE, la place qui lui est réservée peut varier en fonction de leur champ d'activité. En effet, comme évoqué précédemment, certains domaines comme l'énergie sont assez naturellement reliés à la question climatique, qui en constitue une sorte de trame de fond. Les associations spécialistes de l'énergie présentent bien souvent une expertise certaine sur la question climatique. De même, les associations généralistes (et notamment les fédérations départementales et régionales d'associations) ayant l'habitude de travailler sur plusieurs enjeux de façon conjointe, sont aussi davantage susceptibles de s'investir sur le thème du climat. Cependant, dans d'autres domaines, les menaces immédiates sont

²⁹ Voir par exemple la plate-forme 2010-2014 : « Environnement et développement durable, Une ambition : le droit à une vie saine et productive en harmonie avec la nature », consultable à l'adresse : <http://www.poitou-charentes-nature.asso.fr/IMG/pdf_Plate-forme_CEDD_2010-2014.pdf>

si présentes qu'elles monopolisent l'attention et l'action associatives : le climat devient dès lors une thématique secondaire, relativement négligée.

A titre d'exemple, les acteurs de l'eau sont parfois obnubilés par les problèmes immédiats de qualité de l'eau (pollutions diverses, et notamment agricoles). Il n'est pas question de nier ou de minimiser l'importance de cette question, mais son traitement est encore relativement déconnecté de la question climatique. Celle-ci, et notamment l'anticipation de la baisse de l'accès à la ressource en eau, est reléguée au second plan (cette situation semble évoluer toutefois). Sur cette approche quantitative de la ressource en eau dans les prochaines décennies, le monde agricole témoigne parfois plus d'intérêt pour cette évolution (qui aura des conséquences sur la profession) que certains environnementalistes.

Enfin, dans certains cas, il subsiste des différences de point de vue entre associations sur des enjeux importants, notamment sur la question des énergies renouvelables, éolien en tête. En dépit d'un consensus général sur le principe (le développement de l'énergie éolienne est à encourager) et sur le fait d'évaluer les projets de construction au cas par cas, l'avis sur un projet donné peut être différent d'une association à l'autre. C'est là encore une question de hiérarchisation des enjeux, entre la nécessité de développer le parc éolien et la prise en compte de ses externalités : conséquences potentielles sur l'homme et la biodiversité, impact sur le paysage, érosion de milieux déjà rares...

Le barrage de l'usine marémotrice de la Rance est un autre exemple qui témoigne de clivages dans la vie associative locale. Ce barrage a entraîné une modification de l'écosystème de l'estuaire en retenant les sédiments charriés par la Rance. Les projets d'extraction de ces sédiments, pour rendre à l'estuaire le visage qu'il avait il y a 50 ans, sont soutenus par une partie des APNE locales. D'autres s'y opposent, dans le but de ne pas déloger certaines espèces s'étant installées depuis peu.

Ces désaccords sont le reflet de la diversité du monde des APNE, et témoignent de la vitalité du débat dans et entre ces structures. Néanmoins, dans la perspective d'une implication associative accrue dans la question climatique, ces divisions entravent la formulation et la défense d'une position commune.

3. L'insertion associative dans la gouvernance climatique locale : un bilan mitigé

- Il existe un flou quant à la place dévolue aux associations lors de l'élaboration, et surtout lors du suivi des documents d'orientation et opérationnels des politiques climatiques territoriales. C'est donc sans surprise que l'on constate une grande hétérogénéité dans le degré et les modalités d'implication des associations selon les territoires³¹. Le facteur principal à cela est sans doute la volonté politique : quand des collectivités organisent des débats ouverts, dans d'autres ces débats restent peu ouverts à la participation extérieure³². Les associations pointent aussi du doigt la relative confidentialité des démarches de création des PCET (ce qui dénote un certain manque de communication autour de ces démarches), ainsi qu'un fréquent manque de moyens humains dans leurs rangs pour en assurer le suivi.

Un exemple permet d'illustrer à merveille la situation : l'association Vitré-Tuvalu (35) a souhaité s'impliquer dans l'élaboration et la mise en œuvre du PCET de Vitré Communauté³³, qu'elle avait déjà encouragé à adopter avant même les lois Grenelle. Lors de la phase préparatoire, Vitré Communauté a appelé les représentants de la société civile à s'inscrire pour participer à des ateliers thématiques

³¹ Virlouvét G., *Vingt ans de lutte contre le réchauffement climatique en France : bilan et perspectives des politiques publiques*, avril 2015, page 240. Consultable sur : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2015_12_lutte_rechauffement_climatique.pdf> [consulté le 21/09/2015]

³² Pour prendre deux cas extrêmes, on pourrait citer d'un côté le SRCAE des Pays de la Loire, qui a fait l'objet de débats et de consultations prolongés par ceux sur la SRTE ; de l'autre, le SRCAE haut-normand, qui s'est construit sans participation de la société civile.

³³ Entretien avec Jacques Le Letty, de l'association Vitré-Tuvalu

(développement économique, habitat...) où ils pourraient proposer des idées. L'association souligne d'ailleurs l'intérêt de cette méthode de travail, dont le rendu était prometteur. Pourtant, malgré cette grande liberté laissée à la société civile dans l'élaboration de propositions, ces dernières se sont trouvées largement invalidées par le choix de Vitré Communauté de se limiter principalement à ses champs de compétence, ses propres services, passant de fait à côté de la dimension territoriale du PCET. Le volet transport du PCET a donc porté uniquement sur les services de bus de Vitré Communauté, alors que des propositions concernant le covoiturage avaient été émises ; de même, l'agriculture n'était pas prise en compte dans le PCET, alors que le territoire est à dominante rurale. En somme, autant de motifs de frustration pour l'association.

Le partenariat entre la collectivité et les acteurs du territoire s'est ensuite fait selon une charte d'engagement dont Vitré Communauté a décidé seule du contenu. Quant aux signataires de cette charte, l'association a noté qu'ils se limitaient principalement aux partenaires habituels (collectivités et entreprises) de la Communauté d'Agglomération, et deux APNE locales (dont Vitré-Tuvalu), l'effort en termes de mobilisation des acteurs du territoire ayant été faible.

Enfin, les associations ont souhaité s'impliquer dans le suivi et la mise en œuvre du PCET, notamment pour ce qui est du volet « sensibilisation à l'enjeu climatique », mais elles se sont vu opposer une fin de non-recevoir, la collectivité considérant que ce volet était du ressort des Espaces Info-Energie. Les relances successives des associations sont restées lettre morte, leur implication dans le PCET est donc nulle, deux ans après sa signature. Vitré-Tuvalu constate donc qu'après des débuts pourtant prometteurs, et malgré une forte volonté d'implication des APNE locales, la collectivité a fermé la porte à la participation de la société civile. Son cas illustre le fait que la collaboration des collectivités avec la société civile n'est pas toujours bien inscrite dans la culture des décideurs locaux. Il représente aussi bien le fait que la contribution associative, dans le cas des SRCAE comme des PCET, s'est souvent limitée à la préparation de ces documents, et qu'un flou important est à déplorer quant à leur application et leur suivi.

III. Initiatives pour améliorer l'action associative sur le thème du climat

Le monde associatif est conscient des obstacles qu'il lui reste à franchir pour parvenir à une meilleure prise en compte de la question climatique. Différentes initiatives témoignent d'une volonté d'organiser la montée en compétence du réseau associatif sur cette thématique. La perspective de la COP21 apparaît à ce titre comme un dynamiseur très fort de l'investissement associatif sur la question climatique dans le Grand Ouest.

1. Une professionnalisation accrue, au profit des bénévoles

- Des postes de salariés sont par exemple créés dans cette perspective. Les trois fédérations CANE, IVINE et UMIWEM accueillent ainsi ensemble depuis février 2015 une chargée de mission Climat dont la mission est de favoriser la montée en compétence du réseau associatif sur le changement climatique et de faciliter la réalisation d'actions de terrain de lutte contre celui-ci. Elle est aussi en première ligne dans l'élaboration d'actions de sensibilisation au changement climatique auprès du grand public. Cela est rendu possible grâce au soutien financier de l'ADEME, de la DREAL, et de Rennes Métropole.

- Cette coopération avec l'ADEME se prolonge dans l'organisation de journées de formation à destination des militants associatifs sur tout le territoire breton. Ces formations poursuivent deux buts : premièrement, la matinée est consacrée à améliorer les connaissances de fond sur les mécanismes et les impacts du changement climatique, ainsi qu'à donner un aperçu de l'état de la transition sur le territoire. L'après-midi est ensuite dédié à développer la capacité des militants à s'impliquer dans les politiques climatiques locales. Pour cela, place à une mise en situation : après lecture d'un dossier décrivant les caractéristiques d'un territoire fictif, il est demandé aux

participants de proposer un Plan Climat Energie Territorial, qui est ensuite évalué par le formateur de l'ADEME.

2. Des rencontres de plus en plus fréquentes entre acteurs du territoire

- Les associations tendent à multiplier les contacts avec les spécialistes de la question. Cela a lieu par exemple lors de la tenue de colloques et de conférences, qui permettent aux militants associatifs de débattre avec des experts et au grand public de découvrir une multitude d'enjeux.

A titre d'exemple, on pourrait citer le colloque tenu le 11 mars 2015³⁴ au Mans à l'initiative de FNE Pays de la Loire et de Sarthe Nature Environnement, qui portait sur le thème « Mobilité et changement climatique ». Cet événement a rassemblé une grande diversité d'acteurs : représentants des collectivités et des services de l'Etat, acteurs économiques, associations... Il y a été présenté un panel d'initiatives de lutte contre le changement climatique dans le secteur des transports.

Les fédérations bretonnes du mouvement FNE et la Maison de la consommation et de l'environnement ont quant à elles organisé à Rennes durant l'été 2015 des conférences sur des thèmes comme « Climat, énergie et territoires : constat, enjeux et réponses apportées en Bretagne » ou encore « Changement climatique et santé : quels liens ? ». Des professionnels (de l'ADEME et de Météo France pour le premier thème, de l'Institut de Recherche pour le Développement pour le second) y ont été conviés pour témoigner et débattre avec le public, composé de militants associatifs comme de citoyens curieux.³⁵

- On note aussi des rapprochements entre associations afin de monter en compétence sur la question climatique, comme par exemple l'intégration de Virage Energie Climat Pays de la Loire en tant qu'association membre de FNE Pays de la Loire en 2014. De plus, des contacts multiples entre associations ont eu lieu à la fois au sein de leurs structures respectives et dans des contextes institutionnels (SRCAE ou Etats régionaux de l'énergie en Pays de la Loire).

En effet, la mise à l'agenda politique du climat (y compris à l'échelon territorial) se traduit par des opportunités de rencontre entre personnes et réseaux, et il se met en place des processus d'apprentissage mutuel et d'appropriation de l'enjeu climatique, pour les acteurs associatifs comme pour d'autres acteurs.

- De manière plus générale, les APNE cherchent à renforcer le dialogue avec les acteurs du territoire, afin de faciliter la mise en place d'actions de lutte contre le changement climatique. Il s'agit d'un élément extrêmement important, notamment dans le secteur de l'agriculture, où l'opposition entre professionnels et militants associatifs est traditionnellement marquée. Ce rapprochement se fait plus facilement avec les organisations présentant une sensibilité à l'environnement, comme en témoigne la participation future (en décembre 2015) de Poitou-Charentes Nature à un colloque en collaboration avec le réseau inPACt (qui comprend notamment Agrobio et la fédération des CIVAM) sur le thème "Contribution de l'agriculture à la diminution des GES et au maintien de la biodiversité". Néanmoins, le monde associatif (et notamment Poitou-Charentes Nature) cherche à renouer le dialogue avec les organisations professionnelles agricoles, à dépasser les divergences existantes afin de pouvoir trouver ensemble des solutions aux grands problèmes du moment : climat évidemment, mais aussi eau (quantité et qualité de la ressource), nitrates, produits phytosanitaires, sols, itinéraires culturaux...

³⁴ Plus d'informations sur : <<http://www.fne-pays-de-la-loire.fr/colloque-mobilite-changement-climatique-acteurs-en-pays-loire/>>

³⁵ Plus d'informations sur : <<http://ivine.alwaysdata.net/wp/>>

3. Les rassemblements pour le climat : de grandes plateformes d'échanges inter-associatives

Les événements grand public évoqués précédemment (comme La Pluie et le Beau Temps ou Alternatiba) sont non seulement de grands moments de sensibilisation du public, mais aussi l'occasion pour les militants de se rassembler, d'échanger et d'approfondir leur connaissance de la question climatique. En effet, il existe de véritables experts associatifs de cette thématique, disséminés un peu partout sur le territoire. Cela participe (tout comme les formations mentionnées plus haut) à renforcer et à mettre à profit le réseau associatif. Dans le cas d'un événement de portée interrégionale comme La Pluie et le Beau Temps, ces moments d'échange sont d'autant plus précieux qu'ils sont assez exceptionnels. En effet, les liens entre associations/fédérations de différentes régions existent, mais ils sont plutôt interpersonnels, ils ne sont pas véritablement institutionnalisés entre ces structures. La transversalité du thème du climat pose bien des problèmes, notamment dans la définition de politiques adaptées, mais elle peut néanmoins être un vecteur de renforcement de la coopération inter-associative.

Chapitre 3 : Transition énergétique

Production et surtout consommation d'énergie sont responsables des trois quarts des émissions de GES françaises. Dans le Grand Ouest, les émissions d'origine énergétique comptent pour plus des deux tiers des émissions totales³⁶ (seuls le secteur agricole et les déchets sont responsables d'émissions principalement non-énergétiques).

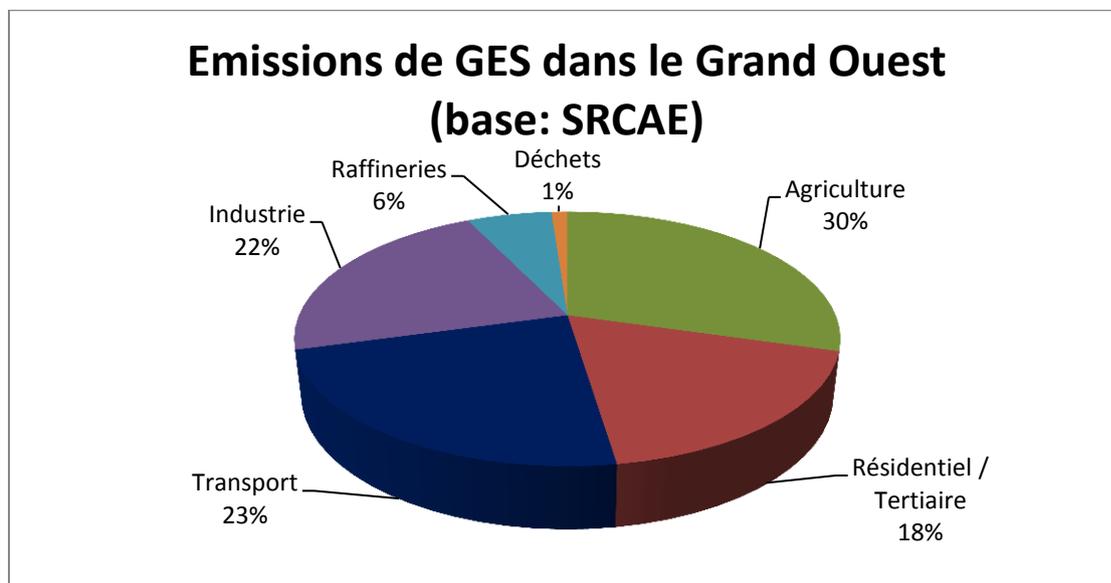


Figure 3 : Emissions de GES dans le Grand Ouest³⁷

La transition énergétique est donc le premier chantier en termes d'atténuation du changement climatique. Aborder ce sujet nécessite de présenter d'abord la situation énergétique actuelle du Grand Ouest, puis les principaux secteurs consommateurs ainsi que les potentiels de réduction des émissions de GES qu'ils présentent. Ces potentiels peuvent relever d'une efficacité énergétique accrue, mais aussi et surtout d'une réduction de nos besoins en énergie. Un état des lieux des différentes sources d'énergie renouvelables disponibles dans le Grand Ouest sera ensuite effectué, ainsi qu'une étude de leur développement actuel et potentiel. Ce chapitre est essentiellement rédigé à partir des données des SRCAE des différentes régions du Grand Ouest. Il s'inspire aussi beaucoup des enseignements du Scénario Virage Energie Climat Pays de la Loire³⁸, qui sont largement valables pour les autres régions du Grand Ouest.

I. L'énergie, pivot de la question climatique : Panorama de l'énergie dans le Grand Ouest

1. Consommations

Malgré l'importance du secteur agricole, la majeure partie des émissions du Grand Ouest reste liée à l'utilisation d'énergie, voire à sa production (la catégorie « autres » du graphique précédent

³⁶ Moyenne pondérée des émissions dans le Grand Ouest, réalisée sur la base des SRCAE.

³⁷ Emissions de GES dans le Grand Ouest. Graphique réalisé pour ce livre blanc sur la base des SRCAE des régions du Grand Ouest.

³⁸ Virage Energie Climat Pays de la Loire, *Réussir la transition énergétique et préserver le climat des Pays de la Loire*, version d'avril 2013 du scénario, consultable sur le site de l'association : <http://www.virageenergieclimatpdl.org/le-sc%C3%A9nario-vec> [consulté le 21/09/2015]

recouvre ainsi des sous-produits de l'industrie du raffinage en Haute Normandie, valorisés par cette même industrie). Dans le Grand Ouest, la consommation d'énergie finale est relativement stable depuis une dizaine d'années, malgré une croissance démographique importante : en Bretagne, région qui affiche la plus forte croissance démographique du Grand Ouest avec les Pays de la Loire, on dénombre ainsi 20 à 30 000 habitants supplémentaires chaque année. La consommation moyenne par habitant tend donc à diminuer légèrement. Cela n'est pas nécessairement dû à l'amorce du processus de transition énergétique. En effet, d'autres facteurs contribuent très significativement à la baisse des consommations :

- la délocalisation d'activités industrielles qui se poursuit
- la crise : le ralentissement de l'activité économique a un effet mécanique sur les consommations d'énergie et donc sur les émissions de GES. La réduction des consommations due à la crise est purement conjoncturelle et n'est pas révélatrice d'un quelconque changement de pratiques ou de mentalité. Etant donné cet élément, il faut donc savoir relativiser les chiffres.³⁹

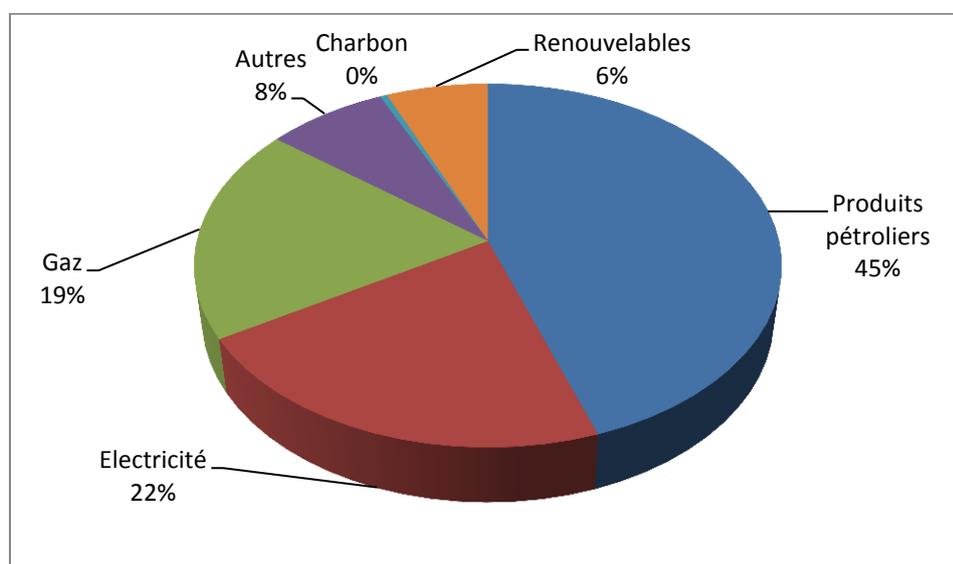


Figure 4 : **Origine de l'énergie finale consommée dans le Grand Ouest**⁴⁰

Si l'on s'attarde sur l'évolution des consommations des différents types d'énergie, la situation est plus nuancée :

- la consommation de produits pétroliers est stable voire légèrement en baisse
- or celle du gaz est en forte hausse (il y a un report du pétrole vers le gaz)
- la consommation d'électricité stagne voire diminue⁴¹, même si cette évolution est très contrastée selon les secteurs : celle du secteur industriel décroît par exemple, alors que les usages domestiques augmentent.

³⁹ Pour forcer un peu le trait, on pourrait parler des objectifs en matière de réduction des émissions de GES de la stratégie Europe2020. Elle prévoit de réduire les émissions de gaz à effet de serre de l'Union de 20% d'ici 2020 par rapport aux niveaux de 1990. En 2012, la réduction était déjà de 18%... principalement du fait de la crise, qui a provoqué une baisse de la consommation d'énergies fortement émettrices, charbon et hydrocarbures en tête.

⁴⁰ Graphique réalisé pour ce livre blanc sur la base des SRCAE des régions du Grand Ouest.

⁴¹ Réseau de transport d'électricité, *Statistiques de l'énergie électrique en France 2014*.

2. Production d'énergie non-renouvelable

a) La nécessaire relocalisation de la production d'énergie

Pétrole et gaz naturel sont évidemment importés. La région est donc vulnérable aux fluctuations des cours de ces combustibles. Ce sont elles qui semblent même en dicter la consommation, comme en témoigne le report du pétrole vers le gaz, dont le prix augmente moins vite (entre 2005 et 2011, le cours du pétrole a presque doublé, celui du gaz n'a augmenté que d'environ 15%⁴²). Malgré un fléchissement des prix ces dernières années du fait de l'utilisation de nouveaux gisements (notamment le gaz de schiste et le pétrole des sables bitumineux outre-Atlantique), cette dépendance aux énergies fossiles importées reste un facteur de vulnérabilité pour l'ensemble de la région. Elle revêt en outre une dimension sociale dans la mesure où sont avant tout concernés les ménages les plus pauvres, en situation de précarité énergétique (qui consacrent plus de 10% de leurs revenus aux dépenses énergétiques).

L'électricité consommée dans le Grand Ouest est dans sa grande majorité d'origine nucléaire. La production est assurée par cinq centrales. Quatre d'entre elles sont situées sur le territoire : Civaux en Poitou-Charentes (département de la Vienne), Flamanville en Basse Normandie (Manche), Paluel et Penly en Haute Normandie (Seine-Maritime). La cinquième, celle de Chinon, est en région Centre mais en bordure de la région Grand Ouest (à une dizaine de kilomètres du Poitou-Charentes et des Pays de la Loire). Il subsiste aussi des centrales thermiques en Loire-Atlantique : l'une à Cordemais, fonctionnant au charbon et au fioul, l'autre à Montoir-de-Bretagne, fonctionnant au gaz. Les énergies renouvelables, de production locale en majorité, n'occupent qu'une part marginale du mix énergétique du Grand Ouest : 6% d'après les SRCAE, cependant ce chiffre a probablement augmenté depuis.

Rien qu'en considérant les produits pétroliers et leurs sous-produits ainsi que le gaz, on constate que pas moins de 72% de l'énergie consommée dans le Grand Ouest est d'origine importée, ce qui donne une idée de la sensibilité de l'économie de la région aux variations des cours de l'énergie. Cette conclusion nous amène à un double constat :

- il faut relocaliser la production d'énergie
- cette relocalisation ne peut pas se faire via le nucléaire⁴³, qui est soumis aux mêmes contraintes de marché que les sources d'énergie citées précédemment.

b) Le mirage de l'émancipation énergétique par le nucléaire

Le caractère local de la production d'énergie nucléaire est illusoire, puisque les centrales reposent exclusivement sur un combustible importé : l'uranium. Ce combustible est de plus disponible en quantité limitée, tout comme le sont les hydrocarbures et le gaz. Il est donc soumis aux mêmes contraintes de marché : aujourd'hui, les gisements à forte teneur en uranium s'épuisent alors que la demande mondiale augmente. Facteur aggravant, la rentabilité unitaire de l'énergie nucléaire est affectée par le nombre de centrales installées (plus il y a de centrales, plus on se tourne vers les gisements moins denses, plus le coût de production du combustible augmente). Plus généralement, les coûts du nucléaire ont tendance à être largement sous-estimés : ils n'incluent pas le coût de

Consultable à l'adresse: <<http://www.rte-france.com/fr/article/statistiques-de-l-energie-electrique-en-france>> [consulté le 21/09/2015]

⁴²Ministère de l'environnement, du développement durable et de l'énergie, *Chiffres clés de l'énergie 2014*. Consultable à l'adresse : <<http://www.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?page=404>> [consulté le 21/09/2015]

⁴³ Voir le documentaire « Un climat d'espoir » de Sortir du nucléaire pour plus d'informations..

démantèlement des centrales, alors que leur durée de vie est seulement de l'ordre de quelques décennies ; le traitement (quand il est possible, ce n'est pas le cas pour tous les types de combustibles) et le stockage des déchets est rarement pris en compte dans les estimations.

Ses faibles émissions de GES sont elles aussi à relativiser, dès que l'on prend en compte toute la chaîne de production du combustible. En effet, à chaque étape de cette chaîne, l'industrie nucléaire a besoin d'énergies fossiles à bas prix, d'abord afin de fractionner d'immenses quantités de roches pour en extraire le minerai, puis pour enrichir l'uranium, etc.

Enfin, dans la perspective du changement climatique, la fiabilité des centrales est plus que jamais incertaine. Les préfets des régions Bretagne, Pays de la Loire et Centre en semblent d'ailleurs pleinement conscients, comme en témoigne « l'Etude interrégionale Grand-Ouest d'adaptation au changement climatique » publiée par leurs services :

« En cas de forte chaleur, le fonctionnement des systèmes de refroidissement des centrales nucléaires est perturbé, avec des impacts directs sur la chute de production d'électricité. Ce type de situation, déjà observée en 2003 en région Centre, pourrait se reproduire alors qu'en parallèle les demandes en énergie pour la climatisation s'accroissent. Ce qui rend le système de distribution électrique particulièrement vulnérable. À cette vulnérabilité, s'ajoutent la fragilité des infrastructures aériennes de distribution d'énergie soumises aux phénomènes climatiques extrêmes de plus en plus fréquents. »⁴⁴

Les accidents de Tchernobyl et Fukushima illustrent aussi les dangers liés à cette industrie. André-Claude Lacoste, ancien président de l'Autorité de Sûreté Nucléaire, a rappelé l'éventualité d'une telle catastrophe en France dans une déclaration de mars 2011 : « personne ne peut garantir qu'il n'y aura jamais d'accident nucléaire en France ». Des incidents nucléaires, qui n'ont heureusement pas débouché sur des catastrophes de grande ampleur, ont d'ailleurs eu lieu dans le Grand Ouest sur la période récente, notamment à Paluel en 2004⁴⁵.

La loi de transition énergétique pour la croissance verte, promulguée le 18 août 2015, marque un changement de cap quant à l'énergie nucléaire. En effet, elle prévoit de réduire de 75% à 50% la part du nucléaire dans le mix énergétique français à l'horizon 2025.

3. Présentation des différents scénarios : quelles perspectives ?

Comme énoncé dans le premier chapitre, la première mention du « facteur 4 » en France remonte au Plan Climat national élaboré en 2004. Cette notion a été reprise dans la loi POPE l'année suivante. Le débat sur la transition énergétique s'est ensuite enrichi avec la préparation de la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte. Différentes structures ont en effet proposé à partir de 2011 des scénarios de transition qui permettraient d'atteindre le facteur 4 : des organismes publics (l'ADEME par exemple), des entreprises (GrDF), ainsi que des associations (dont Négawatt).

Ces scénarios promeuvent tous le développement des énergies renouvelables. Cependant, ils divergent sur plusieurs points :

- ils n'atteignent pas tous l'objectif du facteur 4 après vérification

⁴⁴ Services du Préfet de région des Pays de la Loire en collaboration avec les régions Bretagne et Centre (2015), *Etude interrégionale Grand-Ouest d'adaptation au changement climatique*, mai 2015.

Consultable à l'adresse : <http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/etude-interregionale-grand-ouest-d-adaptation-au-r1038.html> [consulté le 21/09/2015]

⁴⁵ Autorité de sûreté nucléaire (2004), *Centrale nucléaire de Paluel* [en ligne]. Disponible sur : <http://www.asn.fr/L-ASN/ASN-en-region/Division-de-Caen/Centrales-nucleaires/Centrale-nucleaire-de-Paluel/Avis-d-incidents-Centrale-nucleaire-de-Paluel/%28offset%29/75> > [consulté le 21/09/2015]

- ils divergent sur les besoins futurs en matière d'énergie. Conséquence logique, seuls les scénarios qui prônent une réduction des besoins de 50% ou plus parviennent à atteindre le facteur 4 pour le CO2 « combustion » (émissions d'origine énergétique).

Nous sommes partisans d'une réduction nette de la consommation d'énergie, dans la continuité du travail entrepris par l'association Négawatt. Celui-ci insiste certes sur le développement des énergies renouvelables, mais il souligne que sobriété et efficacité énergétiques sont des enjeux plus importants encore. Ces notions de sobriété et d'efficacité, seront le fil rouge de cette partie : nous allons d'abord aborder le secteur du bâtiment, qui est le plus gros consommateur d'énergie dans le Grand Ouest et aussi le secteur présentant le plus fort potentiel d'économies ; puis le transport, et enfin la question de l'aménagement du territoire qui y est très liée. Seulement ensuite, nous nous pencherons sur le développement des énergies renouvelables.

Le scénario Négawatt⁴⁶

Difficile de résumer le scénario Négawatt de manière plus précise et synthétique que l'a fait l'association Solagro⁴⁷ : « Le scénario NégaWatt, scénario de transition énergétique centré sur une révision des besoins d'énergie, a popularisé les leviers d'une politique en rupture avec le dogme de la croissance continue des consommations : sobriété, efficacité énergétique, énergies renouvelables. Il montre qu'il est possible pour la France de diviser par 2 nos consommations finales d'énergie, par 16 nos émissions de CO2 d'origine énergétique, et de réduire radicalement notre dépendance aux énergies fossiles d'ici 2050 en mobilisant fortement les énergies renouvelables, tout en abandonnant progressivement l'énergie nucléaire sur deux décennies. »

Le scénario Négawatt a fait l'objet d'un processus de régionalisation par des associations locales, dans le but d'adapter les orientations du scénario aux spécificités des territoires, en termes de potentiels de réduction des consommations d'énergie et de production d'énergie renouvelable. Cela a notamment été le cas en Rhône-Alpes, dans le Nord-Pas-de-Calais, ainsi qu'en Pays de la Loire avec l'association Virage Energie Climat Pays de la Loire. Hélas, les autres régions du Grand Ouest n'ont pas fait l'objet de telles démarches, ce qui rend le raisonnement difficile à cette échelle. Néanmoins, sur la base du scénario Négawatt national et du scénario régional Pays de la Loire, il est tout de même possible de dégager des orientations pour le Grand Ouest.

II. Le bâtiment, premier « gisement » d'économies d'énergies

Ce secteur doit faire l'objet d'une attention toute particulière puisqu'il est le plus consommateur d'énergie (38% de l'énergie totale consommée dans le Grand Ouest), et en même temps celui présentant le plus grand potentiel d'économies d'énergie, les capacités techniques actuelles pouvant déjà nous permettre de faire d'énormes progrès.

⁴⁶ Négawatt (2011), *Scénario Négawatt 2011*, consultable à la page : <http://www.negawatt.org/scenario-negawatt-2011-p46.html> [consulté le 21/09/2015]

⁴⁷ Citation de Solagro, *Scénario Afterres 2050, Un scénario soutenable pour l'agriculture et l'utilisation des terres en France à l'horizon 2050*, 2014, consultable à l'adresse : <http://www.solagro.org/site/393.html> [consulté le 21/09/2015]

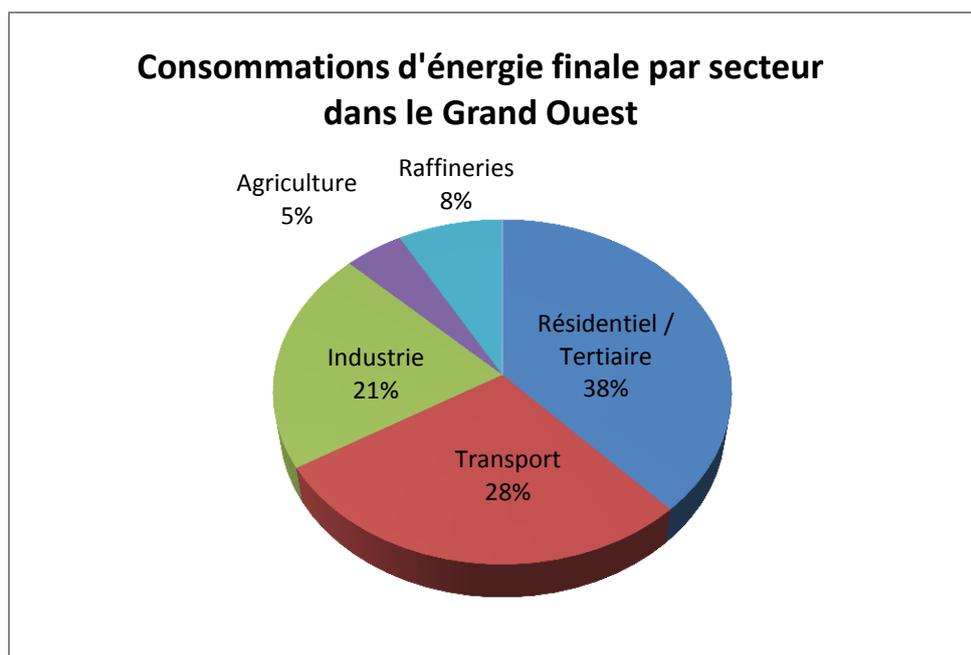


Figure 5 : Consommations d'énergie finale par secteur dans le Grand Ouest⁴⁸

A. Constat : caractéristiques du secteur dans le Grand Ouest

1. Un parc résidentiel à dominante individuelle et plutôt ancien

Le secteur résidentiel est dans le Grand Ouest caractérisé par une prédominance de l'habitat individuel (avec un taux moyen de 72% dans les régions du Grand Ouest, contre 57% pour la France métropolitaine⁴⁹), dans l'existant comme dans la construction. En effet, il s'agit du seul type de chantier qui n'ait pas subi de ralentissement d'activité avec la crise économique. Ceci est particulièrement vrai en zone littorale et en périphérie des grands centres urbains. Ce rythme de construction soutenu est directement en lien avec l'afflux de population et la baisse de la moyenne du nombre de personnes par foyer. A titre d'exemple en Bretagne, les nouveaux logements construits représentent chaque année 7 à 8 % de la production nationale, ce qui est supérieur au poids démographique de la région⁵⁰.

Une autre caractéristique marquée de l'habitat dans le Grand Ouest est la forte part de logements anciens. Selon les régions, cinquante à soixante pour cent des logements du Grand Ouest datent d'avant 1975 (date de la première réglementation thermique). Ce chiffre est globalement inférieur à la moyenne nationale de 60%, mais il est tout de même très considérable, dans la mesure où les logements anciens sont souvent équipés de systèmes de chauffages vétustes et affichent des performances faibles en termes d'isolation. Du fait de l'importance de la construction, le taux de renouvellement annuel des habitations est dans tout le Grand Ouest supérieur ou égal (selon les régions) à la moyenne nationale (1%). Néanmoins cela reste dans l'absolu assez faible, et il faudrait des décennies à ce rythme pour assurer le remplacement du parc ancien. Le parc résidentiel ancien représente donc l'essentiel du potentiel de réduction des consommations d'énergie du secteur, notamment par le biais de travaux d'isolation thermique. En effet, pour ce qui est des usages de l'énergie dans l'habitat, la part du chauffage représente près des 2/3 des dépenses, loin devant les autres usages (eau chaude sanitaire, électroménagers et communication, cuisine). On peut ajouter

⁴⁸ Graphique réalisé pour ce livre blanc sur la base des SRCAE des régions du Grand Ouest.

⁴⁹ Calcul effectué à partir des chiffres régionaux énoncés dans les SRCAE.

⁵⁰ Idem.

que le parc privé est concerné en premier lieu : en effet, le parc de logements sociaux est en moyenne de construction plus récente, ce qui explique qu'il affiche des consommations inférieures par rapport au résidentiel privé (avec une différence de l'ordre de 30% Bretagne).

Enfin, le taux relativement élevé de propriétaires occupants (partout supérieur ou du moins égal à la moyenne nationale de 57%) constitue un levier important dans l'optique de mener des actions de rénovation. Les propriétaires occupants sont effectivement directement concernés par la consommation d'énergie de leur logement, ils peuvent y voir l'opportunité de réaliser des économies. Cela n'est pas forcément le cas pour un logement loué, les charges étant reportées sur le locataire.

2. Parc tertiaire

Le parc tertiaire représente environ 30% du parc résidentiel-tertiaire régional. Sa consommation énergétique totale est du même type que celle du parc résidentiel (30% des consommations du secteur du bâtiment), avec toutefois moins de fioul, mais plus de gaz et d'électricité.

3. Vulnérabilité du parc au changement climatique

Le changement climatique risque de se traduire par des besoins accrus en climatisation du fait de la plus grande fréquence des canicules. Il s'agit là d'un vrai danger du point de vue des émissions de GES, puisqu'une molécule de gaz émise par un système de climatisation possède un pouvoir de réchauffement 23 000 fois supérieur à celui d'une molécule de CO₂. De plus, ces systèmes sont très énergivores. Cette question concerne avant tout le parc ancien puisque les réglementations thermiques 2005 et 2012 prennent en compte le « confort thermique dans les bâtiments non-climatisés », c'est-à-dire qu'elles définissent « des catégories de bâtiments dans lesquels il est possible d'assurer un bon niveau de confort en été sans avoir à recourir à un système actif de refroidissement ⁵¹ ».

Les sécheresses plus fréquentes sont susceptibles d'accroître l'occurrence de phénomènes de retrait/gonflement des argiles. Ces mouvements du sol peuvent endommager les constructions les moins robustes. Ce risque est plus important dans le sud (Poitou-Charentes) et l'est de la région ⁵².

Enfin, en zone littorale, le bâti est aussi susceptible d'être confronté à davantage de submersions marines, ne serait-ce que du fait de l'augmentation du niveau de la mer ⁵³.

B. Objectifs du secteur

1. Cadre législatif et objectifs de rénovation

La norme en vigueur pour la construction est la réglementation thermique de 2012 (RT 2012). Elle s'applique aux constructions neuves, extensions et surélévations ⁵⁴. Plus précisément, depuis le

⁵¹ Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2011), *Exigences réglementaires pour la construction des bâtiments neufs* [en ligne]. Disponible sur : <<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Chapitre-I-La-reglementation.html>> [consulté le 21/09/2015]

⁵² Bureau de recherches géologiques et minières (2012), *Le retrait-gonflement des argiles, dossier d'actualité du BRGM* [en ligne], octobre 2012. Disponible sur : <http://www.brgm.fr/sites/default/brgm/publications/dossier-actu_argiles/files/assets/downloads/dossier-actu_argiles.pdf> [consulté le 21/09/2015]

⁵³ Voir chapitre 6.

⁵⁴ Ministère de l'égalité des territoires et du logement, Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, *Construction d'une maison individuelle – Réduire vos dépenses énergétiques en respectant la*

premier janvier 2013, la consommation énergétique des bâtiments neufs (en énergie primaire) doit être inférieure à 50 kWh par m² et par an. Il s'agit de l'ancien standard « Bâtiment Basse Consommation » (BBC) de la réglementation thermique précédente (RT 2005). La RT 2012 est notamment importante dans la mesure où elle enrayera de fait l'avancée du chauffage électrique à effet joule, parfaitement incapable de tenir cette exigence, alors que celui-ci compte pour une grande part des usages domestiques d'électricité. La prochaine norme, prévue pour 2020, devrait être basée sur le BEPOS (bâtiment à énergie positive), c'est-à-dire un bâtiment qui produit plus d'énergie qu'il n'en consomme pour son fonctionnement.

Le label « Haute Qualité Environnementale (HQE) prend quant à lui en compte le respect de l'environnement de la construction (choix des matériaux etc.) et pas vraiment la performance énergétique⁵⁵.

Qu'en est-il de l'adéquation des mesures prises pour le secteur avec l'objectif facteur 4 ? Le scénario de référence en matière de performance énergétique du bâtiment, élaboré dans le cadre du Grenelle de l'environnement, a été construit sur la base de l'application des mesures prises lors de cet événement. Les projections sont formelles : la simple application des mesures du Grenelle ne permettra pas, loin s'en faut, d'atteindre le facteur 4 à l'horizon 2050. A titre d'exemple, en Bretagne, le scénario de référence prévoit seulement une réduction de 25% des émissions du secteur à cette échéance (par rapport au niveau de 1990). Seul un scénario volontariste, qui prend en compte l'optimisation de tous les gisements d'économies d'énergies identifiés à ce jour, permet d'atteindre l'objectif, avec une réduction des émissions estimée à 78%⁵⁶.

2. Rénovation

La rénovation thermique représente un des principaux potentiels de réduction des consommations d'énergie. En effet, une rénovation de type « BBC » permet de diviser par 4 ou 6 le besoin de chauffage d'un logement ancien mal isolé. De plus, compte tenu du faible taux de renouvellement du bâti, les logements actuels et anciens représenteront encore plus des 2/3 des logements en 2050 ; il est donc fondamental de développer des outils ambitieux en faveur de la rénovation de l'habitat.

Les mesures prises lors du Grenelle, évoquées plus haut, sont les suivantes : crédit d'impôt renouvelé (de 30% sur une rénovation d'habitat individuel) ; éco-prêt à taux zéro ; certificats d'économies d'énergie. L'ADEME joue un rôle-clé dans l'accompagnement des propriétaires désireux de rénover. Sa stratégie consiste notamment à multiplier les plateformes locales de rénovation de l'habitat, des antennes locales qui permettent d'accompagner les particuliers souhaitant diminuer la consommation énergétique de leur logement.

Les APNE participent à cette dynamique⁵⁷ en collaborant avec l'ADEME afin d'accompagner au mieux les citoyens désireux de rénover leur habitat dans leur démarche. Elles contribuent aussi à présenter les travaux de rénovation pour ce qu'ils sont, c'est-à-dire un investissement (susceptible de générer

réglementation thermique 2012. Consultable à l'adresse : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/DGALN_Construction_RT2012_MI_250613.pdf> [consulté le 21/09/2015]

⁵⁵ Quelle énergie, *Quelles différences entre les maisons BBC, HQE, RT 2012... ?* [en ligne]. Disponible sur : <<http://www.quelleenergie.fr/magazine/batiments-durables/differences-maisons-bbc-hqe-rt-2012-18176/>> [consulté le 21/09/2015]

⁵⁶ Préfecture de Bretagne et Région Bretagne (2013), *SRCAE Bretagne*, 4 novembre 2013, pages 83-84. Consultable à l'adresse : <http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/srcae_web_05_11_2013_cle7f1151.pdf> [consulté le 21/09/2015]

⁵⁷ Par exemple via l'Espace Info Energie de la Sarthe, piloté par Sarthe Nature Environnement. Une initiative de cet EIE est détaillée dans la partie II. B. 4.

d'importantes économies dès réalisation et d'augmenter la valeur du logement en cas de vente) et non une perte.

L'association « Effet de serre toi-même » (membre de Haute Normandie Nature Environnement) organise régulièrement des « rencontres de l'habitat durable »⁵⁸ qui visent à informer les personnes souhaitant rénover leur logement sur les dispositifs d'aides existants, leur faire rencontrer des propriétaires étant passés à l'action, ou encore à leur faire découvrir des matériaux de construction alternatifs. En octobre 2014, elle a par exemple intitulé une de ces rencontres « Comment se repérer dans la jungle des professionnels ». Les participants ont pu y apprendre à identifier les professionnels compétents, ce qui est capital pour que les propriétaires hésitants puissent se lancer en toute confiance. Il y a notamment été rappelé l'importance de s'adresser aux Espaces Info Energie (EIE), qui sont encore mal connus des particuliers alors qu'ils sont à même d'accompagner ceux-ci dans leurs démarches.

3. Construction

Comme vu précédemment dans la partie consacrée au cadre législatif, les normes actuelles de construction sont strictes : la France a fixé des standards élevés et ambitieux, notamment par rapport à d'autres pays européens (comme la Belgique). Si tout le parc était aux normes BBC, on atteindrait l'objectif du facteur 4 dans le secteur du bâtiment. Les normes sont même amenées à être encore plus en adéquation avec l'objectif dès 2020, avec la « standardisation » du BEPOS (bâtiment à énergie positive).

Dans ce contexte, les associations cherchent d'une part à prendre les devants dans la promotion du bâtiment à énergie positive. La fédération Poitou-Charentes Nature milite ainsi pour que toutes les constructions neuves de la région soient d'ores et déjà construites selon les standards BEPOS. D'autre part, elles s'emploient à aller au-delà de la simple question de la performance énergétique du bâti en sensibilisant les futurs propriétaires à d'autres paramètres, notamment le choix des matériaux de construction. La démarche est d'élargir la réflexion à l'impact climatique de la fabrication et du transport des matériaux du bâtiment, et donc de privilégier les ressources locales faiblement émettrices. En effet, aujourd'hui, on isole majoritairement les bâtiments avec des matériaux issus de la pétrochimie et non avec du bio-sourcé, faute d'offre suffisante, mais aussi du fait du caractère encore assez confidentiel des matériaux alternatifs.

L'association rennaise Empreinte⁵⁹, créée en 2004, s'est donné pour objectif de « développer et de promouvoir l'habitat sain, passif et à faible impact écologique ». A cette fin, elle mise beaucoup sur l'échange de savoirs : elle rassemble des porteurs de projet, mutualise les différents retours d'expérience afin de disposer d'une base de données suffisante pour informer le grand public et aider les plus volontaires à affiner leur projet. Cela passe notamment par des visites de maison qui permettent de découvrir la variété de matériaux utilisés dans la construction écologique. Un centre de ressources et d'informations sur l'habitat écologique a aussi été ouvert en 2011, grâce au soutien de la Région Bretagne. Ce centre a pour but de valoriser les nombreux projets pilotes et innovants portés sur le territoire auprès du grand public, dans l'optique de susciter le lancement de nouveaux projets de construction écologique.

4. Sensibilisation

Un bâtiment à faible consommation d'énergie, c'est bien. En revanche, pour atteindre un taux maximal d'économies, l'adhésion du public est indispensable : une bonne isolation doit

⁵⁸ Plus d'information sur : < <http://www.effetdeserretoimeme.fr/nos-actions/rencontres-de-lhabitat-durable/> >

⁵⁹ Plus d'informations sur : < <http://empreinte.asso.fr/a-propos> >

s'accompagner de bonnes habitudes. C'est dans cet aspect de sensibilisation que les associations trouvent leur rôle le plus indispensable. Des initiatives, portées notamment par les EIE (espaces info énergie), émergent aussi sur le territoire dans le but de faire évoluer les mentalités. Les APNE n'y sont d'ailleurs pas étrangères, comme en témoigne l'exemple de l'EIE du Mans, piloté par Sarthe Nature Environnement.

LES ESPACES INFO ENERGIE DIFFUSEURS DE BONNES PRATIQUES CHEZ LES CITOYENS : LE DEFI « FAMILLES A ENERGIE POSITIVE »⁶⁰

L'Espace Info Energie du Mans, piloté par Sarthe Nature Environnement, mène une action de sensibilisation aux économies d'énergie auprès du grand public, à travers le défi « Familles à énergie positive ». C'est l'ONG « Prioriterre » qui la première a relevé ce défi lancé en Europe du Nord, et encadre aujourd'hui le défi au niveau national. En partenariat avec différents Pays de la Sarthe, l'ADEME et la région Pays de la Loire, les participants sont invités à constituer des équipes de 5 à 15 foyers (avec leurs voisins ou leur famille par exemple), et à tenter de réduire leur consommation d'énergie domestique. Un suivi hebdomadaire est requis : « un capitaine est désigné dans chaque équipe, explique Sabrina Poirier, de l'EIE de la Sarthe. Il sert de relais, est formé à la manipulation du site internet et assure le bon relevé des données. Les participants se réunissent ensuite de temps en temps, chez l'un ou chez l'autre, pour se rencontrer, échanger des astuces, et entretenir leur motivation. »

Les participants s'engagent à réduire leur consommation de 8 % par rapport à l'hiver précédent, ce qui est conforme aux objectifs fixés dans le cadre du protocole de Kyoto. Les retombées de cette action sont à la fois financières (les ménages impliqués réalisent une économie de plus de 250 euros par an) et sociales, ce concours permettant de créer du lien, de la convivialité et d'informer sur les enjeux énergétiques et climatique. Cette initiative illustre aussi le fait que l'action citoyenne peut être un vecteur de changement, et est complémentaire aux démarches internationales (négociations internationales sur le climat). Cette opération a recensé pas moins de 2733 participants rien que pour la région Pays de la Loire en 2013-2014, avec une moyenne par foyer de 19 % d'économie d'énergie, et une réduction de 21 % des émissions de CO₂.

III. Les transports, le secteur le plus largement dépendant aux produits pétroliers

Le secteur du transport affiche une dépendance quasi-totale aux produits pétroliers. L'énergie consommée pour le transport et ses émissions de GES sont en constante augmentation. Celle-ci a été de 40% entre 1990 et 2006 en Pays de la Loire⁶¹. La particularité du secteur du transport est qu'il n'est pas ici avant tout question de performance énergétique⁶². Ici, réduire les consommations impose de repenser complètement ce que l'on considère comme des « besoins ».

A. Constat et potentiels de réduction

1. Transport de marchandises

⁶⁰ En savoir plus : <www.info-energie-paysdelaloire.fr>

⁶¹ Virage Energie Climat Pays de la Loire, *Réussir la transition énergétique et préserver le climat des Pays de la Loire*, version d'avril 2013 du scénario, consultable sur le site de l'association : <http://www.virageenergieclimatpdl.org/le-sc%C3%A9nario-vec> [consulté le 21/09/2015]

⁶² C'est-à-dire l'état de fonctionnement pour lequel la consommation énergétique est minimisée pour un service rendu identique.

Le mode préférentiel du transport de marchandises est la route, qui compte pour près de 95 % du volume des marchandises transportées. Les voies maritime, ferroviaire et aérienne occupent quant à elles des places marginales.

Parmi les marchandises transportées, on compte du fait de l'importance des secteurs agricole et agroalimentaire dans le Grand Ouest un grande part de produits alimentaires. Le transport de ces produits est soumis à de fortes contraintes (temps, froid, traçabilité...), et s'effectue majoritairement sur des distances courtes, avec des trajets principalement intra-régionaux ou limitrophes.

Les régions du Grand Ouest, plutôt excentrées, ne sont pas situées sur les grands axes du commerce international, à deux exceptions près. Premièrement, la région Poitou-Charentes est située un axe important du transport par camions de marchandises (principalement agricoles) en provenance d'Espagne, du Portugal ou du Maroc, et à destination d'Europe du Nord : les routes nationales 10 (passant par Angoulême et Poitiers) et 141 sont particulièrement concernées, la RN10 voyant passer environ 10 000 camions par jour⁶³. Deuxièmement, le port du Havre est l'un des deux ports français de rang mondial, avec celui de Marseille. Même si une partie du transport vers Paris se fait ensuite par voie fluviale, le trafic routier au départ du Havre est donc très intense, puisque le port génère un trafic de 15 000 poids lourds entre la zone portuaire et l'extérieur⁶⁴ (notamment les régions avoisinantes, l'Île-de-France, l'étranger...).

2. Transport de personnes

On distingue deux grands types de trajets en matière de transport de personnes. D'une part une mobilité quotidienne, à l'échelle locale ; d'autre part, une mobilité dite exceptionnelle, avec des trajets plus longs, souvent à destination d'autres régions.

De par le caractère diffus de l'habitat dans le Grand Ouest, la région affiche une certaine prédominance de la voiture particulière, avec une part modale supérieure à la moyenne nationale. Les « modes doux » de déplacement (marche à pied, vélo) sont en revanche sous représentés. La marche à pied ne représente ainsi qu'environ 1/5 des déplacements, et compte pour moins de 10% des déplacements domicile-travail. La part des transports en commun est elle aussi inférieure à la moyenne nationale.

Les déplacements relevant de la mobilité exceptionnelle, par exemple les départs en vacances à destination d'autres régions, ne sont pas comptabilisés dans les SRCAE. Cela pose problème notamment dans le cas du transport aérien, qui est selon ce mode de calcul complètement négligé. S'il est difficile à intégrer au bilan des émissions d'une région, il est pourtant fortement émetteur, et sa part est en augmentation.

3. Energie consommée

Sans grande surprise, le secteur repose presque intégralement sur l'utilisation de produits pétroliers. Le gazole représente environ 75% des consommations, l'essence environ 15, et les agro-carburants (vendus dilués dans les deux précédents) comptent pour environ 6-7%. Les parts de l'électricité et du GPL sont quant à elles très marginales (environ 1% pour l'électricité, encore moins pour le GPL).

4. Vulnérabilité des infrastructures de transport au changement climatique

⁶³ Entretien avec Gilles Marsat, Poitou-Charentes Nature

⁶⁴ HAROPA-Port du Havre, *Le mode routier* [en ligne]. Disponible sur : < <http://www.haropaports.com/fr/le-havre/services-portuaires/offre-de-transport/le-mode-routier> > [consulté le 21/09/2015]

Le changement climatique, de par la hausse des températures ainsi que la fréquence accrue des canicules et sécheresses, risque de mettre à rude épreuve les infrastructures de transport : dégradation de l'asphalte des routes, mouvement des rails, fragilisation des ponts, dommages liés aux incendies de forêt sont autant de conséquences probables du changement climatique⁶⁵. Le Grand Ouest ne sera certainement pas la région la plus concernée de France par ces problèmes, mais il faut garder à l'esprit que tout comme pour le secteur du bâtiment, il est réducteur de se limiter à une approche visant uniquement à l'atténuation du changement climatique. La question de l'adaptation du transport à ses effets, même si elle émerge tout juste, doit aussi être posée.

B. Diminuer l'impact du transport

1. Rationaliser l'usage de la route

Le scénario Virage Energie Climat Pays de la Loire a identifié plusieurs leviers pour agir sur la réduction des émissions de GES du transport, et a dressé une évaluation du potentiel qu'ils présentent.

a) La nécessité d'une taxe carbone/d'une écotaxe et du développement de solutions de transport alternatives

On ne peut que constater l'absence de mécanismes d'incitation à la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur du transport : dans ce cas mais aussi de manière plus générale, vouloir diminuer les émissions de GES tout en voulant conserver une énergie bon-marché est contradictoire. Il faut préciser que mettre en place une taxe carbone sans proposer d'alternative serait aussi insuffisant. Le ferroutage (la combinaison rail/route dans le transport de marchandises) est par exemple encore embryonnaire en France, notamment par rapport à des pays comme la Suisse ou les pays Scandinaves. Les APNE s'investissent dans la promotion du ferroutage, sans pour autant nécessairement défendre la construction d'infrastructures dédiées, consommatrices d'espaces agricoles et impactant la biodiversité. Ainsi, en Poitou-Charentes, le réseau associatif s'est mobilisé contre un projet d'autoroute ferroviaire (transport de camions par le rail) en rappelant que l'ouverture de la nouvelle ligne de TGV (la LGV SEA et son tracé Tours-Bordeaux) libérerait l'ancienne, qui pourrait être consacrée à cet usage. Ceci permettrait de désengorger la RN10, que beaucoup de camions empruntent pour ne faire que traverser la région : pour parcourir de telles distances, le rail est une solution adaptée et faiblement émettrice.

b) Le progrès technologique : un atout mais pas une solution miracle

Contrairement au secteur du bâtiment, pour lequel on dispose à l'heure actuelle de solutions techniques de réduction des émissions de GES bien identifiées, les limites technologiques sont un obstacle bien plus important en matière de réduction des émissions du transport. L'électrique présente par exemple des défauts d'autonomie rédhibitoires sur longue distance. De même, on ne peut pas tout miser sur les progrès technologiques à venir: l'amélioration du rendement des moteurs ne permettra pas de réduire beaucoup plus leur consommation qu'à l'heure actuelle. Certains scénarios publics misent sur une consommation de l'ordre de deux litres au 100⁶⁶ pour les voitures individuelles dans les décennies à venir : ce paramètre paraît hautement irréaliste. En effet, d'après Virage Energie Climat Pays de la Loire, dans un scénario volontariste, l'économie de consommation

⁶⁵ Cochran I. (2009), *Infrastructures de transport en France : vulnérabilité au changement climatique et possibilités d'adaptation*, Etude Climat n°18, septembre 2009. Disponible sur : < <http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/Temis/0067/Temis-0067316/18751.pdf> > [consulté le 21/09/2015]

serait plutôt de l'ordre de 35%⁶⁷. Cela n'est pas négligeable, mais cela doit être mis en perspective avec la croissance probable de la population et la croissance tendancielle du mode routier (les économies réalisées seraient annulées par la croissance du trafic si elle se poursuit à son rythme actuel). Globalement, cet aspect ne représente que 10% du potentiel d'économies d'énergie du secteur⁶⁸.

Quant aux agro-carburants, on verra que même s'ils se trouvent être moins émetteurs de GES que les carburants fossiles, ils ne représentent pas une solution dans la perspective d'un retour à une agriculture moins intensive qu'aujourd'hui, et dans un contexte de recul de la surface agricole utile (voir chapitre 4). Les APNE sont d'ailleurs formellement opposées aux agro-carburants de première génération, c'est-à-dire produits en utilisant des cultures traditionnellement destinées à l'alimentation (plantes oléifères comme le colza ou plantes « à sucre »)⁶⁹.

c) Modification des comportements

Modifier le comportement des usagers est-il un levier important de la réduction des émissions de GES du transport ? Abaissement des limitations de vitesse, choix du véhicule et adoption d'une conduite souple, développement du covoiturage viennent immédiatement à l'esprit lorsque l'on aborde cet aspect comportemental. Ces éléments présentent effectivement des potentiels intéressants et sont à développer.

- La nécessaire question de l'abaissement des limitations de vitesse : limiter la vitesse sur les routes est presque sans effet en ville en termes de baisse des émissions de GES, mais a en revanche un impact significatif sur autoroute et en zone rurale.

- Choix du véhicule et conduite souple : la performance générale des automobiles en matière d'émissions de CO₂ s'améliore, mais il subsiste encore de grandes différences entre les différentes catégories de véhicules. Adapter le choix d'un véhicule à l'usage qui en sera fait est donc un levier important pour agir sur la consommation d'énergie et les émissions de GES du transport. L'hybride est par exemple une bonne solution à court terme qui a le mérite de préparer le terrain pour la transition énergétique dans le secteur automobile. Attention tout de même à la manière de conduire : avec une hybride, une conduite trop agressive sollicite le moteur à explosion et pas l'électrique. Plus généralement, adapter sa conduite permet déjà de faire des économies de carburants et donc de GES assez conséquentes : ne pas pousser le moteur dans les tours lorsqu'il est froid, accélérer progressivement...

- Promouvoir le covoiturage : Des initiatives sont prises en ce sens, notamment par les collectivités. On constate en effet une multiplication des aires de covoiturage ces dernières années, avec des niveaux d'initiative nombreux (région, département, villes...). Le covoiturage est l'un des principaux moyens de réduire l'impact sur les GES de l'automobile : avec seulement le double de passagers par voiture (ce qui est un objectif raisonnable étant donné la part importante de conducteurs seuls), on réduit les émissions de 50%, soit plus qu'avec l'amélioration des moteurs... L'essentiel du travail est à faire sur les trajets domicile-travail. En effet, le covoiturage sur la mobilité exceptionnelle est déjà développé et progresse encore, mais le mode de transport le moins émetteur de GES sur ce genre de trajet reste le train.

⁶⁷ Virage Energie Climat Pays de la Loire, *Réussir la transition énergétique et préserver le climat des Pays de la Loire*, version d'avril 2013 du scénario, consultable sur le site de l'association : <http://www.virageenergieclimatpdl.org/le-sc%C3%A9nario-vec> [consulté le 21/09/2015]

⁶⁸ Idem.

⁶⁹ Inconnu, Biocarburant de première génération, *Futura Sciences* [en ligne]. Disponible sur : < <http://www.futura-sciences.com/magazines/environnement/infos/dico/d/energie-renouvelable-biocarburant-premiere-generation-6683/> > [consulté le 21/09/2015]

L'association « Covoiturage + »⁷⁰ promeut le covoiturage en Ille-et-Vilaine depuis 2002. Soutenue par les collectivités et les entreprises bretonnes, elle est spécialiste des trajets domicile-travail, qui représentent un chantier de première importance en matière de réduction des émissions de GES liées au transport. Via son offre de service Ehop, elle organise et anime le covoiturage auprès des usagers, et assure aussi le lien entre usagers et collectivités afin de créer les meilleures conditions pour que ce moyen de transport se développe. Elle a engagé des collaborations avec des entreprises (La Poste, Biocoop...) et des collectivités (Ville de Saint-Malo, Ville de Rennes, ainsi que diverses communautés d'agglomération).

Les associations se font aussi souvent le relais de l'action publique, en communiquant sur les initiatives prises par les collectivités : elles contribuent à faire connaître ces outils à un public sensible aux questions environnementales et climatiques, qui sera peut-être plus enclin à se lancer et à jouer un rôle d'exemple/pionnier. Deux-Sèvres Nature Environnement⁷¹ a ainsi dressé un état des lieux du développement du covoiturage dans le département, en soulignant les conséquences positives du choix de ce mode de transport en matière d'émissions de GES.

d) Repenser nos besoins de déplacement

Le respect du facteur 4 passe avant tout par une réduction drastique des besoins. En combinant plusieurs actions d'économie d'énergie (comportement, amélioration technique, mobilité douce, urbanisme ...), le scénario de VEC chiffre une économie globale de 65 % de la consommation d'énergie du transport. Cela passe par le choix de modes de déplacement alternatifs comme on l'a vu précédemment, mais aussi par des réflexions plus profondes sur nos modes de consommation, pour le transport de personnes comme celui de marchandises.

Raisonner et réduire les déplacements contraints comme les trajets domicile-travail, les déplacements pour des démarches de type administratif ou l'accompagnement d'une personne constituent autant de pistes de travail identifiées par le scénario VEC. Des alternatives existent : certaines sont permises par les progrès des technologies de communication, comme le développement du télétravail ou de la visioconférence ; d'autres nécessitent une remise en cause plus profonde de nos habitudes, comme la mise en place d'une semaine de 4 jours travaillés.

Il est aussi possible pour le citoyen d'agir en matière de transport de marchandises : choisir pour sa consommation courante des produits locaux, avec une durée de vie plus importante ; opter pour la réparation plutôt que le remplacement quand cela est possible, etc. Toutes ces actions sont susceptibles d'alléger fortement le volume de marchandises transportées, et donc le bilan carbone du consommateur, sans restreindre sa propre mobilité.

2. Développer les transports en commun

a) Transport urbain

La consommation d'énergie de l'automobile en zone urbaine est de l'ordre de 31% de l'ensemble du secteur du transport en Pays de la Loire, d'après le scénario Virage énergie climat. Il y a donc encore une vraie marge de développement des transports en commun dans le but de réduire les émissions

⁷⁰ Plus d'informations sur : <http://www.ehop-covoiturage.fr/index.php/accueil/page/id_contenu/1173>

⁷¹ Plus d'informations sur : <<http://www.dsne.org/environnement/autres-actions-eco-citoyennes/article/favoriser-la-pratique-du>>

de gaz à effet de serre et de désengorger les villes. Certaines décisions vont encore à l'encontre de cette évolution, comme la récente décision du maire de Caen de rendre gratuits les parcmètres de la ville le samedi de 13 heures à 15 heures. On peut raisonnablement penser qu'à la place, rendre le tramway gratuit sur ce créneau aurait été plus pédagogique.

En effet, le transport en commun est évidemment moins émetteur que les véhicules particuliers, que l'on parle des lignes de métro (Rennes), des nombreuses lignes de tramway de la région ou encore des flottes de bus. Pour cette dernière catégorie, il est possible de privilégier la motorisation électrique ou celle au GNV (gaz naturel pour véhicules). La motorisation au GNV, même si elle reste appuyée sur une énergie fossile, est moins émettrice qu'un moteur diesel, avec des émissions inférieures d'environ 25%. Au-delà de ce gain potentiel, le passage à cette technologie a surtout une forte valeur pédagogique auprès des citoyens.

Le Grand Ouest innove : l'amélioration des performances de la motorisation au GNV à Nantes

La ville de Nantes s'est engagée dès 1997 dans la conversion de son parc d'autobus au GNV⁷² (gaz naturel pour véhicules). Fin 2014, elle en comptait 285 sur une flotte totale de 380 bus. La SEMITAN, qui est en charge du transport urbain à Nantes, a également innové pour améliorer la durée de vie des bus GNV. En partenariat avec le Centre de recherche en machines thermiques, elle a mis au point un nouveau dispositif d'injection du gaz, qui a contribué à augmenter la durée de vie des bus de 5 ans.

b) Transport interurbain

Même pour effectuer des trajets supérieurs à 40 kilomètres, le train occupe une place très marginale dans la mobilité quotidienne en Pays de la Loire, d'après le scénario Virage Energie Climat. Cet état de fait, largement valable dans les autres régions du Grand Ouest, est principalement dû à la faiblesse de l'offre et à la force de l'habitude, qui est héritée de l'époque où le pétrole était bon marché. Pourtant, la tendance est encore à la fermeture de lignes de train régionales, alors qu'à l'inverse, des lignes de TGV sont en construction (ligne à grande vitesse devant relier Le Mans à Rennes, ligne Sud-Europe-Atlantique entre Tours et Bordeaux...). L'intérêt de tels travaux est pourtant discutable sur plusieurs points. D'abord, d'un point de vue strictement économique, leurs retombées sont systématiquement surévaluées. La Cour des Comptes l'a d'ailleurs relevé en 2014 : « en moyenne, les prévisions sont trop optimistes de 24 % »⁷³. Malgré ces « embellissements », la rentabilité attendue des projets de LGV est faible voire négative (comme dans le cas de la ligne LNOBPL, en construction et devant irriguer la Bretagne et les Pays de la Loire). Le Conseil d'Etat a confirmé cette tendance, en rejetant début 2015 la déclaration d'utilité publique du projet de LGV Poitiers-Limoges⁷⁴.

La Cour des Comptes⁷⁵ note aussi que « la croissance du trafic TGV s'est depuis l'origine faite au détriment des autres trains longues distances (TET / Intercités) dont la fréquentation a été divisée par cinq au cours des trente dernières années ». Ce dernier point est un premier argument pour réviser l'apport réel des lignes LGV en termes de réduction des émissions de GES. En effet, il faut ici raisonner en termes de « gains carbone », très positifs quand le train se substitue à la voiture,

⁷² Plus d'informations sur : <<http://www.gaz-mobilite.fr/actus/nantes-recoit-le-prix-modernisation-pour-ses-bus-gnv-793.html>>

⁷³ Fédérations CANE, IVINE, FNE Pays de la Loire, UMIIVEM, associations LPO et Agir pour la biodiversité Ille-et-Vilaine (2014), *DÉBAT PUBLIC PROJET LNOBPL, Cahier d'acteurs n°32*, novembre 2014. Disponible sur : <<http://ivine.alwaysdata.net/wp/documents/dossiers/lnobpl/Cahier-acteur-IVINE-CANE-CPDP.pdf>> [consulté le 21/09/2015]

⁷⁴ Idem

⁷⁵ Fabrégat S. (2014), Des TGV coûteux, pour des gains environnementaux limités, *Actu-environnement* [en ligne], 23/10/2014. Disponible sur : <<http://www.actu-environnement.com/ae/news/impacts-environnement-lgv-bus-trains-proximite-23073.php4>>

proches de zéro voire négatifs quand le TGV se substitue à un autre train. Il en existe d'autres, là encore relevés par la Cour des Comptes, dont le fait que les performances en termes d'énergie et de GES du TGV sont directement liées à son taux de remplissage, et que certaines dessertes peu fréquentées affichent donc un très mauvais bilan.

En revanche, les dégâts environnementaux occasionnés par les travaux de LGV sont, eux, bien réels : destruction d'espaces naturels, fragmentation écologique (et donc effet négatif sur la résilience des écosystèmes dans la perspective du changement climatique), perte d'espaces agricoles... Comme le pointe la Cour des Comptes, "l'impact de la construction des LGV sur les milieux naturels, quoiqu'inférieur, ne diffère pas fondamentalement de celui des autoroutes".

De plus, elle souligne le fait que le TGV occupe une niche particulière, puisqu'il n'assure que 5,5% du transport de passagers en France, et qu'il est donc nécessaire de diversifier l'offre de transport longue distance, dont les bus et les trains de proximité. Les APNE de l'Ouest, concernées au premier chef par les projets de LGV, ont beaucoup relayé ce rapport de la Cour des Comptes et réclament des dessertes régionales plus régulières, qui, elles, se substitueraient à la route et présenteraient donc un bilan carbone bien meilleur que les LGV pour des investissements moindres. Elles s'investissent aussi pour limiter l'impact environnemental des projets de LGV.

L'implication des APNE du Grand Ouest dans les choix d'aménagement ferroviaire

La LGV LNOBPL⁷⁶, une bonne idée ? Les fédérations départementales CANE (22), IVINE (35) et UMIVEM (56) affiliées à FNE ainsi que Bretagne Vivante et FNE Pays de la Loire ont déploré le fait que la consultation sur le projet n'ait porté que sur le choix du tracé et pas sur l'intérêt du projet en lui-même. Elles ont donc publié conjointement un communiqué de presse et un cahier d'acteurs sur le sujet⁷⁷. Ces associations y pointent les failles de calcul des indicateurs socio-économiques, l'absence de considération des possibilités de développement du fret ferroviaire, ou encore le fait que le gain de temps que ces travaux engendreront pour les usagers est peu susceptible de rendre le train plus attractif que la voiture (le principal obstacle au choix du TGV demeurant le prix d'un billet, et non pas le temps de trajet). Elles y rappellent ensuite les préconisations de la Cour des Comptes⁷⁸, et affichent leur soutien à la création d'un véritable projet multimodal, qui ferait notamment la part belle aux trains régionaux. La fédération Poitou-Charentes Nature a quant à elle suivi attentivement le projet de Ligne à Grande Vitesse Sud-Europe Atlantique (LGV SEA). Opposée au projet, elle a d'abord essayé, en lien avec le réseau national France Nature Environnement, d'obtenir l'annulation de la DUP (déclaration d'utilité publique) auprès du Conseil d'Etat. La DUP ayant été maintenue, la fédération n'a pas cessé de s'impliquer, et a fait en sorte que l'impact du projet soit réduit au maximum. Pour cela, elle a effectué de nombreuses demandes auprès de Réseau Ferré de France pour obtenir des mesures compensatoires sur le bruit et le patrimoine naturel. Dans cette perspective, elle travaille depuis 2011 en partenariat avec COSEA et LISEA, respectivement constructeur et exploitant de la ligne⁷⁹. La fédération s'est investie en amont de la construction dans le traçage des voies d'accès au chantier ; elle a ensuite fourni une participation critique pour définir les mesures compensatoires pour la biodiversité. Cela a notamment permis d'obtenir que les

⁷⁶ Cette ligne doit desservir la Bretagne et les Pays de la Loire.

⁷⁷ Fédérations CANE, IVINE, FNE Pays de la Loire, UMIVEM, associations LPO et Agir pour la biodiversité Ille-et-Vilaine (2014), *DÉBAT PUBLIC PROJET LNOBPL, Cahier d'acteurs n°32*, novembre 2014. Disponible sur : <<http://ivine.alwaysdata.net/wp/documents/dossiers/lnobpl/Cahier-acteur-IVINE-CANE-CPDP.pdf>> [consulté le 21/09/2015]

⁷⁸ Cour des Comptes (2014), *La grande vitesse ferroviaire - Un modèle porté au-delà de sa pertinence*, Rapport public thématique, 23 octobre 2014.

⁷⁹ Plus d'informations sur : <<http://www.poitou-charentes-nature.asso.fr/Actions-de-Poitou-Charentes-Nature.html>>

compensations soient locales, et non situées à des centaines de kilomètres comme proposé initialement par la Caisse des Dépôts et des Consignations, financeur pour partie de la LGV. Enfin, de son propre chef, la fédération a également organisé avec ses salariés le sauvetage des amphibiens (classe menacée s'il en est par le changement climatique – voir chapitre 6) avant la destruction de leur habitat et leur déplacement vers d'autres milieux présentant les mêmes caractéristiques⁸⁰.

Comme énoncé dans le premier chapitre de ce livre blanc, l'éparpillement des compétences en matière d'organisation du transport public entre différentes collectivités est un frein important à la création d'un projet multimodal. Néanmoins, des initiatives émergent sur le territoire afin de faciliter les déplacements en transports publics des usagers. L'application Breizh Go⁸¹, développée en partenariat avec différents réseaux de transport⁸² bretons (régionaux, départementaux, intercommunaux et communaux), centralise les différents services (lignes, horaires...) assurés par ces réseaux. L'utilisateur n'a plus qu'à mentionner un point de départ et un point d'arrivée pour se voir proposer un itinéraire combinant si nécessaire l'usage de services assurés par différentes collectivités. Cette initiative évite aux usagers un fastidieux travail de recherche, et peut contribuer à l'évolution des mentalités en proposant un déplacement en transports publics pour des trajets sur lesquels il n'aurait peut-être même pas été envisagé par les voyageurs.

3. Développer les modes de déplacement doux

Près de la moitié des trajets domicile-travail inférieurs à 2 kilomètres est effectuée en voiture, d'où la nécessité d'impliquer le public, et de créer les conditions pour que les citoyens prennent le vélo ou marchent. Réduire le danger lié à ces modes doux est un moyen efficace d'accélérer leur développement, via la construction de pistes cyclables, ou la réduction de la vitesse autorisée en ville. A titre d'exemple, une limitation de vitesse à 30 km/h en ville rend les modes de déplacement doux plus sûrs. Limiter la vitesse, à défaut d'avoir beaucoup d'effet sur les émissions automobiles en ville, peut donc inciter les citoyens à opter pour d'autres modes de transport.

Dans ce contexte, des associations locales s'investissent pour favoriser le développement des modes de déplacement doux. Il ne s'agit pas d'APNE au sens strict, mais leur travail va dans le sens d'une réduction des émissions de gaz à effet de serre, puisqu'il contribue à la réduction du trafic automobile. Cela démontre, si besoin était de le préciser, que la lutte contre le changement climatique n'est pas l'apanage des associations environnementalistes, mais que l'action de nombreuses associations revêt une dimension climatique.

L'association rennaise Espace Piéton⁸³ a pour but de promouvoir les déplacements à pied, qu'ils soient utilitaires ou récréatifs. Elle cherche donc à travailler en collaboration avec les collectivités (Vannes, Rennes...) afin que celles-ci expérimentent les propositions élaborées par l'association : porter une attention particulière à l'aménagement de la voirie afin de renforcer la sécurité des piétons, créer des zones de circulation à 30 km/h...

⁸⁰ Plus d'informations sur : <<http://www.charente-nature.org/Sauvetage-d-amphibiens-a-Roulet.html>>

⁸¹ Plus d'informations sur : <<http://www.breizhgo.com/fr/>>

⁸² Liste des réseaux partenaires consultable à l'adresse : <<http://www.breizhgo.com/fr/Mobilite/Les-reseaux-partenaires>>

⁸³ Plus d'informations sur : <http://www.espacepieton.org/3.html>

La ville de Caen dispose quant à elle d'une Maison du Vélo⁸⁴, qui est un espace entièrement dédié à la promotion de ce moyen de transport. Il y est par exemple mis à disposition des utilisateurs un atelier de réparation. Ces utilisateurs peuvent aussi y avoir accès à une multitude de services : consigne de vélo afin de faciliter la complémentarité avec le train, location de vélo, marquage bicycode... L'accent est aussi mis sur la sécurité : une vélo-école permet ainsi d'appréhender la conduite en ville afin de diminuer le danger lié à l'utilisation de ce moyen de transport. L'activité de la maison du Vélo intègre même une dimension d'économie circulaire : des vélos sont ainsi collectés dans les déchetteries de la région par l'association Vélisol, avec le soutien de la communauté d'agglomération de Caen-la-Mer, afin d'être rénovés et remis en circulation. Il ne s'agit que d'une partie des nombreuses initiatives entreprises par cette structure, qui agit sur tous les aspects pouvant favoriser la pratique du vélo.

Certaines collectivités prennent aussi parfois des initiatives pour promouvoir les modes de déplacement doux. Cependant, on peut tout de même regretter le manque global de perspective construite de développement des modes de transports alternatifs : peu de collectivités mettent en effet en place des programmes incitatifs. Cet aspect est de plus très lié à l'urbanisme, et la tendance actuelle à l'étalement urbain nuit fortement au développement des modes de déplacement doux, qu'il n'est possible de développer que sur des distances courtes.

4. Rationaliser et diminuer fortement l'usage du transport aérien

Le trafic aérien a un très fort impact sur le climat : par exemple, un vol aller-retour Paris-Dallas émet 3.2 tonnes de GES par passager (combustion du kérosène et effets des réactions physico-chimiques en altitude), soit presque 2 fois le quota annuel moyen de 1.7 tonnes de GES par personne à respecter pour éviter le dérèglement du climat⁸⁵.

Faute de taxes suffisantes sur le kérosène, le transport aérien est rendu artificiellement compétitif, même par rapport au train pour des voyages nationaux. C'est donc au consommateur de modérer l'usage qu'il fait du transport aérien : choix de destination de vacances plus proches ou usage des téléconférences pour les réunions professionnelles sont autant de pistes à explorer. Ceci est d'autant plus important que seule une petite minorité prend l'avion régulièrement.

Les principaux aéroports du Grand Ouest sont ceux de Nantes, de Brest et de Rennes. On trouve d'autres aéroports de taille plus modeste le long de la côte : La Rochelle-Ile de Ré, Lorient-Lann Bihoué, Dinard-Pleurtuit-St Malo... Nantes-Atlantique est de loin le plus important de la région : il se trouvait en 2013 à la 10^{ème} place du classement des aéroports français les plus fréquentés, avec un trafic annuel de presque 4 millions de passagers⁸⁶. Les autres demeurent, à l'échelle nationale, des aéroports mineurs en termes de trafic annuel : aucun ne dépasse les 500 000 passagers.

Néanmoins, ces chiffres somme toute assez modestes ne doivent pas masquer l'augmentation très importante du trafic qu'ont connu les aéroports du Grand Ouest durant les 15 dernières années, notamment du fait du développement des compagnies *low-cost*. La fréquentation de Nantes-

⁸⁴ Plus d'informations sur : <http://www.maisondulocaen.fr/pid1/accueil>

⁸⁵ Virage Energie Climat Pays de la Loire, *Réussir la transition énergétique et préserver le climat des Pays de la Loire*, version d'avril 2013 du scénario, consultable sur le site de l'association : <http://www.virageenergieclimatpdl.org/le-sc%C3%A9nario-vec> [consulté le 21/09/2015]

⁸⁶ Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, Direction générale de l'aviation civile, *Bulletin statistique, trafic aérien commercial - année 2013*. Consultable à l'adresse : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Bulletin_Stat_2013_20140527.pdf > [consulté le 21/09/2015]

Atlantique a par exemple plus que doublé entre 2000 et 2013⁸⁷. Cette hausse du trafic a relancé le débat sur l'augmentation de la capacité aéroportuaire du Grand Ouest. La construction d'un nouvel aéroport à Notre-Dame-des-Landes a été privilégiée sur l'agrandissement de Nantes-Atlantique.

L'aéroport de Notre-Dame-des-Landes : un projet anti-facteur 4

Le projet de construction d'un grand aéroport à Notre-Dame-des-Landes, à 30 kilomètres de Nantes, a été évoqué une première fois dans les années 1960 et relancé par la forte hausse du trafic aérien durant les 20 dernières années. Ce projet a soulevé une très forte opposition dans la société civile et a beaucoup mobilisé les APNE du Grand Ouest. FNE Pays de la Loire, Eaux et Rivières de Bretagne, la Ligue de Protection des Oiseaux 44 et Bretagne Vivante SEPNEB dénoncent un projet coûteux et surdimensionné, ainsi que particulièrement néfaste en termes de biodiversité⁸⁸. Le site retenu comprend en effet une zone de bocage ainsi qu'une zone humide, autant de sites abritant une biodiversité importante et menacée.

Du point de vue de la réduction des émissions de gaz à effet de serre, ce projet est va à l'encontre de la réduction du trafic aérien nécessaire à l'atteinte du facteur 4. Il s'accompagne en outre d'un projet de desserte par la construction d'une route à 2x2 voies, ce qui constituerait une source d'émissions supplémentaires. Les associations militent pour que soit menée une nouvelle étude comparative des possibilités d'aménagement de l'actuel aéroport de Nantes-Atlantique, dans une logique d'investissement durable.

Ce dernier point est absolument révélateur du manque de prise en compte de la question climatique dans les choix d'aménagement, à l'échelon national comme territorial, le Grand Ouest étant même avec l'exemple précédent un symbole de cette situation. Les projets de grandes infrastructures ne sont absolument pas mis en perspective avec les engagements nationaux et internationaux de réduction des GES⁸⁹. Le transport aérien n'est même pas inclus dans les SRCAE, pour des questions d'échelle (transport longue distance) : dans le cas des Pays de la Loire et du projet d'aéroport de Notre-Dame-des-Landes, cela constitue une faille majeure dans l'évaluation des émissions de GES futures sur le territoire⁹⁰.

IV. Un aménagement du territoire en cohérence avec la réduction des besoins en énergie : une condition indispensable à la transition énergétique

1. Constat

Nous avons déjà abordé la tendance généralisée à l'étalement urbain qui est constatée dans tout le Grand Ouest, et particulièrement en périphérie des grandes villes du secteur et sur la façade littorale.

⁸⁷ Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, Direction générale de l'aviation civile (2014), *Trafic aéroportuaire 1986-2013*, juin 2014. Consultable à l'adresse : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/SDE1-1447_a-_Publication_internet-1.pdf> [consulté le 21/09/2015]

⁸⁸ L'opinion des associations mentionnées est exposée en détail à l'adresse : <<http://www.fne.asso.fr/fr/nos-actions/transports/notre-dame-des-landes.html>>

⁸⁹ Michel Badré in Virlovet G., *Vingt ans de lutte contre le réchauffement climatique en France : bilan et perspectives des politiques publiques*, avril 2015, page 130. Consultable sur : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2015_12_lutte_rechauffement_climatique.pdf> [consulté le 21/09/2015]

⁹⁰ « Le SRCAE concerne l'organisation du territoire régional et exclut de fait le transport aérien, mode de transport important dans les déplacements à longue distance. Seuls les déplacements quotidiens sont donc considérés dans ce qui suit. » Préfecture des Pays de la Loire et Région Pays de la Loire (2014), *SRCAE Pays de la Loire*, 18 avril 2014, page 51. Consultable à l'adresse : <http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/140418_SRCAE_PdL.pdf> [consulté le 21/09/2015]

Faute d'avoir une quelconque influence sur les prix du pétrole, les collectivités peuvent pourtant influencer sur les besoins en énergie. Les décisions d'aménagement urbain impactent les futures conditions de transport (ainsi que la biodiversité, la surface agricole utile, ou encore la vulnérabilité au changement climatique, ces points seront abordés dans les chapitres suivants).

Les collectivités sont d'ailleurs souvent censées tenir compte de l'impact climatique de leurs décisions d'aménagement : en effet, lorsque des collectivités mettent en place un PCET, elles ont théoriquement obligation de s'y référer dans leur Plans locaux d'urbanisme (PLU) ou leurs schémas de cohérence territoriale (SCoT).

2. Blocages et propositions

Dans la pratique, une série d'obstacles empêche la nécessaire cohérence entre décisions d'aménagement et politique climatique.

a) Facteurs explicatifs de l'étalement urbain

En France, de manière générale, l'étalement urbain est la résultante de l'allongement de la durée de vie, de l'augmentation globale de la population (phénomène d'autant plus marqué dans le Grand Ouest), ainsi que de l'évolution de la société : diminution de la taille des foyers, augmentation de la fréquence des divorces et des séparations qui poussent chacun des parents à occuper un logement capable d'accueillir les enfants...

De manière plus spécifique au Grand Ouest, la difficulté tient notamment au fait que les personnes qui viennent s'installer dans la région le font car elles sont attirées par une certaine qualité de vie : beaucoup de jeunes parents s'installent notamment dans l'Ouest pour disposer de davantage de place pour élever leurs enfants, en terme de surface intérieure et de terrain (jardin). Cette volonté se traduit souvent par l'achat ou la construction d'un pavillon en périphérie des centres urbains (d'autant plus que les centres-villes affichent des prix au mètre carré supérieurs) ou en zone littorale (dans ce dernier cas, la proximité du littoral est effectivement perçue comme un gain important en matière de qualité de vie). La polarisation des activités économiques dans les centres urbains et sur le littoral renforce encore le phénomène. Les collectivités disposent d'un moyen d'action à ce niveau, étant donné que la disponibilité de l'emploi est un des principaux facteurs d'installation.

L'agglomération de Fougères (35) constitue un cas d'école de l'inadéquation qui existe parfois entre offre et demande de logement. En effet, celle-ci voit sa population augmenter, mais cet afflux concerne principalement la périphérie et pas le bourg historique, qui se vide et compte une grande part de logements inoccupés. Ce sont majoritairement des petits logements collectifs, sans jardin, soit tout le contraire de ce dans quoi s'installent les arrivants en périphérie du bourg. Ce cas permet aussi d'aborder les limites de faisabilité technique de la densification de l'existant. En effet, il est parfois plus simple de construire à partir de zéro plutôt que de rénover/réaménager. D'autres villes, notamment celles en grande partie détruites par les bombardements de 1944 et reconstruites à la hâte après-guerre, connaissent un problème similaire : Caen compte par exemple de nombreux logements qui ne correspondent plus aux normes d'habitabilité et ne supportent guère de réaménagement.

b) Transversalité politique insuffisante

L'aménagement du territoire est une question transversale qu'il est difficile de relier préférentiellement à une problématique comme celle du transport (c'est d'ailleurs pourquoi ses interactions avec l'agriculture ou la question de l'adaptation au changement climatique sur la façade littorale seront traitées dans les parties dédiées à ces thèmes). Tout l'enjeu est de réussir à prendre

en compte cette transversalité dans l'orientation des politiques publiques. D'une manière générale, la politique en matière d'aménagement du territoire reste encore indépendante de la politique climatique, au niveau national comme territorial⁹¹.

Dans les plans climat nationaux, la question de l'aménagement du territoire apparaît comme une préoccupation croissante, dont l'importance est clairement établie. Pour autant, dans ces documents, aucun objectif opérationnel ne figure, on reste dans des déclarations d'intention et de la citation d'objectifs opérationnels⁹². On constate absolument la même dichotomie au niveau territorial : l'obligation de prendre en compte les PCET dans l'élaboration des SCoT et des PLU est (loi Alur) est exprimée, mais il n'y a guère plus d'informations sur ce que signifie concrètement « prendre en compte ».

Adapter l'urbanisme à l'enjeu climatique : le PLU « facteur 4 » de Brest Métropole Océane

Le plan local d'urbanisme « facteur 4 » de Brest Métropole Océane, entré en vigueur le 27 janvier 2014, est le premier en France à faire aussi office de programme local de l'habitat et de plan de déplacement urbains, comme prévu depuis le Grenelle de l'environnement⁹³. Ce document est en outre articulé explicitement avec le PCET de la communauté urbaine, d'où la mention PLU « facteur 4 ». Renforcer la cohérence de ces quatre outils règlementaires de planification est présenté comme un pas en avant vers une meilleure prise en compte de l'enjeu climatique et une plus grande efficacité dans l'atteinte de l'objectif du facteur 4. Le PLU a pour objectif affirmé de réduire la consommation de ressources naturelles par une urbanisation économe en surface et en énergie. Il vise aussi à connecter entre eux les espaces verts et espaces naturels de la communauté urbaine par la création d'un réseau de déplacement pour les piétons et les deux-roues, renforçant ainsi leur accessibilité depuis l'espace urbain.

La création prochaine d'un schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire (SRADDET), prévue dans le cadre de la réforme territoriale, pourrait constituer un début de réponse à ce manque de transversalité dans les décisions d'aménagement du territoire. Ce nouveau schéma « *regroupera plusieurs schémas régionaux existants (intermodalité, déchets, SRCAE) et aura une valeur prescriptive pour les schémas ou documents d'urbanisme infrarégionaux (SCoT, PLU...)* »⁹⁴, contrairement à l'actuel schéma régional d'aménagement et de développement du territoire (SRADT), non opposable. La transversalité semble vraiment être de mise avec ce nouveau schéma, l'étude d'impact de la loi NOTRe (réforme territoriale) précisant que le SRADDET fixera « *les orientations stratégiques du développement régional dans les domaines de l'aménagement du territoire, de l'offre de déplacements, de la maîtrise et de la valorisation de l'énergie, de la pollution de l'air, et du logement* ».⁹⁵

V. Le développement des énergies renouvelables

Encadré : le scénario NégaWatt : Le scénario négaWatt démontre que le système énergétique peut se passer pratiquement de combustibles fossiles ou fissiles. Les énergies renouvelables sont

⁹¹Virlovet G., *Vingt ans de lutte contre le réchauffement climatique en France : bilan et perspectives des politiques publiques*, avril 2015, page 128. Consultable sur : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2015_12_lutte_rechauffement_climatique.pdf> [consulté le 21/09/2015]

⁹² Idem.

⁹³ Idem, page 246.

⁹⁴ - Fabrégat S. (2015), Les grandes lignes du schéma régional d'aménagement durable se dessinent, *Actu-environnement* [en ligne], janvier 2015. Disponible sur : <<http://www.actu-environnement.com/ae/news/schema-regional-amenagement-durable-sraddt-23647.php4>> [consulté le 21/09/2015]

⁹⁵ Idem.

en capacité de prendre le relais de pour répondre à nos besoins en énergie pour peu que l'on consente à les réduire.

Le terme d'« énergies renouvelables » recouvre une grande diversité de sources d'énergie. Parmi elles, on distingue trois grandes catégories : les sources d'énergie thermique, valorisables sous forme de chaleur ; celles qui sont utilisées pour générer de l'électricité ; et enfin les agro-carburants. Certaines technologies, comme le solaire ou la méthanisation, peuvent relever de plusieurs catégories. On distingue par exemple le solaire thermique du solaire photovoltaïque. Actuellement, la part des énergies renouvelables thermiques est bien plus importante que celle des deux autres, du fait de l'importance historique de l'utilisation du bois.

Au moment de la rédaction des SRCAE, la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique était inférieure dans le Grand Ouest (6%) à la moyenne nationale, notamment du fait de la faiblesse des capacités hydroélectriques de la région. Elle est néanmoins en augmentation sur la période récente, sous l'effet de l'arrivée à maturité de certaines technologies, ou de l'augmentation de la capacité installée de technologies maîtrisées depuis plus longtemps (comme les éoliennes).

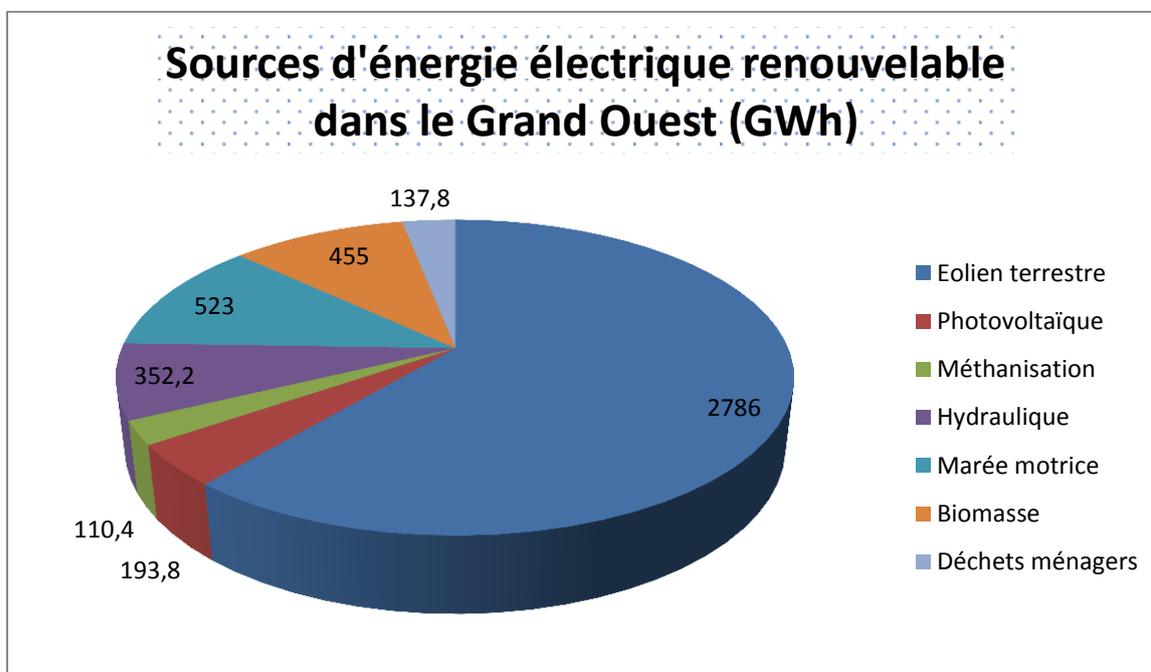


Figure 6 : Sources d'énergie électrique renouvelable dans le Grand Ouest⁹⁶

⁹⁶ Graphique réalisé pour ce livre blanc sur la base des SRCAE des régions du Grand Ouest.

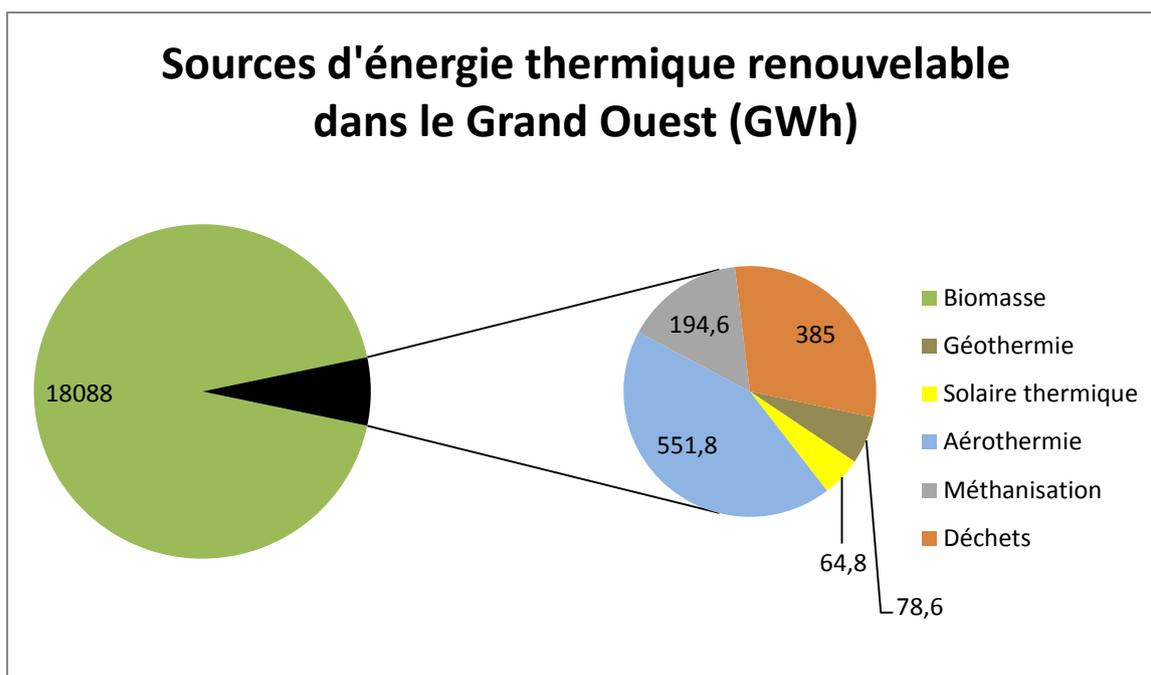


Figure 7 : Sources d'énergie thermique renouvelable dans le Grand Ouest⁹⁷

L'idée est ici de dresser un état des lieux de l'implantation des différentes énergies renouvelables et de leur potentiel de développement, ainsi que d'identifier d'éventuels obstacles à leur développement. L'objectif national en matière de développement des ENR, formulé dans la loi de transition énergétique récemment promulguée, est d'arriver à ce que ces énergies assurent 32% du mix énergétique d'ici 2030. Le Grand Ouest dispose d'atouts pour contribuer à cet objectif, notamment de par sa situation littorale et son caractère agricole marqué.

1. La biomasse demeure la principale source d'énergie renouvelable

La biomasse représente d'après les chiffres fournis par les SRCAE des régions du Grand Ouest 72,3% des énergies renouvelables utilisées (thermique et électrique confondus). Elle peut être considérée comme une énergie « neutre » du point de vue des émissions de CO₂, et est de plus, à l'instar de beaucoup de sources d'énergie renouvelables, bien répartie sur le territoire. Le terme « biomasse » regroupe différents types d'énergie, comme le bois-bûche, les granulés, voire les déchets organiques qui sont parfois comptabilisés dans cette catégorie... Le bois-bûche demeure la ressource privilégiée, mais le développement de la production de granulés est très rapide depuis quelques années. En Bretagne, deux projets sont par exemple en cours, pour une production de 150 000 tonnes par an : l'autonomie de production à l'échelle régionale est donc visée.

La consommation de bois est majoritairement le fait du secteur résidentiel, mais il existe des chaufferies à bois d'importance : l'une d'entre elles, située au sud de Rennes (qui consomme 140 000 tonnes de bois par an), permet de chauffer 1/3 des piscines de la ville ainsi que 15 hôpitaux.

Les perspectives de développement du recours à cette énergie font débat. Si la surface forestière est en progression dans le Grand Ouest (principalement au détriment des surfaces agricoles), la région reste relativement peu boisée. Le linéaire bocager est quant à lui en recul, malgré l'importance de l'agriculture dans le Grand Ouest et les programmes de plantation; en revanche, l'exploitation du

⁹⁷ Graphique réalisé pour ce livre blanc sur la base des SRCAE des régions du Grand Ouest.

bois des haies semble être un bon moyen d'assurer leur maintien. En effet, en Bretagne, 150 exploitations agricoles utilisent le bois de leurs haies pour le chauffage, et c'est dans ces exploitations que l'on constate les meilleurs résultats en termes d'évolution du linéaire bocager⁹⁸.

Au-delà du potentiel de développement de la ressource (incertain) et de celui du nombre d'installations (déjà conséquent), c'est le rendement de cette énergie qui est très largement améliorable, notamment dans le secteur résidentiel : une cheminée classique à foyer ouvert présente des déperditions d'énergie très importantes, que d'autres modes de chauffage déjà parfaitement maîtrisés permettent d'éviter. L'existence du label « flamme verte », qui certifie l'efficacité énergétique des installations de chauffage au bois, est à ce titre à souligner.

La biomasse représente environ 40 % de l'énergie consommée dans la « France NégaWatt » de 2050 avec 410 TWh en énergie primaire, soit 35 millions de tonnes équivalent pétrole.

2. Eolien

a) Terrestre

Le réseau éolien terrestre compte actuellement pour 10,9 % de la production d'énergies renouvelables du Grand Ouest. La situation littorale de la région fait de l'éolien l'une des ressources essentielles dans une perspective d'autonomie énergétique du Grand Ouest. Les décideurs locaux sont conscients de ce potentiel : le Pacte Electrique Breton prévoit par exemple de passer d'une capacité de production de 900 MW à l'heure actuelle à 1800 MW en 2020.

Le principal frein à l'installation de davantage d'éoliennes tient à leur impact, largement débattu, sur la biodiversité et l'homme. Aujourd'hui, la progression de l'éolien ralentit du fait de nombreux recours au tribunal administratif. Une frange de la population rejette ces projets en bloc. De manière plus générale, on constate dans l'opinion un accord de principe sur la technologie. Cependant, lorsque l'implantation d'un parc est à l'étude, elle génère souvent chez les riverains une inquiétude liée à son impact sur le paysage et à une éventuelle perte de valeur du foncier. Cette inquiétude est entretenue par les opposants affirmés à l'énergie éolienne, qui multiplient en outre les recours juridiques, et ont notamment réussi à obtenir que le Schéma Régional Eolien de Basse Normandie soit retoqué par le tribunal administratif.

Néanmoins, des initiatives citoyennes et locales comme EPV (Eoliennes en Pays de Vilaine, ou d'autres initiatives du réseau TARANIS) montrent que les citoyens peuvent participer financièrement au développement de parc éolien de proximité, une fois qu'une information de qualité en relation avec les enjeux de l'énergie leur a été proposée. La loi bancaire freine le montage de tels projets, mais leur mise en œuvre est tout de même possible. De plus, l'investissement citoyen est un fort facteur d'acceptabilité sociale de l'énergie éolienne ; au lieu de quoi, dans le cas de l'éolien mais plus largement dans tout projet de production d'énergie, l'accent est mis sur la création de parcs privés, dont les retombées pour les habitants sont au mieux nulles, sinon négatives. La France accuse un retard certain par rapport à des pays comme l'Allemagne ou le Danemark, dans lesquels une part de chaque projet est réservée à l'investissement citoyen (de l'ordre de 20% du coût du projet).

Le parc éolien de Béganne⁹⁹ (Morbihan) est le premier parc entièrement citoyen de France. Il a été initié, financé et géré par plus de 1000 citoyens regroupés dans 3 collèges : les membres fondateurs ;

⁹⁸ Petitjean G. (2015), Directeur de l'ADEME Bretagne, *Conférence « Climat, énergie et territoires : constat, enjeux et réponses apportées en Bretagne »*, Maison de la Consommation et de l'environnement, Rennes, 30 juin 2015.

des clubs d'investisseurs (au nombre de 53), regroupant plus de 780 particuliers ; et Energie partagée, qui a permis de collecter l'investissement de 250 personnes. La région Bretagne via le fonds Eilan (une société d'investissement dédiée au développement des énergies renouvelables en Bretagne) et 4 entreprises de l'ESS du pays de Redon ont complété le tour de table. Quatre éoliennes d'une capacité de 2,05 MégaWatt sont sorties de terre et ont été inaugurées en juin 2014. Avec une production annuelle de 20 400 MWh, ce parc éolien fournit de quoi approvisionner 8000 foyers en électricité, soit la totalité de l'ancien canton d'Allaire sur lequel il est implanté.

Ce projet, le premier de son genre en France, démontre que des citoyens peuvent amorcer le mouvement vers une société favorable aux énergies renouvelables, et se réapproprier leur territoire et ses possibilités d'une manière innovante. Il est remarquable pour sa grande transposabilité : en effet, si la création de ce premier parc a nécessité 12 ans afin de franchir la série d'obstacles juridiques et financiers qui s'est présentée, cela crée un précédent pour la construction plus rapide d'autres parcs sur le même modèle citoyen. Le Grand Ouest est d'ailleurs très en avance dans le domaine de l'éolien citoyen, avec de nombreux projets en cours de réalisation¹⁰⁰ (Energie des Fées à Martigné-Ferchaud en Ille-et-Vilaine, Eoliennes en Pays d'Ancenis en Loire Atlantique...) ou en débat.

Les autres obstacles à l'affirmation de l'énergie éolienne sont de natures diverses. Premièrement, l'urbanisation croissante et la construction en habitat diffus font qu'il est de plus en plus difficile de trouver des sites propices à la construction d'éoliennes (qui doivent se trouver à au moins 500 mètres de toute habitation). Deuxièmement, la loi littoral empêche l'installation d'éoliennes là où leur potentiel de production est plus important (facteur de charge de l'ordre de 35% sur le littoral, contre 25% dans les terres). Enfin, les éoliennes sont souvent pointées du doigt pour l'impact qu'elles auraient sur la biodiversité volante (oiseaux et chiroptères). Cet impact ne doit pas justifier un rejet en bloc de l'énergie éolienne : les parcs éoliens doivent être implantés judicieusement selon les zones de chasse et les couloirs de migration de la biodiversité volante. Poitou-Charentes Nature, qui est par principe favorable à l'installation d'éoliennes, a par exemple obtenu leur interdiction dans les Zones de Protection Spéciale des oiseaux de plaine et des chiroptères de la région. De plus, les APNE sont parfois invitées par les porteurs de projet à se prononcer sur l'ampleur de cet impact, et contribuent à le réduire.

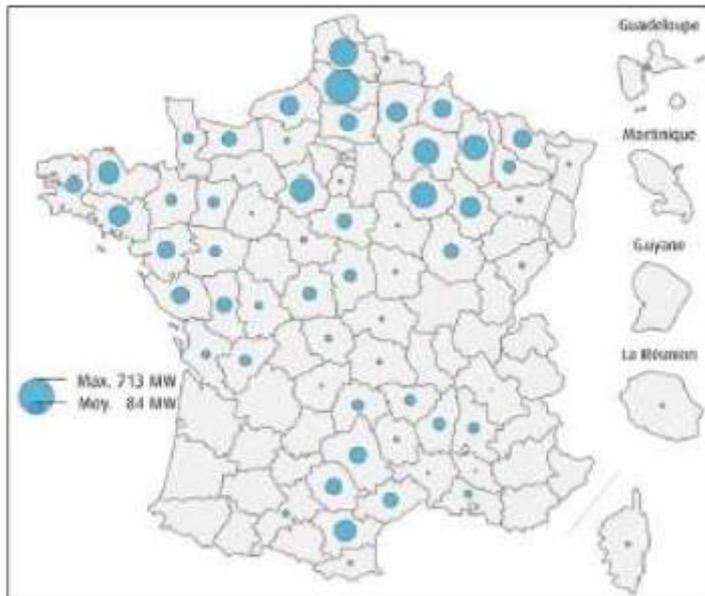
L'association Charente Nature a développé une expertise dans l'évaluation de l'impact des projets éoliens sur la biodiversité volante¹⁰¹. Elle joue en effet un rôle de conseil en amont des projets, en émettant après diagnostic (au cas par cas, selon les conséquences potentielles, les espèces présentes...) un avis favorable ou défavorable à la construction. Pour ce qui est des fermes éoliennes installées, l'association se charge du suivi des dégâts causés et propose des solutions afin d'éviter de faire des victimes parmi les rapaces et les chauves-souris. Parmi ces solutions, on trouve notamment des propositions d'arrêt des pales lorsque les conditions de chasse pour ces espèces sont idéales, ou bien la peinture des pales avec de la peinture UV pour que celles-ci les perçoivent mieux.

⁹⁹ Plus d'informations sur : <<http://www.eolien-citoyen.fr/accueil-begawatts.html>>

¹⁰⁰ La liste des projets est consultable sur <<http://www.eolien-citoyen.fr/>>

¹⁰¹ Plus d'informations sur : <<http://www.charente-nature.org/Etudes-eoliennes-secteur-etudes-et.html>>

Puissance installée en France par département en 2013



Source : SoeS février 2013

Figure 8 : Puissance éolienne installée en France par département en 2013¹⁰²

b) Marin

Aujourd'hui, il n'existe encore aucune réalisation achevée dans le domaine de l'éolien marin. Cette technologie présente cependant un potentiel très important, et de nombreux projets sont à l'étude. Le Pacte électrique breton prévoit par exemple de doter cette région d'une capacité de production de 1000 MW à l'horizon 2020. Les premières décisions d'installation prises portent sur la baie de Saint-Brieuc, pour une capacité de 500 MW, un coût de 2,5 milliards d'euros et une mise en service prévue pour 2022, ainsi que sur les sites de Courseulles-sur-Mer et Fécamp en Normandie, avec des capacités et des calendriers similaires. D'autres projets sont actuellement à l'étude (Le Tréport en Normandie, Saint-Nazaire en Loire-Atlantique). Comme pour l'éolien terrestre, le développement de projets doit être encouragé au cas par cas, selon les impacts sur l'homme et la biodiversité (marine pendant la construction, volante lors de l'exploitation) : des débats passionnés accompagnent chaque projet, notamment à St Nazaire, où le projet de construction est accusé d'empiéter sur une zone importante de reproduction de la faune. L'éolien en mer soulève aussi des problèmes de raccordement aux rivages, qui sont souvent protégés, d'autant que la concentration prévue pour les fermes éoliennes en mer exige des lignes Très Haute Tension. Néanmoins, lorsqu'un projet est jugé souhaitable par les APNE, celles-ci n'hésitent pas à le soutenir en s'investissant dans le débat public. La tendance est à l'affirmation des arguments en faveur de l'éolien offshore, et FNE a par exemple apporté un soutien appuyé au projet du Tréport.

Les projets de ce type (éolien offshore posé) ne sont qu'une étape avant la maturité de l'éolien offshore flottant (qui devrait présenter meilleures performances, ainsi que des facilités d'entretien et

¹⁰² Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2013), *Panorama énergie climat 2014* [en ligne]. Consultable à l'adresse : < http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/19_-_Eolien-def.pdf >

un moindre impact environnemental¹⁰³), qui en est à ses balbutiements. En juillet 2015, 4 sites ont été désignés par la Ministre de l'environnement Ségolène Royal pour accueillir des fermes pilotes à l'horizon 2018, dont un dans la région Grand Ouest, au sud de l'île de Groix, en Bretagne. Le projet porterait sur une dizaine de machines sur une zone de 17 km² au sud de l'île.¹⁰⁴ A court terme, il paraît vraisemblable que les projets de ferme éolienne flottante ne seront guère éloignés des côtes, le coût du raccordement étant très important. Ces projets seraient donc implantés dans un premier temps là où la bathymétrie (grossièrement, le relief sous-marin) ne permet pas d'installer des éoliennes posées.

3. Solaire

a) Photovoltaïque

Les prix du solaire photovoltaïque ont connu une baisse brutale, de l'ordre de 75% en environ 5 ans, et se stabilisent aujourd'hui. Cependant, cette technologie reste encore chère à l'achat, du fait de la présence dans la plupart des panneaux de terres rares, minerais aux multiples usages dont les cours ont flambé ces dernières années. De plus, des progrès importants sont encore à faire en matière de rendement : l'arrivée à maturité du solaire photovoltaïque devrait d'après l'ADEME¹⁰⁵ avoir lieu durant la prochaine décennie.

Le marché du photovoltaïque a connu un coup d'arrêt à cause d'un mauvais échelonnage des coûts de rachat de l'électricité produite. Ils étaient au-dessus du prix de marché, ce qui est logique quand on cherche à promouvoir le développement d'une énergie, mais certainement trop au-dessus et ont ensuite décrié très vite. On a ainsi créé une bulle qui a impacté la CSPE (Contribution au Service Public de l'Electricité), et a donné un coup de frein brutal au développement du photovoltaïque, en portant par là-même un coup sévère aux fabricants et installateurs français.

Malgré ce contexte difficile, cette technologie est à encourager, et représente un des piliers d'une future indépendance énergétique du Grand Ouest. L'obstacle de l'achat de terres rares peut par exemple être contourné. En effet, il existe plusieurs types de panneaux photovoltaïques : ceux constitués de silicium pur sont peu coûteux puisqu'ils se passent de terres rares, et présentent des facilités de recyclage, même s'ils présentent un rendement inférieur aux autres types de panneaux. Contrairement aux idées reçues, sa contribution au mix énergétique peut être importante dans la région. Les panneaux déjà installés le sont essentiellement sous la forme de petites unités, chez des particuliers, ainsi que sur des bâtiments publics et agricoles.

¹⁰³ D'après le Ministère, « l'éolien flottant présente de nombreux avantages. Il permettra notamment :
- d'accéder à des gisements de vent plus importants, en permettant d'installer des éoliennes dans des zones de grande profondeur jusqu'ici inaccessibles.

- D'améliorer l'intégration environnementale des projets, en remplaçant les fondations par des ancrages. »
Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2015), *Ségolène Royal désigne quatre zones propices au développement des fermes pilotes pour les éoliennes flottantes* [en ligne]. Disponible sur <<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Segolene-Royal-designe-quat.html>> [consulté le 21/09/2015]

¹⁰⁴ Région Bretagne (2015), *Une ferme pilote pour l'éolien flottant à Groix* [en ligne]. Disponible sur <http://www.bretagne.bzh/jcms/prod_262374/fr/une-ferme-pilote-pour-l-eolien-flottant-a-groix?lg=fr> [consulté le 21/09/2015]

¹⁰⁵ Petitjean G. (2015), Directeur de l'ADEME Bretagne, *Conférence « Climat, énergie et territoires : constat, enjeux et réponses apportées en Bretagne »*, Maison de la Consommation et de l'environnement, Rennes, 30 juin 2015.

Exploiter l'énergie solaire présente un intérêt évident pour les activités tertiaires, qu'on peut illustrer avec l'exemple suivant. La ville de Lorient a entrepris de poser des panneaux solaires sur le toit des écoles¹⁰⁶, dont ils arrivent à couvrir 80% des besoins en énergie électrique. S'ils sont particulièrement bien adaptés aux écoles, c'est parce que le pic de production y correspond au pic de consommation (comme pour les autres bâtiments publics). Cette initiative revêt en outre un caractère pédagogique : elle normalise l'usage des énergies renouvelables pour les enfants, et sensibilise les parents aux gains potentiels de la transition énergétique, puisque les économies réalisées sont réinvesties dans des sorties et projets éducatifs.

b) Thermique

Le solaire thermique demeure marginal, malgré plusieurs décennies de recherche quant à son développement. Encore aujourd'hui, cette technologie demeure très chère et possède un rendement assez faible. Les usages potentiels de cette technologie semblent assez limités : principalement l'eau chaude sanitaire, voire contribuer aux besoins de chauffage dans les constructions neuves ou dans des logements anciens rénovés, après que les besoins de chauffage ont été réduits.

4. Méthanisation

La méthanisation présente un potentiel de développement important dans le Grand Ouest du fait de la force de l'élevage dans la région. Ainsi, en Bretagne et Pays de la Loire, cette technologie pourrait possiblement compter pour 1 à 3% du mix énergétique¹⁰⁷. Un projet de grande ampleur est par exemple en cours de réalisation à Lamballe, avec un objectif de fourniture de 40% de l'électricité consommée de la ville.

Le sujet de la méthanisation est un exemple de la complexité et de la transversalité du thème du climat, et met les APNE (pour lesquelles il s'agit d'un sujet majeur) face à un dilemme. En effet, il porte à la fois sur la question énergétique et les spécificités du Grand Ouest (type d'agriculture), ainsi que sur la conciliation d'enjeux parfois contradictoires pour les APNE (climat/énergies renouvelables/protection des ressources) ; il inclut aussi une dimension sociale, dans la mesure où il peut apporter un complément de ressources à des éleveurs en grande difficulté.

Le développement de la méthanisation est souhaité par les APNE : il est un moyen de réduire les émissions de GES de l'agriculture ainsi que de produire une énergie renouvelable aux propriétés intéressantes (notamment la possible utilisation du biogaz comme carburant, qui est moins émetteur de GES et de particules fines que les carburants issus du pétrole). Cet appui admet toutefois certaines réserves, notamment le fait de ne pas détourner les sols agricoles de leur fonction première (nourrir les hommes) au profit de la méthanisation. Il n'est pas non plus souhaitable que cette nouvelle activité devienne un soutien au maintien d'élevages surdimensionnés. Elle ne doit pas être un argument pour éviter encore une fois la remise en question du modèle agricole (voir chapitre 5). De plus, le terme de méthanisation recouvre une grande variété de procédés aux impacts environnementaux et climatiques divers, la prudence est donc de mise lorsque l'on évoque le sujet.

¹⁰⁶ Plus d'informations sur : <<http://www.votreenergiepourlafrance.fr/les-panneaux-solaires-financent-les-activites-scolaires/>>

¹⁰⁷ Le Guen G., Damiano A. (2013), « Le développement de la méthanisation dans l'Ouest de la France », *Sciences Eaux & Territoires* 3/2013 (Numéro 12), pages 30-33. Consultable à l'adresse : <http://www.cairn.info/resume.php?ID_ARTICLE=SET_012_0030> [consulté le 21/09/2015]

Des exemples d'une utilisation souhaitable de la méthanisation émergent dans le Grand Ouest. L'une des premières unités françaises a d'ailleurs été créée en Vendée en 2006, par le GAEC du Bois Joly¹⁰⁸. Cette unité, d'une puissance de 30 kW, est approvisionnée par les effluents de la ferme de 50 vaches sur laquelle elle est implantée ainsi que par ceux de deux exploitations voisines. Cet équipement a fait la preuve de son intérêt économique pour l'exploitant, et utilise une technique dite « par voie sèche » (par opposition à la « voie humide », qui repose sur l'utilisation de lisier) économe en chaleur et en électricité. Cette unité a en outre une valeur pédagogique indéniable, puisque l'agriculteur qui l'a faite installer organise des visites du site pour divers publics (élus, scolaires...)

5. Hydroélectricité

De manière générale, les cours d'eau français sont déjà équipés, il n'y a plus tellement de potentiel pour de nouveaux projets de production hydroélectrique. Il reste bien quelques possibilités de construction sur des cours d'eau mineurs, mais de fortes contraintes techniques et financières émergent dès lors que l'on travaille sur des profondeurs inférieures à 1,50 mètre. Pour ce qui est du Grand Ouest, les capacités hydroélectriques ne font pas de cette énergie une piste sérieuse vers l'autonomie énergétique, dans l'existant comme en termes de potentiel.

En revanche, il est d'ores et déjà nécessaire de repenser les installations existantes, et notamment d'anticiper la baisse à venir du niveau des cours d'eau et son impact sur le secteur. Des réflexions émergent sur l'intérêt des barrages en tant que bassins de modulation, dans l'optique d'assurer un certain maintien de la production en période de sécheresse. Pourtant, la tendance est davantage au démantèlement de certains barrages sur des cours d'eau mineurs, notamment au nom de la restauration de la continuité écologique prévue par la directive-cadre sur l'eau. C'est par exemple le cas en Basse-Normandie, avec le barrage de Vezins sur la Sélune, dont le démantèlement a été décidé en 2009. Ce fleuve côtier est en effet un des principaux sites de reproduction des saumons en France, et est aussi d'une grande importance pour l'anguille.¹⁰⁹

6. Déchets

Les déchets organiques, écartés des Ordures Ménagères Résiduelles, peuvent rentrer dans une autre chaîne de traitement permettant la méthanisation, donc de produire de l'énergie et de diminuer les émissions de méthane des décharges. Néanmoins, comme dans le cas de la gestion des effluents d'élevage, l'objectif principal est avant tout réduire le volume de déchets¹¹⁰ (voir chapitre 4) plutôt que de chercher à les valoriser sous forme d'énergie (même si cet aspect est évidemment important).

7. Energies marines renouvelables (hors éolien offshore)

¹⁰⁸ Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (2013), *En Vendée, la méthanisation, source d'énergie durable : le pari de Denis Brosset* [en ligne]. Disponible sur : < <http://agriculture.gouv.fr/en-vendee-la-methanisation-source-denergie-durable-le-pari-de-denis-brosset> > [consulté le 21/09/2015]

¹⁰⁹ Préfecture de la région Basse Normandie (2014), *Travaux d'effacement des barrages de la Sélune* [en ligne]. Disponible sur < <http://www.basse-normandie.gouv.fr/travaux-d-effacement-des-barrages-de-la-selune-a474.html> > [consulté le 21/09/2015]

a) Marémotrice

Le seul exemple d'usine marémotrice dans le Grand Ouest est situé sur l'estuaire de la Rance en Bretagne, et fournit l'équivalent de la consommation électrique d'une ville de 240 000 habitants. Ce projet a eu un impact très important sur l'estuaire : envasement, sédimentation, pertes de biodiversité et de milieu – plusieurs milliers d'hectares de prés salés perdus dans l'estuaire de la Rance, et remplacés par une végétation terrestre ; remise en cause de la navigabilité de l'estuaire. Pourtant, cette situation ne doit pas nous pousser à remettre en cause la technologie marémotrice : elle est plutôt le résultat d'une gestion environnementale du site qui laisse à désirer.

En effet, l'usine marémotrice de la Rance date des années 60, une époque où l'environnement était loin d'être un thème des politiques publiques. Elle est exploitée sur la base d'une convention signée en 1966 et d'une validité de 75 ans entre l'Etat et EDF, qui n'impose aucune obligation environnementale à l'électricien. L'association Rance Environnement milite depuis sa création pour la révision de ce contrat d'exploitation, sans remettre en cause l'existence de l'usine : l'association désire montrer qu'une exploitation de cette ressource d'une manière plus respectueuse de l'environnement est possible. A cette fin, elle plaide pour un changement du mode d'exploitation de l'usine, dont la réduction de l'impact est techniquement possible, et pour le lancement rapide de grands travaux d'extraction des sédiments accumulés dans l'estuaire, et ainsi tenter de réparer les dégâts déjà causés.

A cause de ce précédent décrié, l'énergie marémotrice est aujourd'hui immédiatement associée à des dégâts environnementaux alors qu'il pourrait en être autrement. Aujourd'hui, lorsque l'on étudie les possibilités de développement des énergies renouvelables en France et ailleurs, l'énergie marémotrice n'est souvent même plus évoquée pour cette raison. Le Royaume-Uni a quant à lui renoncé à l'automne 2013 à l'installation d'une usine marémotrice au vu de son coût et de l'impact environnemental de celle de la Rance (la plus grosse du monde de sa mise en service jusqu'à 2011). Ce projet prévoyait la construction dans l'estuaire de la Severn d'une usine capable de produire 6,5 GW/h (25 fois plus puissante que celle de la Rance, et correspondant à 5% de la consommation électrique du Royaume-Uni), dotée d'un barrage de 18 kilomètres. Après des années de débats, de rapports et d'études, le gouvernement britannique a finalement renoncé au projet, ne se déclarant pas plus convaincu par les arguments économiques avancés que par les solutions d'atténuation de l'impact environnemental du chantier.

L'avenir de cette énergie repose peut-être sur les projets visant à l'exploiter non pas en barrant les estuaires sur toute leur largeur, comme c'est le cas pour la Rance, mais à créer un lagon artificiel sur une partie de l'estuaire. En Grande-Bretagne, un projet d'expérimentation portant à nouveau sur l'embouchure de la Severn (un site à très fort potentiel) est à l'étude. Cette technologie pourrait offrir, outre un moindre impact environnemental, certains avantages dans la perspective de la montée des eaux qui accompagnera le changement climatique. Une telle exploitation pourrait notamment diminuer sensiblement la force des courants, et donc avoir un impact positif sur des zones où l'on craint l'effondrement de falaises. La même logique pourrait s'appliquer pour protéger le bâti sur les estuaires.

b) Energie hydrolienne

L'énergie hydrolienne, encore embryonnaire, fait l'objet d'expérimentations sur les Hauts de Bréhat depuis 2011 : une turbine d'une puissance de 0,5 MW y est installée, préalablement à un projet de

ferme. Un autre projet au large d'Ouessant (passage du Fromveur) a lui été récemment installé¹¹¹. L'essentiel du potentiel hydrolien Français se répartit entre la Bretagne et la Basse Normandie. Le site du Raz Blanchard, près du Cap de la Hague, est le deuxième gisement mondial pour l'énergie hydrolienne, avec une capacité estimée à 5 GW¹¹², soit environ 3 fois celle du projet d'EPR de Flamanville. Alstom et Suez ont d'ailleurs été retenus fin 2014 pour installer une ferme pilote sur ce site, d'une capacité de 5,6 MW (l'équivalent de la consommation électrique de 15000 personnes). Le chantier devrait débuter en 2017 pour un achèvement en 2022. Cependant, à l'heure actuelle, cette technologie n'est pas encore mature pour être exploitée à grande échelle, et fait face à de grandes contraintes techniques : l'installation d'hydroliennes se fait dans des conditions difficiles, puisqu'il s'agit d'immerger des machines de plusieurs centaines de tonnes, dont l'entretien exige de les remonter tous les 2 à 3 ans. Une autre difficulté potentielle est la variabilité des courants de marée, qui affecterait le rendement de telles installations. Or ces variations sont tout à fait prédictibles, ce qui pourrait permettre d'organiser la prise de relai par d'autres sources d'énergie durant les moments « creux ».

Quant à l'utilisation d'hydroliennes sur les cours d'eau, elle n'est pas envisageable dans le Grand Ouest. En France, elle ne peut être imaginée que sur le Rhône, qui est le seul fleuve à offrir un débit suffisant pour cette technologie.

c) Energie houlomotrice

Cette technologie est encore embryonnaire, on en sait encore assez peu sur ses potentialités. Elle devrait être testée en 2016 en baie d'Audierne.

8. Géothermie/aérothermie

Il faut réussir à faire passer l'idée que l'on n'a pas besoin d'être assis sur un volcan pour exploiter les ressources de la géothermie. En effet, il faut différencier la géothermie de profondeur et la géothermie de surface. Le Grand Ouest ne présente pas de potentiel particulier en matière de géothermie de profondeur, au contraire du bassin parisien par exemple. Néanmoins, la géothermie de surface (dite « à très basse énergie » et assistée par des pompes à chaleur) peut être mise à profit pour des besoins de chauffage en basse température. Il est tout à fait raisonnable de vouloir développer cette source d'énergie étonnamment bien répartie et surtout... pas polémique.

L'initiative individuelle en matière d'installations géothermiques pour le chauffage voire l'eau sanitaire est d'ailleurs significative, notamment parce qu'elle a été favorisée par des mesures de défiscalisation. La Bretagne était par exemple en 2011 la deuxième région française en termes de puissance installée, derrière l'Île-de-France¹¹³. Les Pays de la Loire arrivaient quant à eux en sixième position. Ce nombre significatif d'initiatives individuelles doit nous amener à explorer davantage les potentialités de cette énergie.

¹¹¹Région Bretagne (2015), *L'hydrolienne D10 immergée au large d'Ouessant* [en ligne]. Disponible sur <http://www.bretagne.bzh/jcms/prod_255095/fr/l-hydrolienne-d10-immeree-au-large-d-ouessant> [consulté le 21/09/2015]

¹¹²Fabrégat S. (2015), Avec un potentiel de 5 GW, le raz Blanchard est devenu le premier site hydrolien mondial en terme industriel, *Actu-environnement* [en ligne], 28/04/2015. Disponible sur : <<http://www.actu-environnement.com/ae/news/geraldine-martin-onem-normandie-energies-marines-raz-blanchard-eolien-offshore-hydroliennes-24417.php4>> [consulté le 21/09/2015]

¹¹³ Avec une capacité de 25 590 MW/h, contre 32 680 pour l'Île-de-France, qui compte quatre fois plus d'habitants. Association française des professionnels de la géothermie (2011), *LA GÉOTHERMIE EN FRANCE, Étude du marché en 2011*, consultable sur http://www.afpg.asso.fr/resources/Nos-actions/AFPG_ETUDE2012.pdf [consulté le 21/09/2015]

9. Un exemple de stratégie de développement des ENR à l'échelle locale

La démarche « Territoires à énergie positive » (TEPOS) illustre l'appropriation par les territoires de la problématique de la transition énergétique, et particulièrement du développement des énergies renouvelables. En effet, un TEPOS est défini comme « *un territoire qui s'engage dans une démarche permettant d'atteindre l'équilibre entre la consommation et la production d'énergie à l'échelle locale en réduisant les besoins d'énergie au maximum* », et il est précisé qu'« *un territoire à énergie positive doit favoriser l'efficacité énergétique et viser le déploiement d'énergies renouvelables dans son approvisionnement* »¹¹⁴. Le Grand Ouest fait preuve d'une grande proactivité dans cette démarche, avec de nombreux territoires investis.

TEPOS : l'exemple de la Communauté de Communes du Mené¹¹⁵

La Communauté de Communes du Mené (7 communes, 6500 habitants dans le Centre Bretagne) s'est engagée en 2005 dans une démarche de Territoire à énergie positive adossée à sa compétence de développement économique. Ce territoire, fort d'une culture du développement local concerté marquée, avait dès la fin des années 1990 développé une réflexion sur l'énergie dans le cadre associatif de Mené Initiatives Rurales, qui regroupe divers acteurs locaux, dont des agriculteurs.

La démarche TEPOS a favorisé l'émergence de nombreuses initiatives de production d'énergie renouvelables à l'initiative de divers acteurs (associatifs, coopératifs, privés, citoyens) : projet de méthanisation collective Géotexia, huilerie de colza carburant, chaufferies et réseaux de chaleur bois en régie publique associés à une filière d'approvisionnement locale, parc éolien participatif, etc.

La collectivité porteuse a quant à elle construit un bâtiment basse consommation afin d'y accueillir une pépinière d'entreprises spécialisées dans les énergies renouvelables. Elle a aussi réalisé un programme de construction de maisons « zéro énergie » et développé des plantations de taillis à très courte rotation.

Conclusion de la partie

Aucune source d'énergie renouvelable n'est capable d'assurer à elle seule la satisfaction de nos besoins en énergie, même si éolien et solaire présentent les potentiels de développement les plus importants, notamment à court terme. Tout l'enjeu est de s'appuyer sur une combinaison de différentes énergies renouvelables en fonction des possibilités du territoire, ce qui n'est pas vraiment dans la culture énergétique française à l'heure actuelle (on avait l'habitude de se reposer sur un mix énergétique simple : hydrocarbures et électricité nucléaire, la diversification n'a pas vraiment été anticipée). Des potentialités existent : si certaines technologies ne sont pas encore arrivées à maturité, une majorité d'entre elles est mobilisable dès aujourd'hui. Il faut aussi combattre l'idée selon laquelle « l'intermittence » de certaines énergies (vent, rayonnement solaire) n'en fait pas des alternatives fiables. L'un des débats majeurs du moment est d'ailleurs le développement de solutions de transformation, d'adaptation et de stockage des énergies renouvelables : jouer sur la complémentarité entre régions pour équilibrer les flux de production et de consommation, à travers

¹¹⁴ Collet P. (2014), Territoire à énergie positive : l'Assemblée modifie la définition du projet de loi de transition énergétique, *Actu-environnement* [en ligne], 08/10/2014. Consultable à l'adresse : <<http://www.actu-environnement.com/ae/news/territoire-energie-positive-definition-plte-assemblee-tepos-22908.php4>> [consulté le 21/09/2015]

¹¹⁵ Plus d'informations sur : <<http://www.ccmene.fr/accueil>>

la connexion de réseaux intelligents (*smart grids*) ; transformation de l'électricité excédentaire en gaz, qui, lui, peut être stocké, etc. .

Au-delà de cette diversification nécessaire de nos sources d'énergie, l'autre grand tournant est le passage de l'utilisation de sources d'énergie « de stock » à celles d'énergie « de flux » : les premières sont à limiter du fait du réchauffement climatique et des pollutions extrêmes qu'elles entraînent ; de plus, elles se raréfient. Les ressources de flux ne présentent aucun de ces inconvénients, et des études comme le scénario Négawatt prouvent qu'en faire des piliers de notre mix énergétique n'est pas une utopie, mais bien un modèle d'avenir réaliste et souhaitable.

Chapitre 4 : Transition socio-économique

La transition vers un modèle moins émetteur de GES nécessite l'adhésion de tous les acteurs des territoires. La question de l'implication de ces acteurs est d'ailleurs centrale dans l'amélioration des politiques publiques climatiques. Elle nécessite d'abord une sensibilisation importante de l'opinion, ce qui passe par l'identification de méthodes qui permettent de faire émerger le débat et évoluer les mentalités. L'accompagnement des acteurs pionniers du territoire, qui initient un changement de paradigme dans la sphère économique, est aussi une priorité. Enfin, ces constats posent la question des moyens déployés pour réaliser cette transition socio-économique.

I. Accompagner le changement et impliquer le public

L'idée ici n'est pas tellement d'expliquer en quoi les associations jouent un rôle dans la sensibilisation des citoyens à la question climatique (ceci est traité dans les autres parties à travers les exemples d'initiatives). Il s'agit plutôt de contribuer à la réflexion en cours dans le milieu associatif et dans des structures comme l'ADEME en se penchant sur les meilleurs moyens d'impliquer le public.

Cette démarche se base sur un double constat, dressé à la lumière d'enquêtes d'opinion menées pour le compte de l'ADEME depuis l'an 2000. Premièrement, si les Français ont à une écrasante majorité entendu parler du changement climatique, leur connaissance reste sommaire sur les causes et la nature du changement climatique¹¹⁶. Les connaissances de fond sont donc à développer dans l'opinion publique, notamment ce versant « scientifique » : des principes de base du fonctionnement du climat comme la définition de l'effet de serre sont globalement connus, mais les enjeux plus fins ne sont pas clairement perçus. Cette volonté peut passer pour un excès d'optimisme, mais elle est appuyée par le fait que la nécessité d'agir pour limiter le changement climatique est assez largement partagée dans l'opinion, et peut donc motiver l'acquisition de connaissances par le public. Un deuxième constat laisse aussi remarquer que les citoyens, s'ils s'accordent sur la nécessité d'agir, ne savent souvent pas tellement comment ils peuvent le faire.

Sont donc listées ici des pistes plus ou moins explorées pour profiter de ce contexte favorable et accélérer l'appropriation de la question climatique par le public.

1. Souligner les externalités positives de la lutte contre le changement climatique

Il s'agit de faire prendre conscience au plus grand nombre que la lutte contre le changement climatique s'accompagne de multiples bénéfices en termes de qualité de vie pour les habitants du Grand Ouest.

a) Et le nerf de la guerre est...

- Le levier le plus évident, quoique moyennement romantique, est de souligner le potentiel économique de la transition vers une économie moins émettrice. Au niveau macroéconomique, la recherche de solutions technologiques dans différents secteurs, ainsi que le travail nécessaire à leur déploiement, font du bas-carbone un marché porteur, une opportunité pour l'économie et une source d'emplois non-délocalisables. Cela concerne particulièrement des secteurs comme les énergies renouvelables ou la rénovation thermique du bâtiment. Le scénario Négawatt évalue les gains potentiels de la transition énergétique en termes d'emploi à 600 000 postes créés d'ici 2030. Ces gains seront d'autant plus importants pour le Grand Ouest si cette région se place comme un territoire pionnier sur ce créneau, et acquiert une expertise valorisable.

¹¹⁶ Virlouvet G., *Vingt ans de lutte contre le réchauffement climatique en France : bilan et perspectives des politiques publiques*, avril 2015. Consultable sur : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2015_12_lutte_rechauffement_climatique.pdf> [consulté le 21/09/2015]

Le même raisonnement peut être appliqué à la crise de l'élevage, qui concerne particulièrement le Grand Ouest. Souligner que les produits agricoles haut-de-gamme, souvent plus respectueux de l'environnement et moins émetteurs de GES, sont moins ou pas impactés par cette crise est un argument puissant. Il contribue à poser la transition vers une économie moins émettrice comme une alternative économique viable.

Au niveau micro-économique, celui des ménages, il est là encore possible de mettre l'accent sur les gains financiers que représente l'adoption d'un mode de vie moins énergivore, que ce soit par le biais de l'équipement (rénovation thermique des bâtiments, choix d'un véhicule économe en carburant, etc.) ou plus simplement d'une évolution comportementale. La facture énergétique est donc un levier de sensibilisation de première importance, particulièrement auprès des foyers en situation de précarité énergétique, qui sont d'ailleurs paradoxalement des cibles assez difficiles à atteindre.

La sobriété énergétique ne doit pas uniquement être l'affaire des classes moyennes et aisées, qui sont les plus sensibles à la question du changement climatique. Comment toucher l'ensemble de la société et faire en sorte que la question climatique, comme plus généralement tout ce qui relève de l'écologie, ne reste pas « une affaire de riches » ?

Lorsque l'on s'adresse à un public qui subit une situation de précarité énergétique, lui démontrer qu'il peut réaliser des économies rien qu'avec des gestes simples, des bonnes pratiques ne requérant aucun investissement financier préalable peut être un premier pas vers un intérêt pour la question climatique.

L'association¹¹⁷ Uni-cités, créée en 1994 et notamment active à Rennes, mobilise ainsi des volontaires en service civique pour des missions de 6 à 9 mois, quel que soit leur niveau d'études. Ces volontaires se chargent d'expliquer en porte-à-porte les « éco-gestes » (extinction des appareils électriques au lieu de mise en veille, ne pas laisser couler l'eau inutilement...) dans les quartiers défavorisés. Si l'accueil qui leur est réservé est parfois un peu frais, preuve de la distance qui s'est creusée entre les campagnes de sensibilisation à la question climatique et cette catégorie de population, ils parviennent tout de même à amorcer l'évolution des comportements chez les personnes qu'ils rencontrent. Les familles participantes sont invitées au terme de leur accompagnement à mesurer les économies réalisées sur leurs factures d'énergie et d'eau.

b) La santé

Parmi les externalités positives de la lutte contre le changement climatique, il faut aussi promouvoir sa contribution en matière de santé publique. C'est un autre levier qui peut permettre de rapprocher la question climatique des préoccupations quotidiennes des français, de lui donner un caractère concret. Aborder cette question de la santé, comme le réchauffement climatique de manière générale, avec catastrophisme n'engendre que désintérêt et démobilisation. Il s'agit de produire un discours proactif, qui ne laisse pas de place au fatalisme mais qui au contraire responsabilise chacun de nous dans l'influence qu'il peut avoir sur sa propre santé et celle des autres. L'augmentation de la fréquence de certaines maladies chroniques (troubles respiratoires comme l'asthme, allergies...) est favorisée par l'augmentation des températures. A cela s'ajoute des pollutions de l'air, de l'eau, des aliments, que la transition énergétique et agricole pourrait aussi contribuer à réduire. Ces gains en matière de santé publique peuvent en outre être chiffrés, et rendre des investissements pour la transition plus acceptables par le contribuable.

2. Les enjeux locaux doivent alimenter le débat public des territoires

¹¹⁷ Plus d'informations sur : <<http://www.bouygues-immobilier-corporate.com/engagements/sensibiliser-les-familles-modestes-aux-eco-gestes-pour-reduire-leur-facture-energetique>>

Mettre l'accent sur les enjeux locaux en lien avec la question climatique est un moyen efficace de rendre le phénomène plus concret aux yeux de l'opinion, et de faire émerger le débat. Isoler l'impact territorial du changement climatique, c'est faire en sorte que les acteurs se sentent concernés « ici et maintenant », plutôt que de percevoir cette menace comme lointaine (dans le temps et en distance – circonscrite aux régions tropicales etc.).

- L'impact de l'activité humaine sur la biodiversité est unanimement reconnu, mais l'impact indirect via la participation au changement climatique n'est pas toujours bien perçu. Pour alerter l'opinion, il s'agit de trouver des représentants locaux emblématiques, comme peut l'être l'ours polaire pour l'Arctique. Cette biodiversité « remarquable » menacée par le changement climatique inclut par exemple le macareux moine, espèce pourtant protégée et surveillée très attentivement, qui pourrait bientôt quitter les Côtes d'Armor pour des régions plus froides. Le même raisonnement peut s'appliquer aux écosystèmes emblématiques, comme par exemple le marais poitevin, menacé à terme par la montée du niveau de la mer.

- Les projets locaux de développement des énergies renouvelables attirent eux aussi beaucoup l'attention du public, mais les débats se limitent encore beaucoup à des batailles rangées entre leurs partisans et leurs opposants. L'enjeu est de réussir à dépasser ce stade et de profiter de l'intérêt suscité pour approfondir les connaissances sur la question climatique. Le potentiel de développement des ENR étant considérable dans le Grand Ouest du fait du caractère littoral et agricole de la région, un large éventail de projets (éolien terrestre ou en mer, méthanisation) et de réalisations (l'usine marémotrice de la Rance par exemple) peut servir de base à une meilleure appropriation de l'enjeu climatique.

- Les événements climatiques extrêmes qu'a eu à subir la région les années passées doivent eux aussi contribuer à enrichir le débat, même si leur lien avec le changement climatique est encore incertain : puisqu'il est pourtant très souvent avancé par les médias, il faut profiter de l'opportunité. Dans ce cas précis, la difficulté est de pérenniser l'attention temporaire suscitée par une catastrophe, de ne pas se limiter à l'émoi (tout à fait légitime par ailleurs). Ce problème est étroitement lié à la communication médiatique sur le sujet du climat, qui fait encore trop de place aux catastrophes et trop peu aux solutions¹¹⁸.

3. Soutenir et faire connaître les initiatives citoyennes

Le fait que ces solutions puissent relever de l'action individuelle est encore assez largement inconnu de l'opinion. L'identification est pourtant un levier très important de l'appropriation de l'enjeu climatique à l'échelle de l'individu. Il est donc capital de mettre en avant des initiatives individuelles de lutte contre le changement climatique, des gens qui ont simplement fait évoluer leur comportement en réponse au défi climatique.

Une exposition consacrée au jardinage au naturel élaborée par l'association Vert le Jardin, actuellement consultable à la Maison de la Consommation et de l'Environnement à Rennes, est à ce titre très intéressante dans sa construction. Il s'agit d'une série de portraits de jardiniers amateurs de tous âges et de différentes communes de la région, photographiés sur leur lopin de terre. Même si le lien entre leur action et le climat n'y est pas vraiment souligné, elle peut servir de base de réflexion pour illustrer l'idée que chacun peut faire quelque chose à son échelle, y compris dans le cadre d'un loisir, d'une passion. Cette méthode permet de dissiper l'idée selon laquelle l'engagement en faveur du climat est une affaire de radicaux.

¹¹⁸ Virlouvét G., *Vingt ans de lutte contre le réchauffement climatique en France : bilan et perspectives des politiques publiques*, avril 2015, page 168. Consultable sur : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2015_12_lutte_rechauffement_climatique.pdf> [consulté le 21/09/2015]

4. Identifier des supports efficaces de sensibilisation

a) De l'importance du visuel

Dans le souci de rendre les enjeux climatiques toujours plus explicites au public, des représentations « grandeur nature » de l'impact de leurs choix de consommation peuvent peut-être s'avérer parlantes. Lors de la préparation de l'événement La Pluie et le Beau Temps qui se tiendra à Rennes des 25 au 27 septembre 2015, une question s'est posée : comment garantir que la ferme qui sera installée sur l'événement (et présentera des animaux de races locales) n'éludera pas la question de notre consommation trop importante de viande, qui contribue au changement climatique ? La solution retenue est de mettre à profit l'espace pour exposer la quantité de céréales requise pour la production d'un kilo de viande. Econome en mots, il est espéré que cet élément fera au moins autant réagir le public qu'une image.

L'association Vitré-Tuvalu (35), mène des actions peu ordinaires de sensibilisation au changement climatique. L'idée directrice de ces actions est d'aborder le sujet de manière décalée : quoi de mieux que recréer la fonte des glaces polaires à échelle réduite et en accéléré avec... des glaçons et une fontaine municipale ? Ce type d'action est intéressant dans la mesure où il interpelle les passants et trouve un certain écho dans la presse locale. Il est surtout une manière de dédramatiser un peu le sujet climatique, ce qui est très important dans l'adhésion du public et l'état d'esprit dans lequel il se trouve ensuite. Il peut laisser place à l'envie d'en savoir plus, de s'investir, plutôt que de contribuer au fatalisme.

b) Comment donner vie aux travaux des associations ?

Les associations assurent une production nombreuse de rapports, d'expositions, autant de travaux qui ne sont vraiment utiles que s'ils parviennent à toucher le public. Il s'agit dès lors de donner vie aux travaux menés par les associations, d'assurer leur diffusion optimale. Le travail est en cours sur cette partie (et ne sera probablement jamais terminé, dans la mesure où la manière de démarcher le public évolue en même temps que la société), la suggestion énoncée ici n'est en aucun cas une solution miracle. Elle est très simple sur le principe quoique gourmande en personnel : il s'agit de privilégier le contact humain, la discussion avec le citoyen.

En effet, malgré tout l'effort de pédagogie déployé dans la création de divers supports, la discussion présente plusieurs avantages. Cela paraît tomber sous le sens, mais le premier d'entre eux est son interactivité maximale. La discussion permet de s'adapter à son interlocuteur, à ses centres d'intérêt, d'approfondir les thématiques par lesquelles il se sent concerné, et d'exploiter au mieux les quelques minutes d'attention qu'il veut bien concéder. Ceci est d'autant plus important lorsque l'on doit aborder un sujet transversal comme le changement climatique, dont il est difficile de donner un aperçu complet dans un texte court ou en quelques minutes de dialogue. De plus, pour des associations de terrain qui sont loin de disposer des moyens de lancer des actions de communication, c'est aussi la solution la moins chère, elle requiert simplement des bénévoles.

L'association Virage Energie Climat Pays de la Loire mène en ce moment un travail en ce sens : elle cherche à valoriser et diffuser au mieux son exposition sur le scénario régional de transition énergétique qu'elle a élaboré. Ces panneaux seront exposés temporairement dans diverses villes des Pays de la Loire voire dans des régions limitrophes, mais il reste encore à optimiser l'utilisation de ce support. L'idée de désigner quelqu'un qui puisse assurer des « visites guidées » là où l'exposition itinérante est installée est à l'étude. Il faudrait à cette fin s'appuyer sur le réseau militant local, pour des questions pratiques, et aussi parce que connaître les locaux peut garantir au guide une affluence et une attention supérieure.

La fédération UMIVEM patrimoine et Paysage du Morbihan fait elle circuler dans tous les collèges et Lycées du Morbihan une exposition et un film : « Le réchauffement c'est maintenant, c'est ici ! » sur les impacts du réchauffement climatique sur le milieu littoral et marin. Diffusée depuis mai 2014, cette exposition est réservée au moins jusqu'en avril 2016 et est considérée par les proviseurs et professeurs des établissements comme un excellent support pédagogique pour parler des enjeux du climat sur un territoire donné. Afin de donner vie à ces supports, la parole est donnée aux scientifiques, aux élus, aux agriculteurs, conchyliculteurs, et même à un banquier : ils reprennent les événements et constats relevés en Morbihan en y apportant des exemples de solutions. D'ici fin 2016, le public de jeunes sensibilisés devrait s'élever à plus de 10 000 élèves. Cette exposition a par ailleurs été proposée à tous les élus du Morbihan, afin qu'elle soit aussi montrée dans les locaux communaux dans le cadre de soirées-débats. Après deux relances, la fédération n'a reçu aucune réponse positive, preuve que ce sujet reste assez tabou, ou que les élus ne font pas encore assez le lien entre les impacts du réchauffement, aménagement du territoire et politique d'adaptation, et politique économique.

La démarche des « ambassadeurs climat » de l'événement La Pluie et le Beau Temps vise elle aussi à renforcer le rôle des échanges interpersonnels dans la diffusion de connaissances sur le climat. Elle consiste à former 200 à 300 bénévoles lors de sessions préalables à l'événement, afin qu'ils disposent des outils nécessaires pour engager la conversation avec les visiteurs sur le thème du climat. Ils seront les garants de la bonne diffusion du message sur le climat lors de l'événement, qui ne doit pas être relégué derrière le caractère festif de la manifestation.

Elle s'inspire de l'initiative du même nom menée par l'association La Passiflore à Fougères (35). Celle-ci vise à former 50 acteurs-relais bénévoles (les ambassadeurs climat) qui sont ensuite chargés d'organiser des décisions structurées dans la convivialité avec leur entourage. Le but de cette action est de permettre l'appropriation de l'enjeu climatique, de préparer et accompagner les changements de comportement, mais aussi de renforcer le lien social. Des indicateurs de résultats ont été identifiés, comme par exemple la mesure du nombre de personnes prenant rendez-vous avec une plateforme de rénovation énergétique à la suite des réunions. Cette initiative, lancée en avril 2015, trouve un bon écho dans la population : sur un objectif de 50 ambassadeurs-climat, une petite trentaine de personnes ont déjà été formées.

c) Adopter une démarche active : aller à la rencontre du public

Dans toute démarche de sensibilisation, il est important d'aller à la rencontre du public là où il se trouve. Un quadrillage assez complet du territoire est indispensable, même si celui-ci doit se faire sur plusieurs années. Les APNE, de par leur taille souvent modeste, circonscrivent fréquemment leur action à la commune où elles sont implantées. Or des réunions de sensibilisation peuvent aussi être tenues dans les communes environnantes, et pourquoi pas contribuer à l'émergence de nouvelles APNE locales.

Ce quadrillage du territoire est d'autant plus important dans le cas de la lutte pour la préservation du climat, bien commun par excellence, sur lequel chaque individu exerce une influence. L'association Effet de serre toi-même¹¹⁹ a par exemple ses quartiers à Rouen, mais elle n'a pas hésité à organiser de nombreuses actions d'information et de sensibilisation dans d'autres villes de Haute Normandie : Vernon, Pont-Audemer, Dieppe...

¹¹⁹ Voir chapitre 3.

II. Les solutions de financement des projets territoriaux

La transition nécessite des moyens humains et financiers conséquents afin d'accompagner le plus efficacement possible les acteurs du territoire dans leurs démarches. L'idée est de faire ici un rapide tour d'horizon des moyens mis à disposition des collectivités, des citoyens et des entreprises.

1. Les contrats de plan Etat-région

Les contrats de plan Etat-région (CPER) fonctionnent par génération, leurs montants et leurs priorités sont donc réajustés tous les 6 ans. La génération 2015-2020 de ces contrats est marquée par la montée en puissance de l'axe transition énergétique, qui est directement en lien avec l'atténuation du changement climatique. L'Etat a insisté pour en faire un pilier indispensable à la contractualisation, jouant un rôle moteur clé dans la prise en compte de cet enjeu par les régions. C'est notamment par le biais de l'ADEME que cette influence s'est exercée. Cette agence, qui de manière générale s'évertue à diffuser une « culture climat » dans les collectivités, s'occupe du suivi des CPER et incite à y inscrire des enjeux de maîtrise de l'énergie. C'est d'ailleurs le cas depuis la quatrième génération de CPER (2000-2006), qui marque une première intégration de l'enjeu climat-énergie¹²⁰. Avec la cinquième génération de CPER (2007-2013), cet enjeu s'est affirmé, puisque l'Etat a exigé que ces contrats soient soumis à un critère de neutralité carbone. Aujourd'hui, on retrouve effectivement la transition écologique et énergétique parmi les principaux axes des CPER passés entre l'Etat et les régions du Grand Ouest.¹²¹

Avec les CPER 2015-2020, les moyens dédiés à cet axe sont en hausse par rapport à la période contractuelle précédente. En Pays de la Loire, l'augmentation du budget de ce poste est de 20%, ce qui le porte à 149,7 millions d'euros. Cette enveloppe est répartie entre différents objectifs : la rénovation énergétique des bâtiments, le développement des énergies renouvelables, la préservation de la ressource en eau et de la biodiversité, la prévention des risques naturels et les projets territoriaux de développement durable. Cette évolution démontre que l'Etat veut donner aux régions les moyens de mettre en œuvre la loi portant sur la transition énergétique pour la croissance verte, qui devrait marquer une étape importante dans le renforcement des orientations nationales en matière de climat. Le CPER en Poitou-Charentes (257 millions d'euros de budget alloués à la transition énergétique et écologique) insiste aussi particulièrement sur la nécessité « d'une amélioration de la gestion quantitative et qualitative de l'eau », ce qui témoigne d'une certaine adaptation des objectifs aux défis des territoires.

Si l'ADEME a joué comme évoqué précédemment un grand rôle dans cette dynamique, les efforts de l'agence semblent porter leurs fruits, puisque les régions s'emparent du sujet et s'affirment peu à peu comme des chefs de file de la politique climatique sur le territoire¹²².

2. Les fonds européens

Le budget 2014-2020 de l'Union Européenne prévoit qu'au moins 20% de ses 960 milliards d'euros soient consacrés à la protection du climat¹²³, en cofinancement d'initiatives menées à l'échelle nationale, régionale ou locale.

¹²⁰ Virlouvet G., *Vingt ans de lutte contre le réchauffement climatique en France : bilan et perspectives des politiques publiques*, avril 2015. Consultable sur : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2015_12_lutte_rechauffement_climatique.pdf> [consulté le 21/09/2015]

¹²¹ Les CPER sont consultables sur internet, adresses disponibles en bibliographie.

¹²² Virlouvet G., *Vingt ans de lutte contre le réchauffement climatique en France : bilan et perspectives des politiques publiques*, avril 2015. Consultable sur : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2015_12_lutte_rechauffement_climatique.pdf> [consulté le 21/09/2015]

¹²³ Commission européenne (2015), *Action pour le climat* [en ligne]. Consultable à l'adresse : <http://ec.europa.eu/clima/citizens/eu/index_fr.htm> [consulté le 21/09/2015]

a) La régionalisation de la gestion des fonds européens

Ceci est d'autant plus intéressant que pour cette même période, la région devient autorité de gestion des fonds européens (de 100% du FEDER¹²⁴ et du FEADER¹²⁵, et de 35% du FSE¹²⁶). Ces ressources, même si elles ne seront pas totalement accordées à la transition, sont absolument considérables. En Poitou-Charentes, elles comptent respectivement pour 222, 403 et 45 millions d'euros. Les crédits alloués dans les faits par les régions, quand bien même ils sont labellisés « fonds européens », se sont donc beaucoup élevés par rapport à la période 2007-2013.

Devenir autorité de gestion signifie décider dans un cadre partenarial quelles actions vont être financées par les fonds puis sélectionner les porteurs de projets et gérer l'octroi et le suivi des fonds accordés¹²⁷. Les Régions disposent donc d'un levier important dans la conduite de politiques adaptées au territoire et d'ampleur conséquente. Cette organisation permet en effet de concentrer les efforts là où ils sont nécessaires, quand le mode de gestion précédent était fréquemment accusé de procéder à un simple « saupoudrage » des aides.

Cependant il faut parvenir à faire profiter au mieux les acteurs du territoire de cette manne. En effet, l'élaboration d'une demande pour l'obtention de fonds européens est connue pour être une procédure extrêmement complexe. La Région Poitou-Charentes a donc mis en place en 2012 un budget annexe, piloté par la Régie Fonds Européens, qui sera le point d'entrée unique pour toute demande d'aide relevant du FEDER ou du FSE. Elle a été la première région française à mettre en place un tel dispositif facilitant l'accès des acteurs du territoire aux fonds européens¹²⁸.

b) Les programmes LIFE

Les collectivités peuvent aussi bénéficier d'aides européennes via les programmes LIFE¹²⁹. Ces programmes portent sur deux domaines prioritaires, l'environnement et l'action pour le climat, qui constituent chacun des sous-programmes. Le second désigne des initiatives d'atténuation du changement climatique, d'adaptation au phénomène et enfin de gouvernance et d'information. Il constitue une nouveauté de la programmation 2014-2020 et témoigne d'une prise en compte approfondie des enjeux liés au changement climatique. Le budget dévolu à ce sous-programme, même s'il doit être rapporté à l'ensemble de l'Union, est très conséquent : 56 milliards d'euros¹³⁰, soit plus de 5% du budget européen total.

Le programme LIFE fonctionne par appels à projets, auxquels peuvent répondre les personnes morales publiques ou privées établies au sein de l'Union Européenne. Toutes les collectivités territoriales, l'Etat en région ainsi que les entreprises peuvent donc potentiellement se porter

¹²⁴ Fonds Européen de développement régional

¹²⁵ Fonds européen agricole pour le développement rural

¹²⁶ Fonds social européen

¹²⁷ DATAR (2014), *Programmation des fonds européens 2014-2020*, janvier 2014. Téléchargeable à l'adresse : <http://www.europe-en-france.gouv.fr/content/download/28627/267208/version/1/file/DP_Fonds_europeens_14_20.pdf > [consulté le 21/09/2015]

¹²⁸ Région Poitou-Charentes (2013), *La Région : pilote des fonds européens pour la période 2014-2020* [en ligne]. Disponible sur <<http://www.poitou-charentes.fr/region/programmes-europeens/europe-en-region-2014-2020;jsessionid=840283CE32927B47B7FB9AB80AC4D684> > [consulté le 21/09/2015]

¹²⁹ Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2015), *Le programme Life 2014-2020* [en ligne]. Disponible sur <<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Le-programme-Life-2014-2020.html>> [consulté le 21/09/2015]

¹³⁰ Commission européenne (2015), *Appels à projets LIFE 2015* [en ligne]. Disponible sur <<http://ec.europa.eu/environment/life/funding/life2015/index.htm>> [consulté le 21/09/2015]

candidates. Le taux de cofinancement européen est très important, puisqu'il atteint 60% du coût d'un projet.

3. Les contrats d'objectifs territoriaux

- Les contrats d'objectifs territoriaux (COT) sont très similaires aux contrats de plan Etat-région, mais ils sont conclus entre la région, l'ADEME et différents types d'acteurs locaux : pays, communautés d'agglomération, et parcs naturels régionaux. Ils ont pris en 2008 la relève des contrats dits ATEnEE (actions territoriales pour l'environnement et l'efficacité énergétique). Les COT, conclus pour une durée de 3 ans, permettent aux territoires volontaires d'approfondir leurs actions en matière d'environnement et d'efficacité énergétique. L'ADEME apporte un soutien technique et financier afin de les aider à mettre en œuvre un projet territorial, décliné en plan d'actions.

Les pays travaillent le plus souvent avec les intercommunalités, qui sont donc régulièrement les bénéficiaires finaux des COT. Beaucoup de COT conclus ont inscrit la transition énergétique à leurs objectifs. Ils sont d'ailleurs souvent une première étape vers l'élaboration d'un PCET.

Le modèle de gouvernance des COT est aussi très intéressant dans la volonté qu'il affiche d'impliquer tous les acteurs locaux. La région exige en effet des territoires, en contrepartie de son soutien, d'associer au processus de décision des élus (pour moitié, moins un) et des représentants de la société civile (pour moitié, plus un) pour former des « comités de programmation ». Ces représentants sont issus du Conseil de développement du pays (l'équivalent du CESE à l'échelon territorial). Le Grand Ouest a affiché un certain volontarisme en la matière : à titre d'exemple, dès début 2011, 83% de la population ligérienne était couverte par un COT ou un projet de PCET¹³¹.

- La Région Poitou-Charentes s'est montrée dès 2007 très impliquée, puisqu'elle a de son propre chef créé un dispositif spécialement dédié à la lutte contre le changement climatique dans les territoires. Il s'agit des CLIC¹³² (contrats locaux « initiatives climat »), dont l'éventail d'action est d'une grande diversité : sensibilisation aux changements climatiques, formations, accompagnement des entreprises, projets d'éco-construction, initiatives pour une mobilité durable... En 2011, la deuxième génération de CLIC a souhaité mettre l'accent non seulement sur des actions d'atténuation ou d'adaptation mais aussi sur des dimensions plus négligées par les politiques climatiques. Il s'agit notamment de renforcer l'implication des entreprises, mais surtout de la prise en compte des émissions indirectes liées à la fabrication et au transport de produits venus d'ailleurs mais consommés sur le territoire. Cette prise en compte marque un vrai changement de paradigme par rapport à l'approche développée notamment dans les SRCAE, et un premier pas vers une approche plus complète de la question climatique.

4. Mobiliser l'épargne citoyenne

Peu de projets citoyens de lutte contre le changement climatique nécessitant un important investissement sont encore à dénombrer. Pourtant, le Grand Ouest peut s'enorgueillir d'abriter des pionniers en matière de développement d'énergies renouvelables citoyennes¹³³. Le parcours du combattant qu'a nécessité la création des 4 éoliennes de Béganne (Morbihan) démontre que le financement projets porté par des citoyens n'est pas chose facile, et que plus largement, la prise de participation citoyenne dans des projets de développement des énergies renouvelables n'est pas quelque chose d'inscrit dans les mentalités. En effet, aucune place n'est encore réservée à l'investissement citoyen dans les projets d'énergie, alors que des pays comme le Danemark ou l'Allemagne y réservent 20% du coût des projets. Ceci est d'autant plus regrettable que le taux

¹³¹ ADEME Pays de la Loire, *Changement climatique, Actions régionales* [en ligne]. Disponible sur : <<http://www.paysdelaloire.ademe.fr/domaines-d'intervention/changement-climatique/action-regionale>> [consulté le 21/09/2015]

¹³² Plus d'informations sur : <http://www.poitou-charentes.fr/contrats-locaux-initiatives-climat>

¹³³ Nombre de ces projets sont rattachés au réseau Taranis, des descriptions sont disponibles sur le site du réseau : <<http://www.reseau-taranis.fr/>>

d'épargne est très élevé en France, et que la participation citoyenne aux projets les rend plus acceptables aux yeux de la population. Cet état de fait nous prive donc de deux leviers importants d'atténuation du changement climatique.

III. Vers l'économie circulaire

D'une manière générale, la question d'un modèle plus économique en ressources se pose, notamment en prévision de la probable augmentation de leurs prix à l'avenir, du fait de l'augmentation de la demande des pays émergents et de la raréfaction des matières premières. Il ne sert à rien d'avoir accès à une énergie renouvelable si on ne pense pas la finitude des ressources naturelles de la même manière que celle des énergies fossiles. Cela signifie premièrement essayer de réduire les déchets à la source (emballages surdimensionnés, réduction du gaspillage alimentaire – voir chapitre 5), puis tenter de valoriser du mieux possible la part résiduelle de déchets.

1. Un problème exclu des stratégies de lutte contre le changement climatique

D'un point de vue climatique, l'extraction des ressources naturelles ainsi que leur transport est extrêmement énergivore donc émetteur de GES. En bout de chaîne, les déchets produits constituent eux aussi un problème, puisque leur décomposition et leur incinération (solution privilégiée à l'heure actuelle) est aussi source d'émissions.

Ces émissions se composent principalement de méthane (CH₄) émanant des décharges¹³⁴. En moyenne nationale, ces émissions auraient représenté en 2009 4,2% des émissions totales, mais plusieurs limites perturbent la précision de tels calculs. Premièrement, les émissions de GES des déchets sont très difficiles à quantifier de par leur caractère diffus, tous les déchets ne terminant malheureusement pas à la décharge. De plus, ce chiffre ne tient pas compte des capacités de captage du biogaz dont sont aujourd'hui équipés la majeure partie des centres de stockage¹³⁵. Des chiffres plus récents issus des SRCAE qui semblent en tenir compte permettent de donner un ordre d'idée de l'efficacité de ces installations : en Basse Normandie, on estime ainsi à 3% du total les émissions liées aux déchets sur son territoire, 2% en Bretagne.

On touche ici du doigt un des principaux « défauts de conception » des SRCAE, à savoir leur prise en compte lacunaire de la question des déchets. En effet, les émissions de GES des déchets ne sont pas isolées dans tous les SRCAE : dans certains de ces documents, elles sont intégrées aux émissions des lieux de production (ménages, entreprises, etc.). En conséquence de quoi, les objectifs en matière de gestion et de prévention des déchets ne sont pas pris en compte dans les stratégies régionales, si ce n'est le fait de les considérer comme des sources d'énergie renouvelable à valoriser. Cette absence se remarque dans les SRCAE mais aussi à échelle plus fine dans les PCET, les déchets en étant exclus. Ceci est en partie dû au fait que la politique de gestion des déchets existait de manière autonome avant l'émergence de la politique climatique (et est traditionnellement du ressort des départements, pas des régions), ce qui n'a sans doute pas favorisé la mise en perspective de cette thématique avec le changement climatique. Ce cloisonnement des stratégies subsiste encore aujourd'hui, même si dans les faits, l'ADEME fait tout pour qu'une collectivité qui lance un PCET engage des actions de prévention et de gestion des déchets dans le même temps¹³⁶.

¹³⁴ Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2011), *Les émissions de gaz à effet de serre par secteur en France* [en ligne]. Disponible sur <<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/ar/199/1080/emissions-gaz-effet-serre-secteur-france.html>> [consulté le 21/09/2015]

¹³⁵ Idem.

¹³⁶ Voir à ce propos comment est organisé le « centre de ressources PCET » de l'ADEME sur internet ; il inclut une rubrique déchets, même si celle-ci renvoie à la mise en place de programmes locaux de prévention des déchets (PLPD), qui ne sont pas formellement inclus dans les PCET.

2. Cependant, on constate une grande proactivité des territoires du Grand Ouest dans le montage de programmes locaux, avec une volonté d'y intégrer tous les acteurs du territoire

En effet, ce cloisonnement n'est pas fondamentalement synonyme d'antagonisme de ces politiques, il n'empêche nullement les acteurs du territoire de se lancer dans des actions ambitieuses à la fois dans les domaines relevant des PCET et de la réduction des déchets.

a) Les programmes locaux de prévention des déchets (PLPD)

Cela se fait principalement par la création de programmes locaux de prévention des déchets¹³⁷ (PLPD) qui peuvent être portés par l'autorité territoriale compétente en matière de déchets (communauté d'agglomérations, pays...). Lancés en 2009, ils prévoient de réduire en cinq ans la quantité de déchets produite sur le territoire de 7%. Ces programmes se déroulent en 4 phases : une première année de diagnostic ; la mobilisation des partenaires et des relais du territoire ; l'élaboration du programme ; puis sa mise en œuvre et son suivi. Les moyens d'action privilégiés portent sur l'exemplarité de la collectivité, la réparation et le réemploi, la sensibilisation du public, ou encore l'accompagnement des entreprises volontaires. L'ADEME apporte sa contribution via une batterie de dispositifs de soutien et d'accompagnement des collectivités (formations, guide méthodologique, et surtout capitalisation des retours d'expérience)¹³⁸.

Le Grand Ouest s'affirme comme une zone volontaire dans le domaine. De 2009 à 2014, la Bretagne, les Pays de la Loire et le Poitou-Charentes ont réussi à atteindre presque partout des taux de couverture de la population supérieurs à 50%¹³⁹. La Normandie (notamment le département de la Manche) est plus en retard, mais doit tout de même se situer aux alentours de la moyenne nationale.

¹³⁷ Plus d'informations à l'adresse : <<http://www.ademe.fr/expertises/dechets/passer-a-laction/eviter-production-dechets/dossier/programmes-locaux-prevention/dispositif-plans-programmes-prevention-dechets-bilan-2009-2013>>

¹³⁸ Consultables sur : <<http://www.ademe.fr/collectivites-secteur-public/integrer-lenvironnement-domaines-dintervention/dechets/reduire/mettre-place-programme-local-prevention>>

¹³⁹ Il s'agit bien de démarches volontaires : la généralisation des programmes locaux de prévention des déchets n'est prévue que depuis août 2014, alors qu'elle était une disposition du Grenelle de l'environnement dont la mise en œuvre était prévue en 2012.

Source : Radisson L. (2014), Les programmes locaux de prévention des déchets ménagers sur les rails, Actu-environnement.com, *Actu-environnement* [en ligne], 11/12/2014. Consultable à l'adresse : <<http://www.actu-environnement.com/ae/news/programmes-locaux-prevention-dechets-menagers-23474.php4>> [consulté le 21/09/2015]

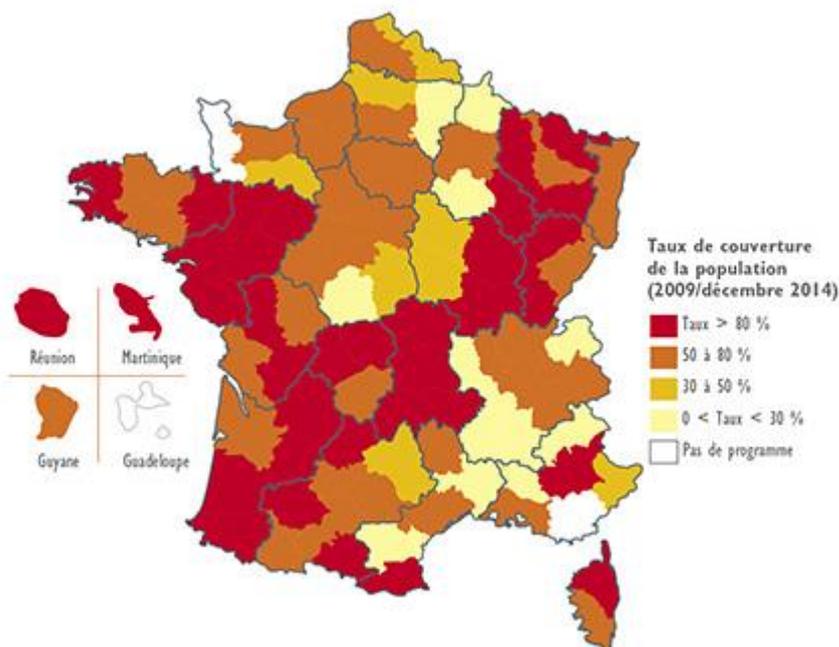


Figure 9 : Taux de couverture de la population par des PLPD¹⁴⁰

L'implication associative a elle aussi été marquée, signe d'un bon fonctionnement du processus d'implication des acteurs. Les fédérations Charente Nature, CREPAN et Côtes d'Armor Nature Environnement, ainsi que les associations La Passiflore (Fougères) et Eco-choix ont notamment participé à des actions dans le cadre de PLPD en partenariat avec les collectivités porteuses. L'action de Côtes d'Armor Nature Environnement portait par exemple sur le compostage collectif en pied d'immeuble.

b) Une affirmation de cette thématique avec le dispositif « territoires zéro déchet, zéro gaspillage »

L'Etat a récemment réaffirmé son engagement sur la thématique de la réduction des déchets en lançant en décembre dernier un appel à projets « territoires zéro déchet zéro gaspillage ». Son objectif : « accompagner des collectivités volontaires dans une démarche exemplaire et participative de promotion de l'économie circulaire ». Il promeut une implication de tous les acteurs du territoire (associations, entreprises, citoyens, commerces...) et des actions de réduction du gaspillage, de réemploi et de recyclage. Le ministère de l'écologie apporte une expertise technique, un soutien financier dans l'animation de la démarche et des aides à l'investissement prioritaires et bonifiées.¹⁴¹

Là encore, les territoires de l'Ouest ont répondu massivement à cet appel à projets. Effectivement, 19 des 58 projets lauréats sont dans le Grand Ouest.

¹⁴⁰ ADEME (2015), *Dispositif plans programmes prévention déchets – Bilan 2009-2013* [en ligne]. Consultable à l'adresse : <<http://www.ademe.fr/expertises/dechets/passer-a-l'action/eviter-production-dechets/dossier/programmes-locaux-prevention/dispositif-plans-programmes-prevention-dechets-bilan-2009-2013>>

¹⁴¹ Plus d'informations à l'adresse : <<http://www.developpement-durable.gouv.fr/58-premiers-territoires-laureats.html>>

Localisation des 58 lauréats de l'appel à projets
« territoire zéro déchet zéro gaspillage »

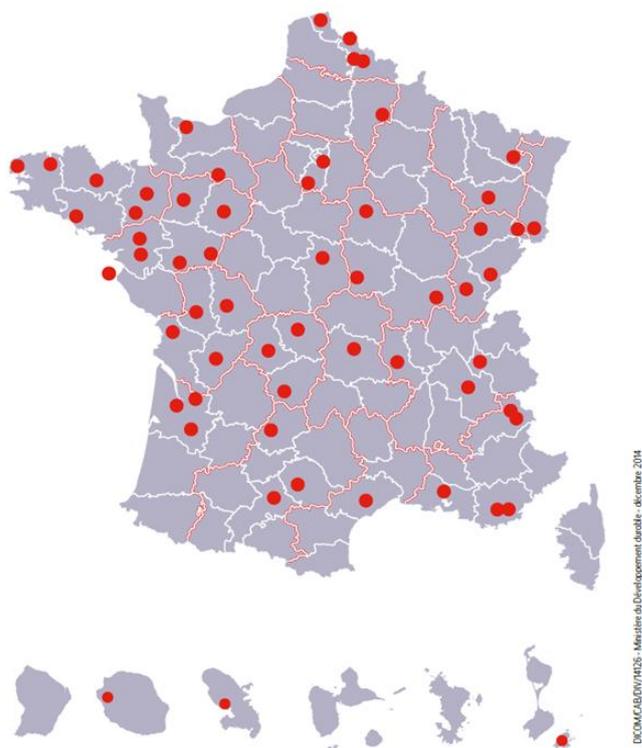


Figure 10 : Localisation des 58 lauréats de l'appel à projets « territoires zéro déchet zéro gaspillage »¹⁴²

c) Une tendance à l'implication accrue des acteurs privés

Le secteur privé reste souvent le « parent pauvre » des politiques de prévention et de gestion des déchets. Néanmoins, ce secteur peut et doit y contribuer, et il s'engage même, dans les territoires du Grand Ouest, des collaborations fructueuses et innovantes entre collectivités et entreprises. Les collectivités n'hésitent plus à lancer parfois des appels à projets quasi-exclusivement dédiés à des thématiques industrielles. C'est notamment le cas de l'appel à manifestation d'intérêt (AMI) lancé par la Région Poitou-Charentes en 2014, qui a retenu 13 porteurs de projet d'économie circulaire dans l'industrie (ou écologie industrielle).¹⁴³

L'économie circulaire s'invite dans l'industrie : l'exemple du Pays Mellois¹⁴⁴

Le Pays Mellois, situé dans le sud du département des Deux-Sèvres, en Poitou-Charentes, a lancé en 2013 sa démarche d'écologie industrielle et territoriale (EIT) dans le cadre de son Plan Climat. Le tissu

¹⁴² Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2014), *58 premiers territoires lauréats de l'appel à projets « zéro déchet, zéro gaspillage »* [en ligne]. Disponible sur : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/58-premiers-territoires-laureats.html>

¹⁴³ ADEME Poitou-Charentes, *Ecologie industrielle et territoriale* [en ligne]. Disponible sur <<http://www.ademe-poitou-charentes.fr/domaines-d'intervention/production-et-conso-durable/action-regionale/ecologie-industrielle-et-territo>> [consulté le 21/09/2015]

¹⁴⁴ Plus d'information sur : <<http://economie.paysmellois.org/index.php/fr/accueil/11-actualites/terre-dinnovation-et-deco-responsabilite/143-lae-pays-mellois-retenu-a-la-ppel-a-manifestation-d-interet-regional-sur-l-ecologie-industrielle-et-territoriale>>

Et : < <http://eco-industries.poitou-charentes.fr/index.php> >

économique du Pays est surtout constitué de petites et très petites entreprises, mais des industries importantes sont aussi présentes sur le territoire : les principales filières sont l'agriculture et les industries agro-alimentaires, le bois-construction et le bois-énergie, le BTP, et le transport.

Dans ce contexte, la démarche EIT cherche à introduire l'économie circulaire dans le secteur industriel. Il s'agit de rechercher les synergies possibles entre établissements industriels voisins pour mutualiser des biens (machines, par exemple) et des services ou bien la réutilisation de ce qui devient, dès lors, des sous-produits. A cette fin, en partenariat avec l'ADEME, le Pôle éco-industries et des organismes intermédiaires (Chambre de Commerce et d'Industrie, Chambre des métiers de l'artisanat, la Chambre d'agriculture, et le Comité de Bassin d'emploi Mellois), un travail de sensibilisation au concept de l'EIT a été mené auprès des entreprises et des élus de la zone. Le Pôle éco-industries, qui apporte l'expertise technique, a ensuite procédé à une série de pré-diagnostics parmi un échantillon représentatif de 30 entreprises du Pays. Les postes de consommation de matières premières, de production de déchets, ainsi que de potentielles synergies avec les flux d'autres entreprises du Pays ont été identifiés. Lors d'une réunion de restitution tenue en juin 2014, ces entreprises ont convenu d'actions prioritaires qu'elles souhaitent mettre en place, comme la création d'une filière locale de valorisation des bio-déchets, la mutualisation de la collecte des papiers, cartons, et palettes en bois, ou le réemploi de « *big bags* » jusqu'à présent jetés après utilisation. La mise en œuvre de groupes de travail opérationnels a commencé durant le deuxième semestre 2014.

Retenue en 2014 à l'Appel à Manifestation d'Intérêt lancé par l'ADEME et la Région Poitou-Charentes avec 12 autres projets, la démarche EIT du Pays Mellois est appelée à être développée et pérennisée, notamment grâce à une formation approfondie (toujours dispensée par le Pôle éco-industries) des porteurs de projet.

Le Grand Ouest innove : des toitures végétalisées 100% recyclées issues de l'économie sociale et solidaire

Le complexe Melting Pot¹⁴⁵, porté par Biotop (le réseau des éco-entreprises de la Rochelle) et développé avec le CRITT horticole de Rochefort et la société Ovive, a inventé et produit la première solution de toiture végétalisée 100% issue de matériaux recyclés. Cette initiative s'inscrit dans la démarche d'écologie industrielle, c'est-à-dire d'économie circulaire appliquée à l'industrie, de Biotop. Les produits, assemblés par un ESAT (établissement et service d'aide par le travail) rochelais qui emploie des personnes en situation de handicap, prennent la forme de tapis prêts-à-poser sur le toit des entreprises investies dans une démarche d'urbanisation durable. Ces tapis sont fabriqués à partir de grands sacs de toile de jute recyclés, sur lesquels est ajouté un substrat constitué de coquilles de moules, de marc de café, de fibre de bois et de briques concassées. Ce substrat permet la croissance d'un large choix d'espèces disponibles.

Ces toitures végétalisées présentent des avantages en terme de biodiversité, de qualité du paysage, ou encore de réduction de l'écoulement des eaux pluviales (ce qui est important dans des endroits où les sols sont fortement artificialisés)¹⁴⁶. D'un point de vue climatique, les toitures végétalisées offrent deux avantages principaux. Premièrement, elles améliorent le confort thermique du bâtiment sur lequel elles sont implantées, et ont un effet isolant, ce qui est intéressant dans une perspective de réduction des consommations d'énergie. De plus, elles peuvent contribuer à lutter contre le

¹⁴⁵ Plus d'informations sur le site internet dédié : < <http://www.melting-pot.fr/> >

¹⁴⁶ Eco-végétal, *Avantages de la végétalisation des toitures* [en ligne]. Disponible sur <<http://www.ecovegetal.fr/toitures-vegetales/avantages.html>> [consulté le 21/09/2015]

phénomène d'îlot de chaleur urbain¹⁴⁷, qui est amené à prendre de l'ampleur avec le réchauffement climatique. En effet, l'évapotranspiration végétale contribue au rafraîchissement de la zone équipée par échange thermique ; les surfaces végétalisées réduisent aussi les réflexions et radiations solaires.

¹⁴⁷ Grand Lyon Communauté Urbaine (2010), *Lutte contre les îlots de chaleur urbains, Référentiel conception et gestion des espaces publics* [en ligne]. Disponible sur : http://www.grandlyon.com/fileadmin/user_upload/media/pdf/voirie/referentiel-espaces-publics/20091201_g|_referentiel_espaces_publics_thematique_lutte_contre_ilots_chaleur_urbains.pdf [consulté le 21/09/2015]

Chapitre 5 : Transition agricole et alimentaire

I. L'agriculture, un pilier historique de l'économie du Grand Ouest menacé à plus d'un titre

1. Description de l'agriculture dans le Grand Ouest

L'agriculture revêt une importance particulière dans le Grand Ouest, puisque les 5 régions considérées possèdent une surface agricole utile (SAU) supérieure à 60 % de leurs superficies totales, contre un peu moins de 50% en moyenne pour la France Métropolitaine. La Basse Normandie est même la première région française en termes de SAU, puisqu'elle y consacre 73% de son territoire. Les autres régions figurent elles aussi en tête de classement, faisant jeu égal avec des régions spécialisées dans les grandes cultures, comme le Nord-Pas de Calais, la Picardie ou encore le Centre.

Pour ce qui est de l'emploi dans ce secteur, il est dans tout le Grand Ouest supérieur à la moyenne nationale. Si l'on y associe l'emploi des industries agroalimentaires, cette spécialisation est encore plus marquée (voir tableau ci-dessous). Pourtant, si le secteur agricole et agroalimentaire demeure important pour l'économie du Grand Ouest, il y occupe une place moins primordiale que par le passé. Sa part dans le PIB régional diminue, et on constate dans toute la région une baisse très marquée de l'emploi agricole durant les dernières décennies ainsi qu'une tendance à la concentration des exploitations ; les exploitants sont moins nombreux, mais disposent en moyenne de plus de surface qu'auparavant. Il s'agit d'une conséquence de l'évolution progressive d'objectifs (spécialisation à des fins d'exportation et donc recherche d'un volume de production maximal) et de méthodes (mécanisation...) de l'agriculture. Ce phénomène est cependant moins marqué dans le Grand Ouest que dans les régions spécialisées dans les grandes cultures citées précédemment.

Part de l'emploi agricole et agroalimentaire (INSEE, 2008)

Basse Normandie	9.5%
Bretagne	11%
Haute-Normandie	5,8%
Pays de la Loire	8,7%
Poitou-Charentes	8,8%
France Métropolitaine	5.4%

La nature des productions agricoles du Grand Ouest est diverse, mais l'on peut tout de même distinguer deux grandes tendances.

- La Bretagne, la Basse Normandie et les Pays de la Loire (particulièrement le nord de cette région) sont spécialisés dans l'élevage. Ainsi, la Bretagne est par exemple la première région française pour les productions animales, et concentre 21% des cheptels nationaux. Cette région ainsi que les Pays de la Loire pratiquent l'élevage intensif avicole, porcin et bovin-lait (elles sont respectivement les 1^{ère} et 2^{ème} régions françaises en termes de production dans ces trois secteurs¹⁴⁸), quand la Basse Normandie se consacre plus spécifiquement à l'élevage bovin, principalement à destination de l'industrie laitière, et de manière plus extensive. La majeure partie de la SAU de ces régions est donc consacrée à l'alimentation animale, qu'il s'agisse de pâturages (Basse Normandie, Bretagne

¹⁴⁸ Chambres d'agriculture des Pays de la Loire (2011), *Panorama de l'agriculture des Pays de la Loire, Données régionales et spécificités départementales*. Disponible sur : http://www.agri72.fr/bibliotheque_pdf/Infos%20Conseils/Economie-diversification/20120210_brochure_11_panorama_agriculture_2010.pdf > [consulté le 21/09/2015]

Occidentale¹⁴⁹) ou de cultures destinées à l'alimentation animale (Est Bretagne, Pays de la Loire¹⁵⁰). Cette tendance lourde ne doit cependant pas masquer d'autres productions importantes de ces régions, même si elles sont plus localisées : légumes en Bretagne et Pays de la Loire, grandes cultures céréalières dans la plaine de Caen, ou encore viticulture dans le Val de Loire.

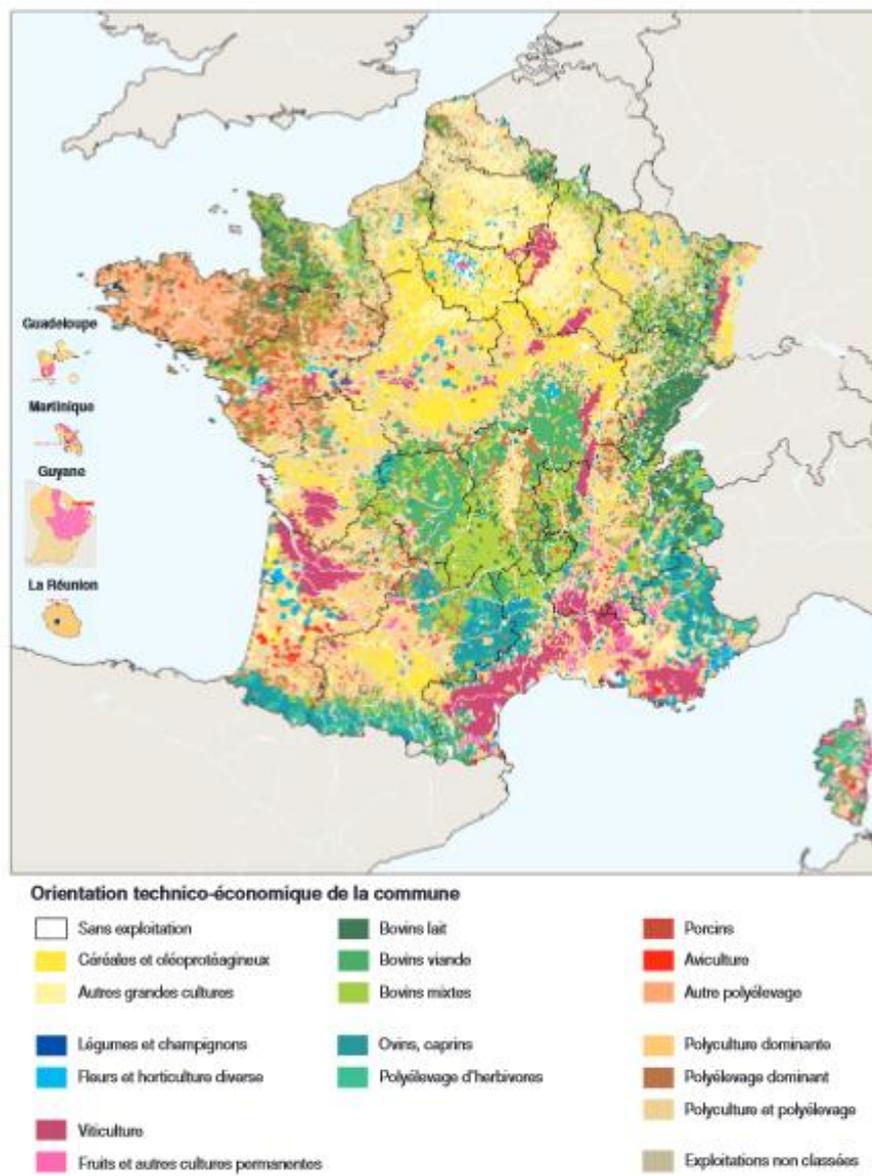


Figure 11 : Carte du recensement agricole 2010¹⁵¹

- Les régions Haute Normandie et Poitou Charentes présentent des profils plus diversifiés. L'activité agricole de la première est relativement équilibrée entre productions animales et végétales, avec toutefois une certaine polarisation : la Seine-Maritime est davantage tournée vers le poly-élevage quand l'Eure est plus orientée vers les grandes cultures de céréales et d'oléo-protéagineux (colza, pois, tournesol...). En Poitou Charentes, l'agriculture est aussi équilibrée en valeur entre 4

¹⁴⁹ Mérot P., Dubreuil V., Delahaye D., Desnos P. (2013), *Changement climatique dans l'Ouest, évaluation, impacts, perceptions*. Presses universitaires de Rennes, janvier 2013

¹⁵⁰ Idem.

¹⁵¹ Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (2010), Recensement agricole 2010 – Orientation technico-économique [en ligne]. Disponible sur : <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/CarteOtex2010.pdf>

productions différentes : élevage (diversifié, avec un élevage caprin relativement important dans les Deux Sèvres), grandes cultures (Est et centre de la région), viticulture (vignobles de Cognac et des îles de Ré et d'Oléron), et enfin filières locales à forte valeur ajoutée¹⁵² (fruits et légumes, melon, truffes, escargots, miel, tabac, horticulture, agrotourisme...).

2. Rôle dans les émissions

a) Etat des lieux

L'agriculture est le premier secteur émetteur du Grand Ouest, il y représente 30% des émissions de GES. Ce taux frôle parfois les 50% dans certaines zones, avec 45% dans les Côtes d'Armor et jusqu'à 47% en Basse-Normandie. Ces émissions se distinguent principalement par leur caractère non-énergétique : elles ne sont pour la plupart pas issues d'une combustion, les émissions d'origine énergétique (du CO₂ principalement) ne contribuant qu'à hauteur d'environ 10% au total du secteur (on y retrouve surtout des hydrocarbures : fioul et gaz pour les bâtiments d'élevage et les serres chauffées, essence des tracteurs ; et une part d'électricité).

- Dans les cultures, la fertilisation et les résidus de culture provoquent des émissions de protoxyde d'azote (N₂O). En effet, le protoxyde d'azote est relâché par le sol lorsque les engrais azotés sont utilisés en trop grande quantité par rapport aux besoins de la plante. Ces engrais sont ajoutés pour contrebalancer la perte d'azote induite par le fait que les cultures soient exportées et non réassimilées par le sol. Or l'ajout excessif d'engrais peut conduire à l'accumulation d'azote dans le sol année après année et donc à une émission importante de N₂O.
- En élevage, la fermentation entérique émet du méthane (CH₄) – principalement chez les ruminants-, tandis que les déjections animales produites durant le temps de pâturage ou en bâtiment émettent du méthane et, au contact de l'oxygène, du protoxyde d'azote. Les émissions directes de N₂O peuvent être contenues lorsque les effluents sont stockés en condition anaérobie, c'est-à-dire en absence d'oxygène : c'est le cas du lisier. Néanmoins, du NO₂ est quand même produit pendant et après l'épandage, on parle alors d'émissions indirectes.

Dans le Grand Ouest, les émissions non énergétiques liées à l'élevage sont partout les plus importantes en proportion. La Bretagne et sa spécialisation dans les filières d'élevage intensif se démarque tout de même très nettement. Dans les autres régions, les émissions non-énergétiques dues aux cultures sont de l'ordre de 30 à 40 %, tandis que les émissions d'origine énergétique sont partout de l'ordre de 10%.

¹⁵² Chambre régionale des métiers de l'agriculture de Poitou-Charentes (2013), *Chiffres clés- Panorama économique, édition 2013*. Consultable à l'adresse :< <http://www.crma-poitou-charentes.fr/Portals/57/root/PANORAMAECO2013.pdf>> [consulté le 21/09/2015]

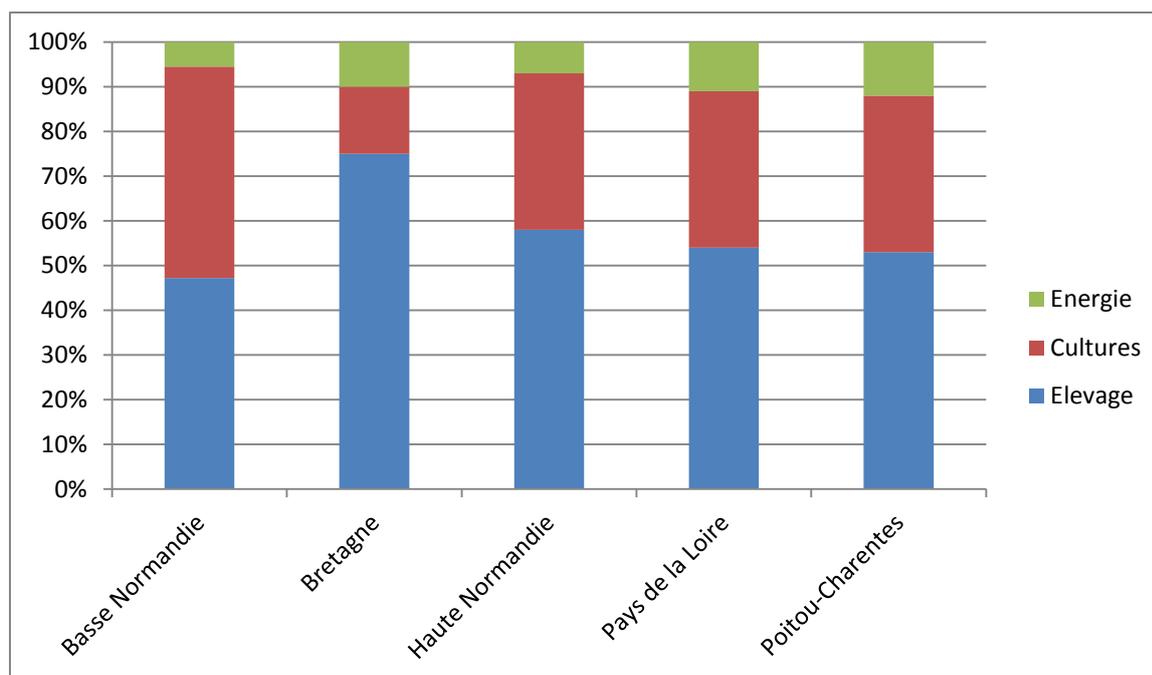


Figure 12 : Parts relatives des différents types d'émissions agricoles dans le Grand Ouest¹⁵³

A ce stade, il paraît important de rappeler que le graphique ci-dessus ne reflète pas les quantités de chaque gaz émises, mais qu'il est construit sur la base d'un « équivalent CO₂ ». Les « pouvoirs de réchauffement global » du CH₄ et du N₂O sur un horizon de 100 ans sont très supérieurs à celui du CO₂, une molécule de chacun de ces deux gaz représente respectivement l'équivalent de 25 et de 298 molécules de CO₂¹⁵⁴.

A ces GES émis par l'agriculture dans le Grand Ouest, il faut ajouter les émissions indirectes liées à la fabrication et au transport des produits importés utilisés par le secteur. Ils sont de deux sortes : premièrement, il y a les intrants utilisés par l'agriculture conventionnelle (l'azote minéral utilisé dans les cultures). qui sont responsables d'émissions de CO₂ lors de leur fabrication et de leur transport. Ces intrants sont de plus en plus souvent importés, même si des sites de fabrication importants existent en France (l'usine Roullier à Saint-Malo par exemple). Néanmoins, l'ammoniac (issu du gaz naturel) utilisé sur ces sites est nécessairement importé, la France ne produisant que très peu de gaz naturel, le lieu de fabrication des engrais azotés ne change donc que peu la donne. Deuxièmement, il y a les protéines destinées à l'alimentation animale, et notamment le soja importé, qui est l'un des piliers de l'élevage intensif tel qu'il est pratiqué actuellement dans la région. Cette orientation a été rendue possible pour l'agriculture du Grand Ouest par la présence de nombreux ports à proximité des exploitations, utilisés aussi bien pour l'importation des matières premières nécessaires à la fabrication de l'alimentation animale (le port de Saint-Nazaire est le premier port de France dans le domaine, puisque plus de la moitié des importations françaises de ces matières y arrivent) que pour l'exportation des produits locaux. On dispose de peu de données sur ces paramètres, puisqu'ils ne

¹⁵³ Graphique réalisé pour ce livre blanc sur la base des SRCAE des régions du Grand Ouest.

¹⁵⁴ Pellerin S., Bamière L., Angers D., Béline F., Benoît M., Butault J.P., Chenu C., Colnenne-David C., De Cara S., Delame N., Doreau M., Dupraz P., Faverdin P., Garcia-Launay F., Hassouna M., Hénault C., Jeuffroy M.H., Klumpp K., Metay A., Moran D., Recous S., Samson E., Savini I., Pardon L., 2013. *Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques*, Synthèse du rapport d'étude, INRA (France), 92 p., consultable à l'adresse : <http://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/ressources/afile/237958-637ec-resource-etude-reduction-des-ges-en-agriculture-synthese-90-p-.html> [consulté le 21/09/2015]

sont pas considérés comme des émissions de l'agriculture française. Les intégrer aux calculs est une étape nécessaire de l'évaluation des émissions réelles du secteur.

b) Evolution et perspectives

On constate globalement une baisse du volume des émissions de GES dans le secteur agricole sur les 20 dernières années, de l'ordre de 10 à 15% selon les régions. Il y a deux raisons principales à cela.

- D'une part, il existe un effet mécanique dû à la diminution des cheptels, bovin en particulier. Depuis les années 1980 et la mise en place des quotas laitiers, les effectifs de vaches laitières ont diminué¹⁵⁵, alors que ceux des vaches allaitantes augmentaient, toutefois dans une proportion moindre. Le cheptel laitier étant grossièrement localisé dans l'ouest et le cheptel viande dans le centre de la France, les émissions de gaz à effet de serre de l'élevage bovin dans le Grand Ouest ont donc régressé significativement. Cette baisse n'est cependant pas proportionnelle à la diminution du cheptel, puisqu'avec l'intensification de l'agriculture, les vaches sont davantage nourries pour augmenter leur productivité, ce qui n'est pas neutre en termes de gaz à effet de serre. Le cheptel ovin a lui aussi été réduit, particulièrement dans la filière viande (-44% pour le cheptel national de brebis viande sur la période 1988-2012¹⁵⁶) : le Poitou Charentes, 3^{ème} région française en termes d'effectifs ovins, contribue donc à réduire les émissions de l'agriculture dans le Grand Ouest.

- D'autre part, depuis les années 1990, on observe une évolution des modes de fertilisation des cultures, avec l'émergence d'une utilisation plus rationnelle des engrais¹⁵⁷ azotés. A partir de la fin des années 1980, la quantité d'apports azotés dans la culture du blé a diminué puis s'est stabilisée, sans que les rendements s'en trouvent affectés. D'une manière générale, les agriculteurs ont affiné leur gestion en rapprochant leurs apports des besoins de leurs cultures, en développant l'ajustement en cours de campagne ou le fractionnement de l'apport pour une meilleure assimilation. Enfin, sur la période plus récente (à partir de 2007), c'est plutôt la volatilité des prix des engrais qui a poussé les agriculteurs à modérer leur consommation.

Cette baisse des émissions de GES d'origine agricole sur les 20 dernières années est toutefois à relativiser, car elle ne témoigne en rien de l'amorce d'un changement profond des pratiques agricoles. La modération de l'usage d'engrais azotés va dans le bon sens, mais elle est fortement corrélée aux évolutions du marché : en effet, les apports repartent à la hausse lorsque le cours du gaz naturel (matière première de la production d'engrais azotés) est bas et celui des produits agricoles élevés¹⁵⁸. Quant à la réduction liée à la baisse du cheptel, elle est à mettre en perspective avec la toute récente fin des quotas laitiers. En effet, les effectifs bovins repartent à la hausse, les projets de fermes géantes à caractère très intensif sur le modèle de celle des « 1000 vaches » en Picardie se multiplient, et les gains des 30 dernières années pourraient être bien vite effacés. Il ne s'agit pas ici de souhaiter une disparition de l'élevage, mais la diminution des cheptels est une condition nécessaire à la réapparition d'une agriculture plus extensive, moins concentrée, et donc moins émettrice.

¹⁵⁵ FranceAgriMer (2010), *Les cahiers de FranceAgriMer 2010 / Chiffres-clés / ÉLEVAGE*, 2010. Consultable à l'adresse : <http://www.franceagrimer.fr/content/download/3128/16982/file/bovins_20103.pdf> [consulté le 21/09/2015]

¹⁵⁶ Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (2013), *Ovins - enquête cheptel 2012 – résultats français et européens*, AGRESTE Conjoncture, mai 2013. Consultable à l'adresse : <<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/conjinfopap201305ovfr.pdf>> [consulté le 21/09/2015]

¹⁵⁷ Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (2012), « Engrais minéraux azotés : ajustement des apports », *Agreste Primeur*, numéro 291, octobre 2012. Consultable à l'adresse : <<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/primeur291.pdf>> [consulté le 21/09/2015]

¹⁵⁸ Idem.

3. Limites intrinsèques du modèle agricole du Grand Ouest

Le scénario Afterres2050, publié en janvier 2014 par l'association Solagro, esquisse le portrait d'une agriculture et d'un usage des sols durables à l'horizon 2050, c'est-à-dire à même de préserver la qualité des sols et de l'eau, la biodiversité, ainsi que le climat. Il établit plusieurs types de régimes alimentaires allant de pair ou non avec la capacité à réduire les émissions de GES de l'agriculture. Ces éléments s'inscrivent dans une réflexion visant à assurer la capacité du territoire français à répondre à nos besoins alimentaires en 2050. Ce scénario est une des grandes sources d'inspiration de l'analyse qui va suivre : de nombreux éléments sont tirés de ce travail mené à l'échelle nationale, avec la volonté de l'adapter (en toute modestie) aux spécificités du Grand Ouest. Le scénario identifie d'abord différents éléments qui mettent en doute la pérennité de notre modèle agricole actuel.

a) Le recul de la surface agricole utile (SAU) contraste avec l'augmentation de la population à nourrir

Le premier facteur d'alerte relevé par Solagro est l'évolution contradictoire de la population française d'une part et de la surface agricole utile d'autre part. Le scénario souligne que la France comptera en 2050 8 millions d'habitants de plus qu'en 2010. Dans le même temps, 60 000 à 70 000 hectares de surfaces cultivables disparaissent chaque année dans le pays, soit l'équivalent d'un département français tous les 10 ans. Ce recul est principalement dû à l'artificialisation des sols, qui est quatre fois plus rapide que la croissance démographique. A cette allure, chaque Français ne disposera plus que de 36 ares pour se nourrir à l'horizon 2050, contre 46 aujourd'hui. Ces données, couplées à la stagnation des rendements agricoles observée depuis le début des années 2000, mettent sérieusement en doute la durabilité de notre modèle d'aménagement, qui menace la capacité du territoire à répondre à nos besoins alimentaires futurs. .

Ces éléments se vérifient entièrement à l'échelle de la zone qui nous intéresse. A l'exception de la Normandie, dont la croissance démographique, même si elle est positive, est inférieure à la moyenne nationale, les autres régions du Grand Ouest jouissent aujourd'hui d'une grande attractivité. L'afflux de population se concentre sur les aires urbaines et sur le littoral, pour des questions d'accès à l'emploi et de qualité de vie. L'aire urbaine de Rennes affiche ainsi sur les 15 dernières années l'une des croissances démographiques les plus fortes du pays.

Croissance démographique dans le Grand Ouest sur la période 1999-2014¹⁵⁹

Basse Normandie	+ 4%
Bretagne	+ 12,7% (pic à 18% en Ille-et-Vilaine)
Haute Normandie	+ 4%
Pays de la Loire	+ 14,6%
Poitou Charentes	+ 9,6%
France métropolitaine	+ 9,3%

Les conséquences de l'afflux de population sur la SAU constatées par Solagro à l'échelle nationale se vérifient aussi à l'échelle du Grand Ouest. Pour les arrivants, une meilleure qualité de vie signifie typiquement l'acquisition d'un logement individuel, souvent neuf et en périphérie des grandes aires urbaines. L'avancée de l'urbanisation est la première responsable de la diminution des terres agricoles détaillées dans le tableau ci-dessous.

¹⁵⁹ Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, *Eider, base de données régionales et départementales sur l'environnement, l'énergie, le transport, le logement et la construction* [en ligne]. Disponible à l'adresse : < <http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/Eider/tables.do> > [consulté le 21/09/2015]

Baisse de la SAU dans le Grand Ouest sur la période 2000- 2014¹⁶⁰

France métropolitaine	- 3,4%
Basse Normandie	- 5,3%
Bretagne	- 3.3%
Haute-Normandie	- 2.6%
Pays de la Loire	- 3,5%
Poitou-Charentes	- 0,7%

Cette tendance déjà marquée risque de s'accroître encore à la faveur du changement climatique. En effet, si le Grand Ouest aura à subir les effets du changement climatique, ceux-ci seront peut-être moins marqués que dans d'autres régions (littoral méditerranéen, vallée du Rhône...), ce qui peut constituer un facteur d'attractivité supplémentaire.

A la lecture des deux tableaux ci-dessus, on constate que la croissance démographique n'est pas parfaitement corrélée au recul de la SAU. Il est alors important de signaler que les travaux d'aménagement (infrastructures commerciales, de transport) ne sont pas non plus entièrement dépendants de la croissance démographique, mais qu'ils sont d'importants consommateurs de terres agricoles. En effet, pour les aménageurs qui ont besoin d'une surface conséquente, le prix des terres agricoles est très attractif (le plus souvent de l'ordre de 0,50 à 1€ par mètre carré pour la majeure partie des terres du Grand Ouest) et il est plus facile d'y trouver des parcelles suffisamment grandes.

L'intérêt économique immédiat (par exemple, des créations d'emploi avec l'implantation d'une zone commerciale) prime pour les décideurs locaux sur le fait que les terres agricoles sont une ressource finie qu'il ne faudrait détourner de sa fonction première (nourrir les hommes) que pour des besoins avérés.

b) Le secteur de l'élevage (prépondérant en Bretagne, Basse Normandie et la partie nord des Pays de la Loire) est en grande difficulté

L'élevage français est confronté à deux écueils majeurs. L'actualité récente nous montre à quel point le modèle français, et a fortiori celui de certaines régions du Grand Ouest, Bretagne et Pays de la Loire en tête, est fragile. La grogne des éleveurs a attiré l'attention sur la baisse des cours dans la filière intensive, qui place nombre d'entre eux au bord du dépôt de bilan. Ce sont souvent les plus petites exploitations qui sont menacées, on peut donc craindre de se diriger vers une concentration accrue. L'élevage a déjà connu des crises, mais elles touchaient une production à la fois (porc, lait, viande bovine, etc...) ; à l'heure actuelle, presque toutes les productions de l'élevage conventionnel sont touchées simultanément, ce qui est la marque des crises systémiques et non conjoncturelles. Les marges générées par nombre d'éleveurs sont faibles (quand elles existent¹⁶¹), et cette précarité a tendance à entraver l'évolution vers une agriculture plus respectueuse de l'environnement et du climat. En effet, dans ce contexte, toute décision (par exemple une mise aux normes environnementales nécessitant un investissement) est vue comme un fardeau supplémentaire. Un agriculteur qui, dans l'immédiat, a du mal à gagner sa vie et craint pour la survie de son exploitation est totalement sourd à toutes les bonnes raisons de se préoccuper d'environnement et de climat. Cela contribue à envenimer les relations entre défenseurs de l'environnement et agriculteurs, mais surtout, bloque toute tentative de progrès qualitatif de l'élevage. Vouloir persévérer dans la voie

¹⁶⁰ Idem.

¹⁶¹ Selon la FRSEA, 80% des producteurs de porc et 60% des producteurs de lait bretons travaillent à perte. AFP (2015), La situation des éleveurs bretons "catastrophique" (syndicat agricole), *Le Parisien* [en ligne], 17 juillet 2015. Consultable à l'adresse : <<http://www.leparisien.fr/rennes-35000/la-situation-des-eleveurs-bretons-catastrophique-syndicat-agricole-17-07-2015-4952593.php>> [consulté le 21/09/2015]

d'un élevage intensif bas-de-gamme paraît peu viable, l'agriculture française pouvant difficilement lutter sur ce créneau avec des pays où les coûts de production sont inférieurs¹⁶². Cela vaut pour la viande, où la République Tchèque est par exemple une concurrente de taille, comme pour les cultures (céréales en Ukraine, canne à sucre au Brésil...). Le fait que ces productions aient pour l'essentiel vocation à être exportées pose aussi question dans l'optique d'assurer la capacité du territoire à répondre à nos besoins à l'horizon 2050. Enfin, sur le plan environnemental, ce mode de production est aussi le plus impactant.

A la baisse des cours dans la filière intensive s'ajoute la vulnérabilité de l'élevage aux fluctuations du marché mondial de l'alimentation animale. En France, les deux tiers des protéines végétales nécessaires pour l'alimentation animale sont importées, et cela est particulièrement vrai dans les filières intensives dont le Grand Ouest s'est fait une spécialité. Au-delà de la vulnérabilité économique qu'il induit, cet état de fait questionne la pérennité de l'élevage dans la région. En effet, si la France est exportatrice nette de produits agricoles en valeur, en termes de surface, elle est déficitaire (d'1,5 millions d'hectares) à cause des importations massives pour l'alimentation du bétail : notre empreinte excède nos surfaces agricoles et forestières. La balance commerciale agricole française est donc en trompe-l'œil puisqu'elle fausse la perception des capacités de production de notre territoire¹⁶³.

4. Le changement climatique accroît la pression et renforce la nécessité d'une transition agricole et alimentaire

A cette situation déjà compliquée, le changement climatique ajoute de nouveaux défis. Les paramètres susceptibles d'affecter l'agriculture sont nombreux : hausse des températures, baisse de la disponibilité de la ressource en eau, concentration accrue de CO₂ dans l'atmosphère... Pris séparément et à ampleur donnée, leur impact est relativement prévisible. Tout le problème est lié à l'incertitude quant à leur ampleur, ainsi qu'à la combinaison de ces facteurs : des facteurs positifs (augmentation du CO₂ atmosphérique) ou négatifs (baisse de la disponibilité de la ressource en eau), qui aura le plus de poids ? Les éléments et la structure de cette partie sont majoritairement tirés de l'« Etude interrégionale Grand Ouest d'adaptation au changement climatique »¹⁶⁴ publiée en mai 2015 par les services du Préfet de région des Pays de la Loire en collaboration avec les régions Bretagne et Centre. Par « Grand Ouest », celle-ci désigne cependant les régions Bretagne, Pays de la Loire et Centre, nous avons donc tenté d'élargir ses conclusions à la zone qui nous intéresse ici.

a) Impact du changement climatique sur l'élevage

On peut d'ores et déjà identifier deux impacts majeurs du changement climatique sur l'activité d'élevage dans le grand Ouest.

Le premier est l'effet de la baisse de la ressource en eau et de l'augmentation des périodes de sécheresse sur la disponibilité à l'échelle locale et mondiale de l'alimentation animale (fourrages, maïs ensilage...). Cet effet sera particulièrement ressenti au sud de la Loire (Vendée et Poitou-Charentes). Pour les autres régions, le volume total de fourrage et le rendement des prairies devrait

¹⁶² Dufumier M. (2014), « Avec le bio, la ferme France sera plus riche », Propos recueillis par Vincent Olivier, *L'Expansion/L'Express* [en ligne], 22/02/2014. Consultable à l'adresse : http://lexpansion.lexpress.fr/actualite-economique/marc-dufumier-avec-le-bio-la-ferme-france-sera-plus-riche_1493111.html [consulté le 21/09/2015]

¹⁶³ Idem.

¹⁶⁴ Services du Préfet de région des Pays de la Loire en collaboration avec les régions Bretagne et Centre (2015), *Etude interrégionale Grand-Ouest d'adaptation au changement climatique*, mai 2015. Consultable à l'adresse : <http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/etude-interregionale-grand-ouest-d-adaptation-au-r1038.html> [consulté le 21/09/2015]

demeurer stable, mais avec un échelonnage différent (vraisemblablement une augmentation de la production au printemps et une diminution l'été).

Les périodes de chaleur auront aussi un effet direct sur les élevages, particulièrement les élevages intensifs, où les animaux sont confinés. Ces derniers subiront un stress thermique et hydrique plus important qui pourrait conduire, comme on l'a déjà constaté lors des précédentes canicules, à une surmortalité (élevages avicoles), ou plus généralement à des baisses de rendement (production de lait moindre, animaux plus maigres à l'abattage...). Ces conditions pourraient aussi favoriser la propagation de maladies parasitaires.

b) Impact du changement climatique sur les cultures

Les grandes cultures de céréales et d'oléo-protéagineux, comme évoqué précédemment, se trouvent principalement en périphérie de la région Grand Ouest, dans l'Eure et dans certaines parties du Poitou-Charentes ; celles de légumes sont plutôt concentrées en Bretagne et Pays de la Loire ; enfin, on trouve une activité viticole dans le val de Loire et en Poitou Charentes. Le changement climatique induit des effets positifs et négatifs sur ces cultures, la difficulté consiste à en dresser un bilan global.

Parmi les effets positifs, on recense la hausse des températures durant la période de croissance des végétaux et l'augmentation de la teneur en CO₂ de l'atmosphère. Ce deuxième aspect peut surprendre, puisque cette augmentation est un phénomène que l'on cherche à combattre : néanmoins, dans le cadre de la croissance des végétaux (et uniquement dans ce cadre), il s'agit bel et bien d'un facteur positif. L'évolution de ces paramètres est déjà ressentie par les agriculteurs, qui constatent le décalage des stades phénologiques (les différentes étapes de croissance des cultures) ainsi que l'allongement de la période de croissance des végétaux. Ils ont donc peu à peu avancé les dates de semis et de récolte, et perçoivent ce changement de manière plutôt positive.

L'augmentation des températures a aussi un effet sur le taux d'humidité : la baisse de celui-ci réduit la probabilité d'apparition et de propagation de maladies comme le mildiou ou la rouille, ce qui est un autre effet positif du changement climatique sur les rendements agricoles.

Le principal effet négatif du changement climatique sur les cultures est à n'en pas douter la raréfaction de l'eau. A ce stade, même si une forte incertitude demeure sur le volume à venir des précipitations, la hausse des températures entraînera quoi qu'il arrive une baisse de la disponibilité de la ressource en eau au sol, du fait d'une évaporation et d'une évapotranspiration végétale plus importantes. Ce facteur, selon son ampleur, est susceptible d'annuler les effets positifs cités précédemment. On aboutit donc à une situation contrastée : globalement, au sud de la Loire, on peut s'attendre à ce que les effets négatifs l'emportent. Au nord de la Loire, la situation future est plus incertaine. A cette question géographique s'ajoute celle de la sensibilité des différentes variétés cultivées au stress hydrique.

- Les cultures de légumes de plein champ à destination de l'industrie, très présentes en Pays de la Loire et en Bretagne, nécessitent un contrôle pointilleux de l'apport en eau. Elles seront vraisemblablement impactées par la diminution de la ressource, et pourraient connaître une baisse de rendement.
- Les zones les plus méridionales de la région (sud Vendée, Poitou-Charentes), dont l'activité agricole est déjà soutenue par des systèmes d'irrigation (quasiment inexistantes en Bretagne et en Normandie), sont les plus à même de subir les effets du changement climatique. La raréfaction de la ressource risque d'exacerber les conflits d'usage, souvent résolus par des arrêtés de restriction des usages de l'eau « de plus en plus précoces et fréquents », qui

n'épargnent pas l'agriculture. L'étude interrégionale Grand Ouest d'adaptation au changement climatique souligne que « (d)e remède à la sécheresse, l'irrigation se mue en facteur de vulnérabilité supplémentaire ».

Surfaces irriguées dans le Grand Ouest en 2007¹⁶⁵

	Surface irriguée (en hectares)	Part dans la SAU régionale (%)
Basse Normandie	3734	0.3
Bretagne	10878	0.7
Haute Normandie	4567	0.6
Pays de la Loire	108386	5
Poitou Charentes	149703	8.6
France métropolitaine	1488685	5.4

Les autres effets négatifs ne présentent pas un danger aussi important que la question de la ressource en eau, mais ils doivent tout de même être mentionnés. La modification de la phénologie des cultures, si elle est globalement positive, les expose aussi davantage (du moins à court terme) aux gelées tardives ou à la grêle au printemps. Quant aux ravageurs, même s'il demeure une forte incertitude sur ce point (voir chapitre 6), ils pourraient voir leur nombre augmenter à la faveur de températures plus clémentes, ainsi que voir leur aire de répartition s'agrandir. Enfin, l'augmentation de la fréquence des événements climatiques extrêmes pourrait aussi nuire à l'agriculture. La possibilité d'une multiplication des fortes chutes de pluie en automne notamment, même si elle est discutée, pourrait si elle se vérifiait accélérer le phénomène d'érosion des sols, d'autant plus que cela se produirait lorsque la terre est nue, sans protection d'un couvert végétal (la préférence de nombre d'agriculteurs allant aux cultures de printemps). Ces pluies pourraient aussi limiter la capacité d'intervention dans une parcelle.

En conclusion, on constate que les effets positifs du changement climatique peuvent prendre le dessus à court terme dans les régions au Nord de la Loire, mais qu'à moyen et long terme (à partir de 2050) ils sont dans tout le Grand Ouest rattrapés voire surpassés par ses effets négatifs¹⁶⁶. Les territoires dont l'agriculture repose déjà sur l'irrigation (sud Vendée, Poitou-Charentes) sont eux particulièrement vulnérables avant même cette échéance, à court et moyen terme. La question de l'adaptation de l'agriculture (choix des espèces cultivées, des pratiques agricoles...) doit donc être posée, ce sera l'objet de la partie IV. Mais avant tout, cela signifie aussi que l'agriculture a intérêt à chercher à atténuer ses émissions de GES, dans la mesure où elle sera concernée par les répercussions du changement climatique : des pistes pour le faire sont étudiées dans la partie suivante.

La viticulture : un condensé du défi climatique lancé à l'agriculture

La viticulture est un secteur qui résume bien les problématiques auxquelles est confrontée l'agriculture dans le cadre du changement climatique. L'évolution du climat est perçue de façon positive par les vignerons du Val de Loire, certains cépages trouvant des conditions optimales alors qu'ils étaient auparavant à la limite nord de leur aire de répartition. Les températures plus élevées ainsi que la baisse du taux d'humidité (qui évite les maladies qui y sont associées) leur sont

¹⁶⁵ Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, *Eider, base de données régionales et départementales sur l'environnement, l'énergie, le transport, le logement et la construction* [en ligne]. Disponible à l'adresse : < <http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/Eider/tables.do> > [consulté le 21/09/2015]

¹⁶⁶ Idem.

profitables. Les vignerons saluent une croissance plus rapide et plus complète des grains, qui se traduit par l'augmentation de leur teneur en sucre et donc une augmentation du taux d'alcool des vins obtenus. En revanche, pour la viticulture en Poitou-Charentes, les prévisions à l'horizon 2050 sont nettement moins rassurantes, le stress hydrique devrait s'y faire nettement sentir voire menacer l'existence de cette activité. Enfin, la question de l'adaptation se pose pour les deux vignobles à plus ou moins long terme : la vigne n'est pas une culture saisonnière, les variétés à même de supporter les évolutions du climat doivent être introduites avec des décennies d'anticipation.

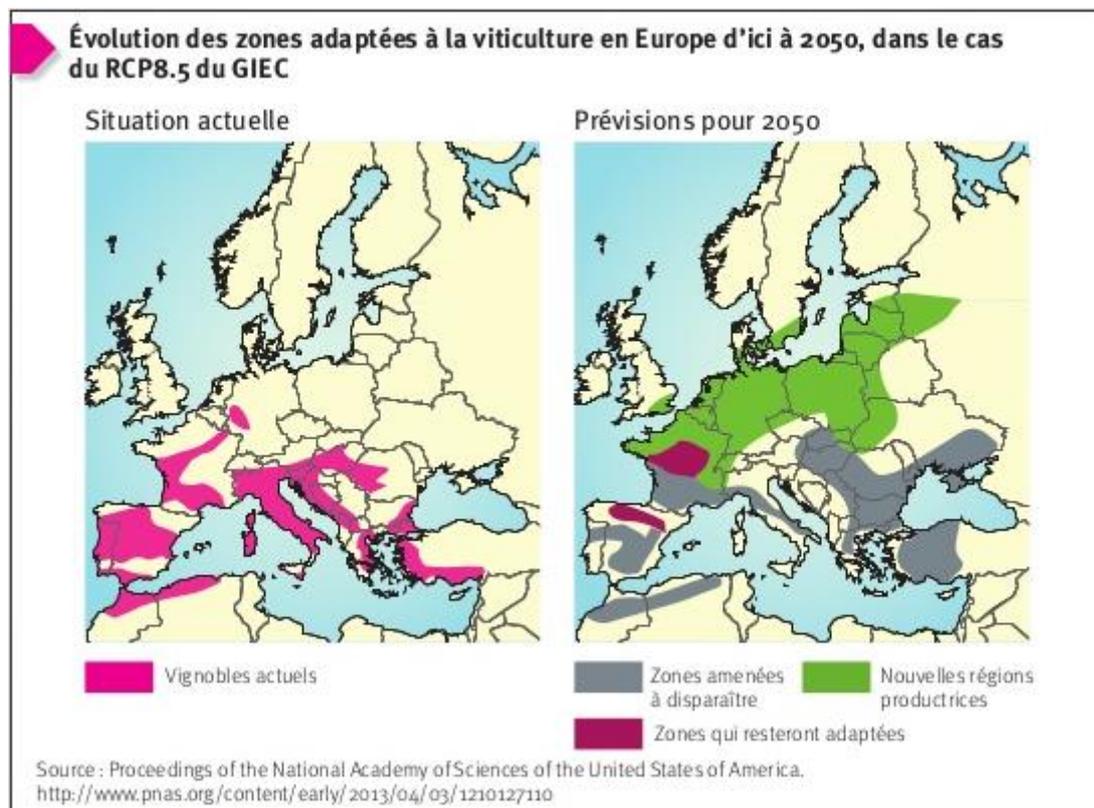


Figure 13 : Evolution des zones adaptées à la viticulture en Europe d'ici à 2050, dans le cas du RCP8.5 du GIEC¹⁶⁷

II. Comment l'agriculture peut-elle contribuer à l'atteinte du facteur 4 ? (volet technique)

A cheptel constant et pratiques agricoles inchangées, les émissions de l'agriculture paraissent à première vue incompressibles. Ce secteur est d'ailleurs souvent exempté des plans de réduction des gaz à effet de serre¹⁶⁸ (du système européen de permis d'émission de CO₂ négociables aux PCET). Dans une certaine mesure, il est vrai que ses émissions sont plus difficilement évitables que celles du

¹⁶⁷ Source : Réseau Action Climat (2015), Kit pédagogique sur les changements climatiques [en ligne].

Disponible sur : <http://fr.slideshare.net/RAC-F/kit-pdagogique>

¹⁶⁸ Pellerin S. et al, 2013. *Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques, Synthèse du rapport d'étude*, INRA (France), 92 p., consultable à l'adresse : <http://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/ressources/afile/237958-637ec-ressource-etude-reduction-des-ges-en-agriculture-synthese-90-p-.html> [consulté le 21/09/2015]

bâtiment par exemple, néanmoins l'agriculture peut et doit contribuer à l'atteinte de l'objectif du facteur 4.

Une étude publiée par l'INRA¹⁶⁹ le 2 juillet 2013 sur le sujet distingue 3 manières de le faire, qui sont ici reprises:

1. la réduction des émissions de N₂O et de CH₄
2. le stockage de carbone dans les sols et dans la biomasse
3. la production d'énergie à partir de biomasse (biocarburants, biogaz) réduisant les émissions par effet de substitution à des énergies fossiles.

Cette même étude rappelle que dans l'objectif d'une réduction des émissions de GES, le secteur agricole présente des difficultés particulières : caractère diffus des émissions et incertitude quant au volume réel de ces émissions nous empêchent de quantifier de manière aussi précise que dans d'autres secteurs les potentiels de réduction.

L'agriculture est aussi un secteur particulièrement difficile à traiter dans la mesure où il est corrélé à une multitude d'enjeux : emploi et développement rural, qualité de l'eau et de l'air, biodiversité, autant de paramètres dont il faut tenir compte en s'attendant à réduire les émissions agricoles de GES.

1. La réduction des émissions de N₂O et de CH₄

a) Réaffirmer le lien au sol dans l'élevage

Penser l'agriculture en termes de sol, c'est la replacer dans un champ fini de ressources. On a vu que la balance commerciale agricole française, sitôt qu'elle est exprimée en termes de surfaces utilisées, passe d'excédentaire à déficitaire, et que cela est d'autant plus pertinent dans une approche Grand Ouest. Utiliser davantage les ressources locales est un moyen de limiter les importations de nourriture pour les animaux. Cette mesure peut représenter un gain financier et permettre de sécuriser les systèmes de production, par rapport à un approvisionnement sur un marché mondial sujet à des fluctuations. Une étude du réseau agriculture durable (RAD) publiée en juillet 2015¹⁷⁰ a comparé sur les 15 dernières années les résultats économiques des exploitations laitières herbagères du RAD avec ceux des autres exploitations laitières du Grand Ouest. Il en ressort que les exploitations du RAD génèrent en moyenne 24% de résultats de plus que les autres, malgré un volume de production inférieur, grâce à un prix de revient nettement moindre. Par actif, cet écart est même de 50% ; il atteint jusqu'à 80% si l'on raisonne en termes de revenu par hectare. De plus, du point de vue des émissions de gaz à effet de serre, cette configuration est avantageuse sur toute la ligne.

- les matières premières importées pour l'alimentation animale importée prennent typiquement la forme de tourteaux de soja ou de compléments alimentaires. Ils constituent des apports de protéines qui augmentent la productivité de l'élevage. Si les protéines sont nécessaires à l'équilibre de l'alimentation animale, elles sont souvent données en quantité trop importante¹⁷¹. Ajuster la ration protéique donnée aux animaux peut permettre de diminuer les rejets d'azote dus aux déjections (des bovins et porcins). Le régime alimentaire des animaux est aussi important dans la mesure où la production de CH₄ des bovins peut être réduite en diminuant la part des glucides qui leur est fournie au profit de celle des lipides.

¹⁶⁹ Idem.

¹⁷⁰ Réseau Agriculture Durable (2014), *RÉSULTATS DE L'OBSERVATOIRE TECHNICO-ÉCONOMIQUE DU RAD Synthèse 2014 - Exercice comptable 2013, 2014*. Consultable sur : < <http://www.agriculture-durable.org/wp-content/uploads/2015/06/essentiels-EE2014web.pdf> > [consulté le 21/09/2015]

¹⁷¹ Ceci est très lié au profil nutritionnel des matières premières utilisées. En l'occurrence, le soja est très intéressant en termes d'équilibre, notamment pour les productions de volaille et de porc. C'est aussi pour cela qu'il est importé.

- Diminuer les importations de ces produits, c'est contribuer à la baisse du volume de CO₂ émis lors de leur fabrication et de leur transport.

- C'est enfin réduire les émissions induites bien en amont : au Brésil, le soja est ainsi responsable de 70% de la conversion de la forêt en cultures, avec un bilan estimé à 740 tonnes équivalent CO₂ relâchées par hectare¹⁷² !

Réduire la part protéique de la ration donnée aux animaux est donc susceptible d'avoir un effet mécanique sur les importations de matières premières nécessaires à la fabrication de l'alimentation animale. Puisque ces protéines sont néanmoins nécessaires à l'équilibre de l'alimentation animale, il faut aussi chercher à développer les capacités de production du territoire. Des solutions émergent, notamment dans le Grand Ouest avec la relance par la société Valorex des cultures de lin (à l'abandon depuis l'effondrement du secteur textile français), dont les graines contiennent 30% de protéines.

L'impact de l'élevage sur les émissions de GES, au-delà de l'optimisation de la ration alimentaire des animaux, pose la question de la taille du cheptel, qui devrait être réduit pour arriver à une agriculture véritablement durable. Celle de sa répartition sur le territoire est aussi à soulever, dans la perspective de l'ajuster au mieux aux ressources locales : les grandes unités d'élevage intensif qui ne disposent pas du foncier nécessaire pour subvenir à leurs besoins en termes d'alimentation animale ne sont donc pas un modèle à promouvoir. Le changement climatique n'est pas un obstacle à cette évolution. Il n'y a pas de fatalité : dans les régions à dominante élevage, le montant global de ressources fourragères devrait rester stable même s'il faudra davantage anticiper les périodes de pénurie par une meilleure gestion des stocks.¹⁷³ En effet, même si la quantité de fourrage disponible l'été risque de diminuer, celle disponible lors des saisons intermédiaires devrait croître et compenser ce manque.

Le principal obstacle à l'évolution vers une agriculture plus cohérente avec les capacités du territoire est la difficulté d'accès au foncier agricole, notamment du fait de la concurrence de l'urbanisation (logement et aménagements divers).

b) Diminution de l'utilisation d'engrais azotés

Les engrais minéraux de synthèse sont parmi les principaux responsables d'émissions de gaz à effet de serre agricoles et plus précisément de N₂O. Ils sont aussi consommateurs d'énergie fossile, puisqu'ils sont obtenus à partir de gaz naturel. Néanmoins, il est possible de diminuer leur utilisation, ce qui aurait un effet mécanique sur les émissions sans pour autant avoir de conséquence sur les rendements attendus. Pour cela, il est d'ores et déjà possible¹⁷⁴ :

¹⁷² Pellerin S. et al, 2013. *Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques, Synthèse du rapport d'étude*, INRA (France), 92 p., consultable à l'adresse : <http://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/ressources/afile/237958-637ec-resource-etude-reduction-des-ges-en-agriculture-synthese-90-p-.html> [consulté le 21/09/2015]

¹⁷³ Chambre d'agriculture du Poitou Charentes, Observatoire Régional sur l'Agriculture et le Changement climatique (ORACLE, 2014), *Etat des lieux sur le changement climatique et ses incidences agricoles en région Poitou-Charentes, Edition 2014*. Consultable à l'adresse : http://www.poitou-charentes.chambagri.fr/fileadmin/publication/CRA/15_Innovation/Chgt_climatique_pub/ORACLE_PC_-_Ed_2014.pdf > [consulté le 21/09/2015]

¹⁷⁴ Pellerin S. et al, 2013. *Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques, Synthèse du rapport d'étude*, INRA (France), 92 p., consultable à l'adresse : [http://inra-dam-front-resources-](http://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/ressources/afile/237958-637ec-resource-etude-reduction-des-ges-en-agriculture-synthese-90-p-.html)

- de mieux ajuster le volume utilisé aux besoins des cultures, avec des objectifs de rendement réalistes. On a vu que l'agriculture s'était déjà engagée dans cette voie, mais il reste du progrès à faire, les objectifs de rendement et donc les apports de fertilisants étant encore souvent surestimés. En moyenne nationale, les surplus d'azote comptent encore pour le quart de la fertilisation azotée¹⁷⁵.
- de valoriser davantage les fertilisants organiques : les apports d'engrais azotés de synthèse sont moins conséquents dans le Grand Ouest qu'ailleurs du fait de la disponibilité des effluents d'élevage. Toutefois, ceux-ci ne sont souvent que partiellement déduits des doses d'engrais minéraux à apporter¹⁷⁶.
- d'améliorer l'efficacité de l'azote fourni en faisant évoluer les conditions d'apport (retard du premier apport au printemps, ajout d'un inhibiteur de nitrification, enfouissement localisé de l'engrais...). L'étude précise qu'en moyenne, moins de la moitié de l'azote apporté est réellement absorbé par les cultures, le reste étant perdu dans l'atmosphère (sous forme de NO2 notamment) ou bien terminant en nitrates...

c) Développement du bio : un idéal vers lequel il faut tendre

Après ces premières observations, on s'aperçoit que renforcer la lutte contre les émissions agricoles de N2O et de CH4 correspond bien souvent pour l'agriculture conventionnelle à tendre vers les pratiques de l'agriculture biologique. Le Grand Ouest dévoue à cette agriculture une portion de surface légèrement inférieure à la moyenne nationale, il se situe donc dans la moyenne basse avec toutefois de fortes disparités entre des régions motrices (Pays de la Loire, Bretagne), et d'autres très en retard (Haute Normandie). Ces différences peuvent notamment s'expliquer par la répartition des productions agricoles dans le Grand Ouest. La Haute Normandie dévoue par exemple de plus en plus de terres aux cultures céréalières, du fait du cours des céréales plutôt élevé à l'heure actuelle ainsi que de la proximité du Grand Port de Rouen et des facilités d'exportation que cela induit. Ces facteurs expliquent qu'économiquement, le passage au bio n'est pas très attractif pour les agriculteurs hauts-normands.).

Où en est l'agriculture bio dans le Grand Ouest¹⁷⁷?

Région	Surface en bio (%)	Surface en conversion (%)	Total bio + conversion (%)
Basse Normandie	3,5	0,5	4
Bretagne	3,7	0,4	4,1
Haute Normandie	0,8	0,1	0,9
Pays de la Loire	4,7	0,5	5,2
Poitou-Charentes	2	0,3	2,3
Grand Ouest	3,2	0,4	3,6
France métropolitaine	3,5	0,5	4

Une agriculture entièrement bio dans quelques décennies est-elle possible ? L'argument souvent avancé par les industriels de l'agroalimentaire et plus largement par les tenants de l'agriculture

cdn.brainsonic.com/ressources/afile/237958-637ec-resource-etude-reduction-des-ges-en-agriculture-synthese-90-p-.html [consulté le 21/09/2015]

¹⁷⁵ Idem

¹⁷⁶ Idem

¹⁷⁷ Calculs faits sur la base de : Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, *Eider, base de données régionales et départementales sur l'environnement, l'énergie, le transport, le logement et la construction* [en ligne]. Disponible à l'adresse : < <http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/Eider/tables.do> > [consulté le 21/09/2015]

conventionnelle est qu'une production entièrement biologique signifierait une baisse de rendement colossale, et ne serait donc pas viable dans l'optique de nourrir une population croissante. Le scénario Afterres2050 avance cependant qu'il est possible de mettre en place une agriculture biologique à 45% à l'horizon 2050, 45 autres étant dédiés à une agriculture qualifiée « d'intégrée », c'est-à-dire cherchant « à réduire l'utilisation d'intrants, en valorisant au mieux les ressources naturelles et en mettant à profit des processus naturels de régulation »¹⁷⁸. Celle-ci ne diffère du mode de production biologique que sur le fait qu'elle n'écarte pas complètement la possibilité d'utiliser des produits chimiques de synthèse, même si elle cherche à en réduire l'usage autant que possible. Le scénario ne conserve donc dans ses projections à l'horizon 2050 que 10% d'agriculture intensive. Pour comprendre cette différence de point de vue, il convient de déconstruire quelques idées reçues :- le monde produit déjà suffisamment de nourriture pour nourrir la planète : 330 kilos de céréales par personne et par an alors que 200 suffisent pour qu'un individu soit rassasié et sans carences¹⁷⁹. C'est avant tout le marché qui est responsable de la situation actuelle. A l'échelle mondiale on ne se trouve pas du tout dans une situation de pénurie. Ce qui manque au Sud est gaspillé ou surconsommé au Nord. A échelle plus fine, il existe des gaspillages à tous les niveaux entre le champ et l'assiette¹⁸⁰ (plus d'informations sur ce point en partie III.).

- la baisse des rendements est réelle lors de la conversion en bio d'une parcelle utilisée de manière conventionnelle auparavant, mais elle est dans une large mesure temporaire¹⁸¹ (plus sensible les premières années du moins), car il faut laisser au sol le temps de se reconstituer. De plus, elle reste généralement comprise entre 0 et 10%¹⁸². Les pertes de rendement supérieures sont souvent la résultante du voisinage de l'agriculture conventionnelle, comme l'explique dans l'Express Marc Dufumier¹⁸³ :

« (...) (F)aire du bio "dans son coin", au sein d'un écosystème déjà détruit par l'agriculture industrielle, c'est courir au désastre. Imaginez : vous produisez du colza bio alors que vos voisins, eux, utilisent des pesticides. Ils élimineront donc les insectes "ravageurs" de cette plante mais aussi... les coccinelles qui, elles, auraient neutralisé ces insectes dans votre champ ! C'est une des raisons qui expliquent pourquoi, dans un premier temps, la baisse du rendement en culture bio atteint parfois 40 % . »

- enfin, la France, et à plus forte raison le Grand Ouest, a-t-elle vocation à nourrir le monde ? Si le scénario Afterres2050 permet d'intégrer une telle proportion d'agriculture biologique, c'est aussi parce qu'il redéfinit l'objectif de l'agriculture, en le recentrant sur les besoins alimentaires nationaux. Faut-il produire, grâce à des importations massives d'intrants et de matières premières pour

¹⁷⁸ Colibris, Solagro – *Scénario Afterres2050* [en ligne]. Disponible sur : <<https://www.colibris-lemouvement.org/revolution/revolutionnons-lagriculture/des-exemples-pionniers-agriculture/solagro-scenario-afterres>> [consulté le 21/09/2015]

¹⁷⁹ Dufumier M. (2014), « Avec le bio, la ferme France sera plus riche », *Propos* recueillis par Vincent Olivier, *L'Expansion/L'Express* [en ligne], 22/02/2014. Consultable à l'adresse : http://lexpansion.lexpress.fr/actualite-economique/marc-dufumier-avec-le-bio-la-ferme-france-sera-plus-riche_1493111.html [consulté le 21/09/2015]

¹⁸⁰ Voir partie sur le gaspillage alimentaire plus bas.

¹⁸¹ Ainsi que très variable en fonction des cultures ou des zones pédoclimatiques.

¹⁸² Pellerin S. et al, 2013. *Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques, Synthèse du rapport d'étude*, INRA (France), 92 p., consultable à l'adresse : <http://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/ressources/afile/237958-637ec-resource-etude-reduction-des-ges-en-agriculture-synthese-90-p-.html> [consulté le 21/09/2015]

¹⁸³ Dufumier M. (2014), « Avec le bio, la ferme France sera plus riche », *Propos* recueillis par Vincent Olivier, *L'Expansion/L'Express* [en ligne], 22/02/2014. Consultable à l'adresse : http://lexpansion.lexpress.fr/actualite-economique/marc-dufumier-avec-le-bio-la-ferme-france-sera-plus-riche_1493111.html [consulté le 21/09/2015]

l'alimentation animale, des produits bas-de-gamme de plus en plus difficiles à écouler sur le marché international ? Ou faut-il accepter de produire moins et garantir la préservation des ressources nécessaires à la satisfaction de nos besoins alimentaires futurs ?

Tendre vers une agriculture essentiellement biologique permettrait de réduire les émissions de N₂O et de NH₄ de manière significative. Les émissions en agriculture biologique sont assez similaires à celles de l'agriculture conventionnelle lorsque l'on raisonne en termes d'émissions par unité produite. Cependant, si l'on raisonne en termes d'émissions par surface cultivée (donc en volume global), elles sont bel et bien inférieures. De plus, ce type d'agriculture est plus à même d'adopter pour des raisons de rendement ou de respect du règlement sur les produits bio les pratiques décrites ci-dessous, qui contribuent à conserver du CO₂. Pour autant, ces pratiques peuvent et doivent aussi être mises en place dans les exploitations conventionnelles.

2. Conserver et développer les capacités du milieu agricole à conserver du CO₂

a) Réduction du travail du sol dans les cultures

Les végétaux, par la photosynthèse, produisent des molécules organiques en captant du CO₂ atmosphérique. Ils amassent donc du carbone durant leur croissance, et lors de leur décomposition, la restitution de ce carbone est lente et partielle, et du carbone est transitoirement stocké par le sol. C'est ce qui nous permet de parler de « puits de carbone » pour désigner l'action conjuguée de la biomasse végétale et des sols, qui réduit la teneur en CO₂ de l'atmosphère. Les pratiques agro-culturelles ont une influence sur la capacité des sols à jouer ce rôle de puits de carbone. Selon leur nature, elles peuvent contribuer à augmenter leur capacité de stockage, tout comme la restreindre et ainsi libérer une quantité plus importante de CO₂ dans l'atmosphère¹⁸⁴.

Labourer le sol favorise la décomposition de la matière organique au sol et donc le retour du carbone dans l'atmosphère sous forme de CO₂. Un travail réduit du sol permet, outre se passer d'une action fortement consommatrice d'énergie fossile, de maintenir le carbone dans le sol. L'INRA a étudié différentes méthodes : semis direct continu, semi direct avec labour tous les 5 ans, et travail superficiel du sol en continu. Dans la perspective d'une réduction de l'usage de produits phytosanitaires, le semis direct présente l'inconvénient de favoriser la pousse des adventices ; néanmoins, le semis direct sous couvert (un paillage issu d'une culture intercalaire) peut constituer une réponse à ce problème.

Qu'est-ce que l'humus ?¹⁸⁵

L'humus est la couche supérieure du sol, créée par la décomposition de matière organique. Il contribue à la fertilité du sol, c'est une sorte de compost naturel, qui présente en outre l'avantage de bien retenir l'eau. C'est entre autres lui qui permet aux terres agricoles de jouer un rôle de « puits de carbone ». Or, l'humus est mis à mal par les pratiques conventionnelles d'agriculture, et notamment par le labour en profondeur. Le travail réduit du sol, en favorisant l'augmentation de la teneur en humus du sol de manière considérable, est un moyen pour l'agriculture de contribuer à la baisse des émissions de gaz à effet de serre. L'économie de GES ainsi générée est estimée à 2 tonnes équivalent

¹⁸⁴ Pellerin S. et al, 2013. *Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques, Synthèse du rapport d'étude*, INRA (France), 92 p., consultable à l'adresse : <http://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/ressources/afile/237958-637ec-resource-etude-reduction-des-ges-en-agriculture-synthese-90-p-.html> [consulté le 21/09/2015]

¹⁸⁵ Institut de recherche de l'agriculture biologique (2011), *L'agriculture biologique préserve le climat* [en ligne]. Disponible sur <<http://www.fibl.org/nc/fr/medias/archives-medias/archives-medias11/communiqu-medias11/article/lagriculture-biologique-preserve-le-climat.html>> [consulté le 21/09/2015]

CO₂ par hectare et par an. Pour ce qui est des rendements, des essais ont montré qu'après une période de baisse, ceux-ci se rapprochaient ensuite de leurs niveaux initiaux.

b) Optimisation du stockage de CO₂ des prairies

Les prairies jouent elles aussi un rôle essentiel dans la conservation du carbone, et leur fonctionnement peut être optimisé. Pour les mêmes raisons que les terres cultivées, leur durée de vie (l'intervalle de temps entre deux retournements) pose question : une prairie temporaire maintenue plus longtemps va maintenir davantage de carbone sur une période plus longue. Il est donc souhaitable d'optimiser la gestion des assolements de manière à allonger la durée de vie des prairies temporaires.

Au-delà de cet aspect relativement évident, une gestion plus fine de l'interaction troupeaux/pairies est possible dans la perspective de stocker davantage de CO₂. L'allongement de la durée de pâturage pourrait ainsi permettre de réduire la part des déjections émises en bâtiment : celles émises en pâturage sont comparativement moins émettrices de CH₄ et de NO₂ du fait de leur retour partiel au sol. L'idée est d'optimiser la capacité d'absorption des prairies, ce qui permet une meilleure fertilisation. La capacité de certaines prairies utilisées de manière peu intensive est ainsi relativement sous-exploitée, tandis que d'autres reçoivent des déjections en quantité trop importante et n'en assimilent donc pas l'intégralité. Le chargement animal des prairies peut donc être ajusté en fonction de cette variable.

c) Augmenter le couvert agricole (cultures intermédiaires et intercalaires)

La plantation de cultures intermédiaires entre deux cultures de vente, sur des périodes de 3 à 6 mois, permet de fixer du carbone dans le sol. Les légumineuses remplissent par exemple un tel rôle, en plus d'être des alternatives aux protéines animales (pour l'alimentation humaine) et de fertiliser le sol par voie biologique¹⁸⁶. En effet, ces plantes fixent l'azote atmosphérique et ne nécessitent donc pas d'apport d'engrais azotés pour leur croissance. De plus, elles laissent dans le sol des résidus azotés qui profiteront à la culture suivante en réduisant ses besoins en azote minéral.¹⁸⁷

Les cultures dites intercalaires, comme par exemple les bandes enherbées entre les cultures (dans le cas de vergers ou de vignes), peuvent elles aussi contribuer au stockage du carbone dans les sols et doivent être généralisées. Elles peuvent être permanentes si la disponibilité de la ressource en eau le permet ; dans les zones du sud de la Loire plus sujettes au stress hydrique en été, ces bandes enherbées peuvent être temporaires et retournées avant cette saison pour ne pas entrer en concurrence avec les cultures.

Enfin, en bordure de parcelle, les bandes enherbées ou bien la repousse spontanée de la végétation sous forme de prairie doivent être encouragées. Elles sont déjà obligatoires le long des cours d'eau en vertu de la directive nitrates, et une largeur minimale de 5 mètres est exigée. Cela se traduit par une perte de surface cultivée pour les agriculteurs et donc un manque à gagner, mais ces zones, à l'instar d'une prairie, peuvent apporter leur contribution à la réduction des émissions de GES. Elles

¹⁸⁶ Dufumier M. (2014), « Avec le bio, la ferme France sera plus riche », Propos recueillis par Vincent Olivier, *L'Expansion/L'Express* [en ligne], 22/02/2014. Consultable à l'adresse : http://lexpansion.lexpress.fr/actualite-economique/marc-dufumier-avec-le-bio-la-ferme-france-sera-plus-riche_1493111.html [consulté le 21/09/2015]

¹⁸⁷ Pellerin S. et al, 2013. Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques, Synthèse du rapport d'étude, INRA (France), 92 p., consultable à l'adresse : <http://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/ressources/afile/237958-637ec-ressource-etude-reduction-des-ges-en-agriculture-synthese-90-p-.html> [consulté le 21/09/2015]

rendent en outre quantité de services en termes de qualité de l'eau, du sol, ou de richesse de la biodiversité. Faute de pouvoir réellement chiffrer ces services, l'INRA considère que le manque à gagner subsiste, même s'il est atténué par les économies en matière de carburants et de fertilisants que les agriculteurs font en ne cultivant pas ces bandes. Il s'agit tout de même d'une piste à creuser dans la perspective du facteur 4.

d) Agroforesterie et plantation de haies

L'agroforesterie et la plantation de haies contribuent au captage du CO₂ selon le même principe, c'est-à-dire en le fixant dans la biomasse lors de la pousse des arbres et arbustes, et dans le sol (après décomposition des feuilles mortes principalement). Le principe fondamental de l'agroforesterie est que l'on peut attendre une production de biomasse supérieure en mélangeant arbres et cultures ou pâturages plutôt qu'en les restreignant à des surfaces séparées. Cette pratique, largement répandue autrefois, s'est raréfiée pour des questions pratiques avec la mécanisation de l'agriculture ; cependant, agroforesterie et mécanisation sont conciliables, le retour de cette pratique doit donc être encouragé. L'INRA évalue le potentiel de stockage de l'agroforesterie à 3,7 tonnes de CO₂ par hectare et par an. Celui des haies est inférieur (entre 0,55 et 0,92 tCO₂/ha/an), mais cela est dû en grande partie à la prise en compte de l'usage du bois de haie comme bois de chauffage, ce qui implique une réémission du CO₂ dans l'atmosphère à la combustion. Le bois issu de l'agroforesterie est lui davantage susceptible de servir de bois d'œuvre, et donc de conserver le CO₂ durant des décennies voire des siècles, ce qui explique l'écart entre les deux estimations.

En plus de leur rôle de puits de carbone et de la possible valorisation du bois, l'agroforesterie présente l'avantage de fournir de l'ombre aux cultures et limite donc les effets des pics de chaleur. Les racines des arbres, en se frayant un chemin à travers la terre et la roche, « fractionnent » le sous-sol et permettent ainsi à l'eau de mieux pénétrer. Les haies protègent les cultures du vent sur une longueur 10 à 15 fois supérieure à leur hauteur¹⁸⁸ et, judicieusement placées, elles limitent les phénomènes d'érosion des sols. Elles captent une partie des nitrates agricoles et servent aussi de corridors écologiques profitables à la biodiversité (voir chapitre 6). Enumérer ces services nous aide à prendre conscience que les modifications qui s'imposent à l'agriculture dans la perspective du changement climatique offrent des retombées positives dans de nombreux domaines : elles sont l'occasion de rappeler que lutter contre le changement climatique, c'est bien souvent agir pour notre qualité de vie actuelle.

3. Production d'énergie et de matériaux à partir de biomasse (contribution par substitution à des énergies fossiles et matériaux énergivores)

Comme souligné dans la présentation de la démarche TEPOS (Territoire à Energie Positive), les territoires ruraux sont ceux qui subissent le plus des situations de précarité énergétique alors qu'ils présentent un potentiel important de développement des ENR, et notamment de par leur caractère agricole. L'utilisation de ce potentiel, à des fins d'autoconsommation ou non, peut permettre d'atténuer l'impact global de l'agriculture en termes d'émissions de gaz à effet de serre.

a) Le bois-énergie

La performance énergétique des exploitations agricoles peut être améliorée en valorisant les ressources présentes sur l'exploitation. Le maintien et le développement du linéaire bocager, qui est en recul dans l'Ouest, permettrait de développer le recours au bois-énergie. Historiquement, le Grand Ouest présente un caractère bocager très affirmé, comme en témoigne la figure ci-dessous.

¹⁸⁸ Prom'haies Poitou-Charentes, *Fonctions agronomiques* [en ligne]. Disponible sur : <<http://www.promhaies.net/association/pourquoiplanter/fonctions-agronomiques,696/>> [consulté le 21/09/2015]

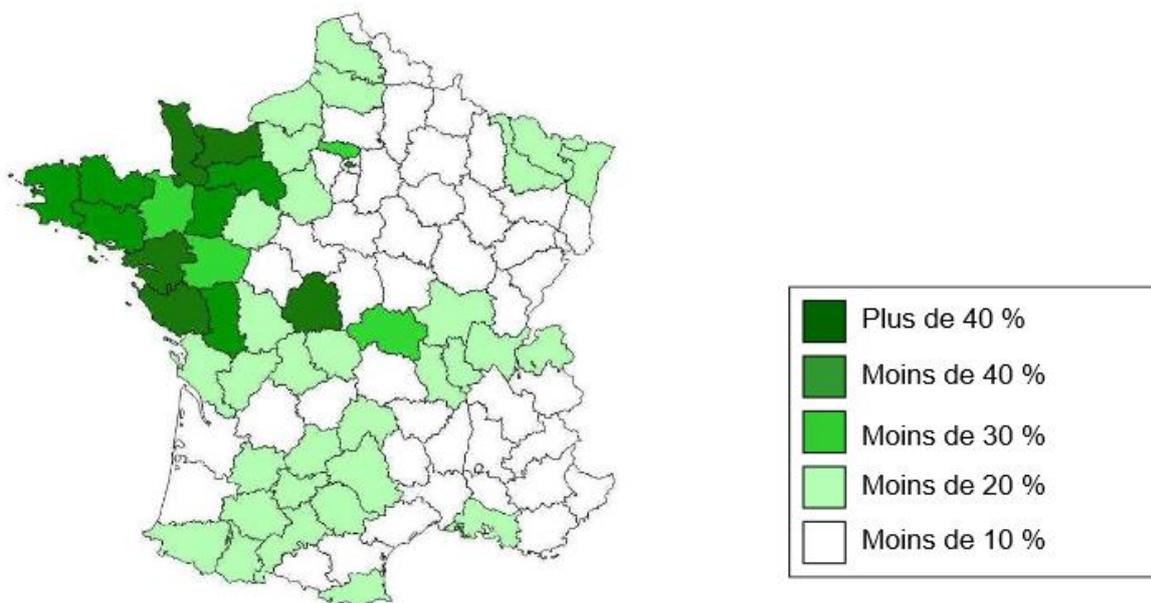


Figure 14 : Part de milieux bocagers par département¹⁸⁹

Cependant, l'expérience a prouvé que sa seule valeur patrimoniale et les avantages environnementaux qu'il offre ne suffisaient pas à assurer le maintien du linéaire bocager, et encore moins son développement. Son intégration aux systèmes d'exploitation peut constituer un début de réponse à cette situation. En effet, en Bretagne, ce sont les exploitations agricoles sur lesquelles les haies sont valorisées (sous forme de bois de chauffage essentiellement) qui affichent les meilleurs résultats en termes de maintien du linéaire bocager¹⁹⁰.

Des évolutions récentes de la législation européenne permettent d'espérer une meilleure prise en compte de ses possibilités économiques. En effet, depuis le 1^{er} janvier 2015, les haies comptent à nouveau dans les critères de calcul des aides de la PAC (politique agricole commune) comme faisant partie des parcelles agricoles. La surface de linéaire bocager est donc admissible, au même titre que les cultures en elles-mêmes, aux « droits à paiement de base ». Plus important encore, l'arrachage des haies est maintenant strictement interdit. L'exploitation du bois reste cependant autorisée.

Ces dispositions pourraient permettre une éventuelle augmentation du linéaire bocager, portée par des agriculteurs et non plus uniquement par les collectivités, qui sont derrière 98% des plantations en France. Certaines de ces collectivités, notamment dans le cadre du programme Breizh Bocage¹⁹¹, élaborent depuis quelques années des stratégies de création de filières bois-énergie : Coglais Communauté replante par exemple 10 à 12 kilomètres de haies chaque année dans cette perspective¹⁹².

¹⁸⁹ Source : Région Pays de la Loire, Fédération régionale des chasseurs (2008), THEMATIQUE DES COMPLEXES BOCAGERS : HAIES, MARES, PRAIRIES - ETAT DES LIEUX - BILAN DES CONNAISSANCES [en ligne]. Disponible sur : http://www.paysdelaloire.fr/uploads/tx_oxcsnewsfiles/Etat_des_lieux_bocage_mars2008.pdf

¹⁹⁰ Petitjean G. (2015), Directeur de l'ADEME Bretagne, *Conférence « Climat, énergie et territoires : constat, enjeux et réponses apportées en Bretagne »*, Maison de la Consommation et de l'environnement, Rennes, 30 juin 2015.

¹⁹¹ Voir chapitre 6 pour plus de détails sur le programme Breizh Bocage.

¹⁹² Plus d'informations sur : <<http://www.coglais.com/Ressources-naturelles/Le-Coglais-anticipe-les-besoins-en-bois-bocager>>

b) Méthanisation¹⁹³

Comme évoqué plus haut, mieux gérer les effluents d'élevage, émetteurs de CH₄ et de N₂O, est une priorité. Différents axes de travail ont été identifiés par l'INRA:

- le CH₄ produit par les effluents d'élevage peut être méthanisé et ainsi être valorisé sous forme d'électricité ou de chaleur. Pour ce qui est de la méthanisation, son développement est à encourager au cas par cas, à la condition qu'il ne serve pas de prétexte au maintien d'élevages surdimensionnés. De même, il n'est pas souhaitable de détourner les terres agricoles de leur fonction première, à savoir produire de la nourriture, pour alimenter les méthaniseurs. De plus, la méthanisation est un terme générique qui recouvre une grande diversité de techniques, aux impacts environnementaux et climatiques variables : la prudence est donc de mise quant au choix du procédé adopté. Une piste de travail intéressante est la création de petites unités dites de « méthanisation par voie sèche », déjà abordée dans le chapitre transition énergétique.

Le Grand Ouest présente un fort potentiel de développement de la méthanisation. La Bretagne et les Pays de la Loire, premières régions d'élevage françaises, sont concernés en premier lieu. En considérant que les besoins énergétiques de ces régions restent les mêmes qu'à l'heure actuelle, la méthanisation pourrait à terme fournir de 1 à 3% de l'énergie consommée sur ces territoires¹⁹⁴. En 2013, on comptait dans ces deux régions vingt-cinq unités à la ferme en fonctionnement, huit en travaux et 37 en projet¹⁹⁵. Ces unités dites « à la ferme » sont de petite capacité (de 25 à 530 kWe), et sont destinées à fournir de l'énergie pour les exploitations sur lesquelles elles sont implantées. Il existe aussi des unités centralisées, que des groupements d'agriculteurs approvisionnent. Leur capacité est beaucoup plus importante (de 600 à 2000 kWe), et leur finalité est différente, ces unités ayant été raccordées au réseau de distribution de gaz. En 2013, on ne dénombrait encore que 3 de ces unités centralisées, souvent créées par les GAEC (groupements agricoles d'exploitations en commun), et 15 en projet¹⁹⁶. L'une d'entre elles a récemment été mise en service à Liffré (Ille-et-Vilaine), en mai 2015. Le projet, d'un coût de 2,5 millions d'euros dont 500 000 de subventions, devrait pourvoir un quart des besoins en gaz de la population liffréenne¹⁹⁷.

- à défaut, le CH₄ émis par les effluents d'élevage peut être simplement brûlé dans des torchères installées au-dessus des fosses de stockage de lisier. La combustion du CH₄ le transforme en CO₂, qui est un gaz à effet de serre mais qui possède comme mentionné précédemment un pouvoir de réchauffement 25 fois inférieur à celui du méthane.

c) Production de matières premières faiblement émettrices pour le reste de l'économie

Selon la même logique, l'agriculture peut être mobilisée pour fournir des matériaux de construction alternatifs et durables, et ainsi réduire les émissions de GES du secteur du bâtiment. Bien évidemment, il ne s'agit pas ici de sacrifier des terres consacrées à l'alimentation dans le but de les dédier à ces productions, mais de présenter comment celles-ci peuvent s'intégrer à une agriculture durable, sans nuire à sa production, bien au contraire.

¹⁹³ Voir Chapitre 3 pour plus d'informations sur la méthanisation.

¹⁹⁴ Le Guen Gaëlle, Damiano Armelle, « Le développement de la méthanisation dans l'Ouest de la France », Sciences Eaux & Territoires 3/2013 (Numéro 12) , p. 30-33

URL : www.cairn.info/revue-sciences-eaux-et-territoires-2013-3-page-30.htm.

¹⁹⁵ Idem

¹⁹⁶ Idem

¹⁹⁷ Inconnu (2015), *Méthanisation. Le ministre de l'Agriculture en visite à Liffré*, Ouest France [en ligne], 18/05/2015. Consultable à l'adresse : <<http://www.ouest-france.fr/methanisation-le-ministre-de-lagriculture-en-visite-liffre-3411025>> [consulté le 21/09/2015]

La culture du chanvre est un bon exemple de cette logique à l'œuvre. En plus de présenter divers avantages d'un point de vue agronomique, elle pourrait constituer une partie de la réponse au manque de matériaux de construction bio-sourcés de production locale.

Encadré¹⁹⁸ : La culture de chanvre a été intégrée à un plan de réduction des consommations énergétiques et des émissions de GES agricoles mené par le Parc Naturel Régional Normandie-Maine, à cheval sur la Basse Normandie et les Pays de la Loire. Les bienfaits de la culture de chanvre sont détaillés dans un document du RAC consacré à cette initiative. « Tout d'abord cette culture permet une réduction des émissions de GES : peu exigeante en intrants (réduction des émissions de NO₂ et CO₂), elle n'exige aucun produit de traitement. Elle constitue une excellente tête de rotation; elle est très couvrante et a donc un effet «nettoyant» vis-à-vis des adventices («mauvaises herbes») et elle améliore aussi la structure du sol. Ensuite le chanvre est utilisé en éco-matériau et remplace des matériaux «conventionnels» énergivores. »

Le bois bocage ainsi que l'agroforesterie peuvent aussi être mobilisés à des fins de construction, dans l'optique de souligner leur possible valorisation en sus de leurs apports agronomiques, ce qui est comme évoqué précédemment une garantie de succès pour ces pratiques. Cela présente un triple intérêt en termes de séquestration de gaz à effet de serre :

- le bois d'œuvre n'est évidemment pas brûlé. Contrairement au bois de chauffage, il contribue donc à stocker du CO₂ sur des décennies après la coupe.
- il vient se substituer à des matériaux qui eux, nécessitent d'émettre des gaz à effet de serre lors de leur fabrication et de leur transport.
- enfin, il nécessite de travailler sur un maintien plus long des arbres, pour leur donner le temps d'atteindre une taille intéressante pour l'exploitation en bois d'œuvre. Cela signifie donc pour ces arbres stocker plus de carbone et sur une durée plus longue que ceux exploités à des fins de chauffage.

L'association L'Arbre Indispensable (35) mène des actions de sensibilisation à la question du maintien du linéaire bocager et à sa valorisation en bois d'œuvre. Ainsi, le 22 mai 2015, en partenariat avec la Chambre d'agriculture d'Ille-et-Vilaine, des conseillères Breizh Bocage du Pays de Brocéliande, le centre de la propriété forestière et l'entreprise Couet, elle a organisé à Saint-Uniac une journée de mise en valeur du bois de bocage. Une scierie mobile a été amenée sur les lieux pour l'occasion, et le public a pu assister à la transformation du bois, améliorer sa connaissance des différentes essences, ainsi que recevoir des informations sur les programmes de maintien du bocage.¹⁹⁹

d) Réduction des consommations énergétiques de l'agriculture (tracteurs, bâtiments agricoles...)

Les engins agricoles constituent le premier poste de consommation d'énergie sur les exploitations, devant les bâtiments (serres, locaux d'élevage, etc.). Ces usages mobilisent principalement des énergies fossiles (fioul, gazole, gaz) et de l'électricité. L'INRA a étudié le potentiel de diminution de l'utilisation d'énergie de trois postes de consommation : les bâtiments avicoles, les serres chauffées et les tracteurs. Ces potentiels sont avérés et peuvent constituer des pistes de travail. L'exemple le plus marquant est celui des engins agricoles, puisqu'il présente le potentiel le plus important et aussi un investissement minime. Le réglage optimal du moteur du tracteur (lors d'un passage sur un banc d'essai moteur – BEM) permettrait en moyenne une réduction de 10% de sa consommation. Plus

¹⁹⁸ Plus d'informations à l'adresse : <<http://www.rac-f.org/IMG/pdf/AGRO-FICHES1-7-2.pdf>>

¹⁹⁹ Plus d'informations à l'adresse : <<https://larbreindispensable.wordpress.com/>>

frappant encore, l'éco-conduite permettrait de réaliser une économie de carburant de 20%, alors qu'il s'agit d'un paramètre purement comportemental ne nécessitant aucun investissement.

Conclusion de la sous-partie : Un rapide bilan des initiatives étudiées par l'INRA permet de remarquer qu'elles ne se font pas concurrence entre elles (elles ne se nuisent pas mutuellement en termes de résultats sur la diminution des émissions de GES) puisqu'elles portent sur des aspects différents de l'activité agricole. Par ailleurs, le changement climatique ne remet pas en cause l'efficacité de la plupart des méthodes présentées ci-dessus, et sur celles qu'il pourrait affecter la perte d'efficacité est assez peu sensible. Enfin, une grande partie des méthodes présentées, en plus de contribuer significativement aux objectifs de réduction des GES, présente un avantage économique immédiat pour les agriculteurs.

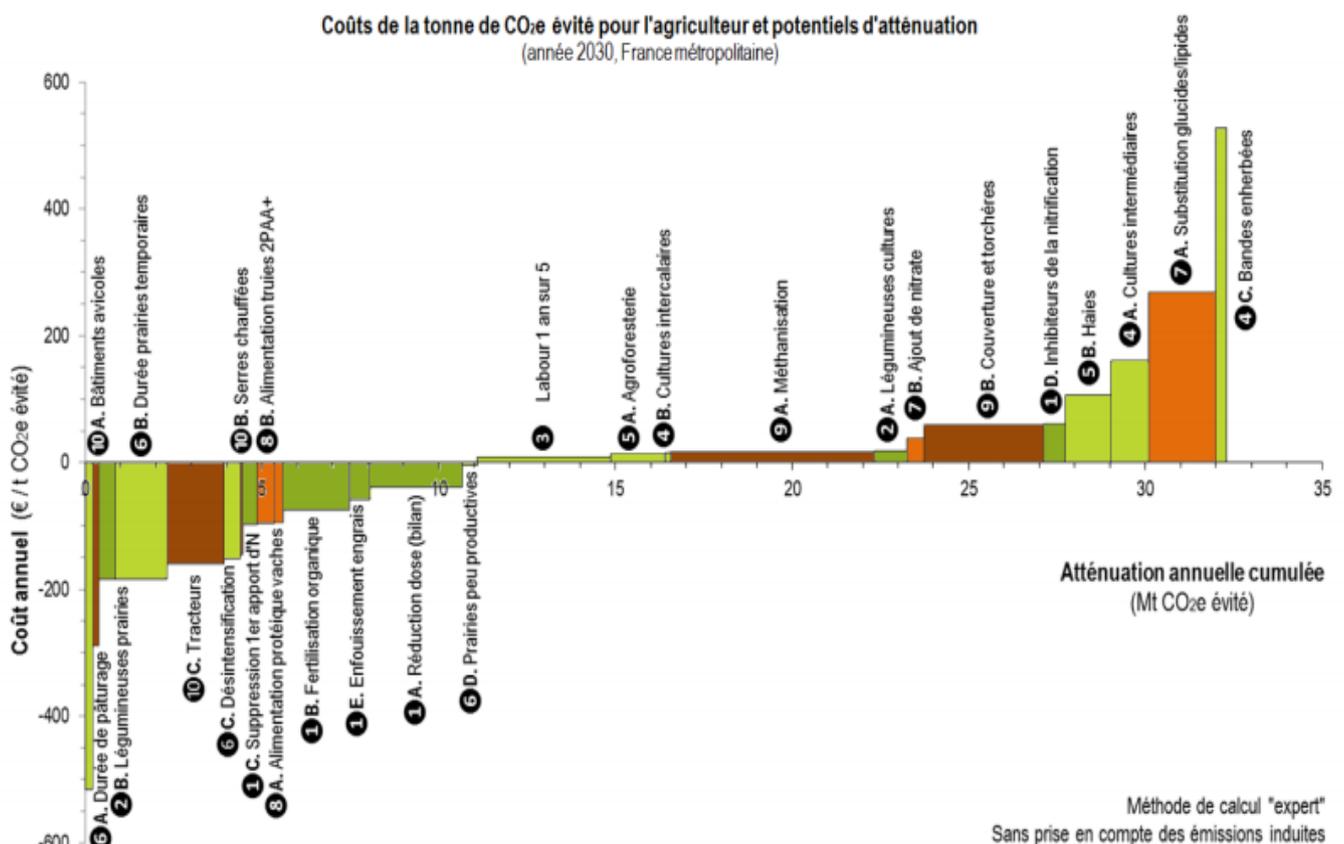


Figure 15 : Coût de la tonne de CO₂ évité et potentiels d'atténuation²⁰⁰

Travailler dans un premier temps à la généralisation de ces méthodes pourrait permettre de pacifier les relations entre agriculteurs et environnementalistes et d'amorcer des discussions constructives. En effet, quand elles ne sont pas conflictuelles, les relations entre ces acteurs demeurent en tout cas largement insuffisantes. Un cas tout à fait symptomatique de cette difficulté à faire émerger le débat dans le but de travailler de concert est la faiblesse de la représentation des APNE dans les CoDERST (Conseils départementaux de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques). Ce sont des instances consultatives, dont les membres (élus, professionnels, experts...) sont désignés par le

²⁰⁰ Source : Pellerin S et al, 2013. *Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques, Synthèse du rapport d'étude*, INRA (France), 92 p., consultable à l'adresse : <http://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/ressources/afile/237958-637ec-resource-etude-reduction-des-ges-en-agriculture-synthese-90-p-.html> [consulté le 21/09/2015]

Préfet de département. Elles sont chargées d'émettre des avis sur les demandes d'autorisation d'installation ou d'agrandissement des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), c'est-à-dire à même de générer des risques ou des dangers pour l'environnement. Les exploitations agricoles et leurs rejets sont concernés. Sur les 25 membres qui composent chaque CoDERST, seuls 3 sont issus du tissu associatif local (représentant respectivement les APNE, les associations de pêcheurs, et les associations de consommateurs). La place réservée à la société civile organisée dans une enceinte censée lui permettre de s'exprimer pose donc question. En conséquence de quoi, l'essentiel de la marge de manœuvre associative se situe en aval des décisions d'aménagement et d'orientation de la production.

III. Vers des politiques territoriales d'alimentation, réduisant les GES (volet politique et sociétal)

La particularité de la contribution de l'agriculture aux émissions de GES questionne tout notre modèle de consommation, encore plus que dans les autres secteurs. Même en entreprenant de gros efforts dans le secteur agricole, la réduction des émissions de GES agricoles induit une implication accrue de tous les acteurs de la société (citoyens, collectivités).

Le scénario Afterres2050 dessine les contours de ce changement sociétal et précise le rôle de chacun:

« Les agriculteurs pionniers de l'agro-écologie, les élus qui favorisent l'utilisation des produits locaux et bio dans la restauration collective, les consommateurs qui ont déjà modifié leurs profils alimentaires et leurs modes de consommation, doivent se regrouper, se renforcer pour espérer faire naître un nouveau système. [...] Il sera également nécessaire que les associations de consommateurs ou d'environnement, les professionnels de la santé et de la nutrition s'emparent de ce scénario et se l'approprient pour qu'il sorte des sphères agricoles, alimentaires, énergétiques. »

1. Ressources des collectivités en matière de restauration collective

Les collectivités disposent de ressources pour œuvrer au développement de la filière biologique locale, par le biais de la restauration collective. A première vue, le critère local paraît difficile à remplir puisque le code des marchés publics, en concordance avec la volonté européenne de créer un marché unique, interdit la préférence locale. Néanmoins, il est possible de contourner cette interdiction, un guide à ce propos a d'ailleurs été publié par le ministère de l'agriculture²⁰¹. Plusieurs astuces permettent de privilégier la filière biologique locale, comme par exemple le fait de ne pas se limiter au seul critère du prix pour l'attribution du marché, mais de prendre en compte des critères environnementaux, de saisonnalité des produits ou encore de rapidité des délais de livraison. Diviser les commandes en plusieurs lots (par types de produits) permet aussi de rendre des petits producteurs locaux, souvent plus spécialisés, à même de répondre avec des offres compétitives aux appels. Une telle démarche nécessite une connaissance fine de l'environnement économique local, ainsi qu'une concertation accrue avec les producteurs (pour élaborer tout au long de l'année les menus en fonction des produits disponibles), mais elle est réalisable. Cependant, il est dommage de devoir avoir recours à des astuces qui peuvent être contestées et introduire une fragilisation juridique : une évolution du code des marchés publics, qui reconnaîtrait la possibilité de prendre en compte d'autres critères que le prix, serait évidemment préférable...

²⁰¹ Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la Forêt (2015), *Guide pratique «Favoriser l'approvisionnement local et de qualité en restauration collective»*, 20 juillet 2015.

Consultable à l'adresse : < <http://agriculture.gouv.fr/ministere/guide-favoriser-lapprovisionnement-local-et-de-qualite-en-restauration-collective> > [consulté le 21/09/2015]

La commune de Langouët (35) propose depuis 2004 une alimentation 100% biologique aux 80 élèves de son école élémentaire²⁰². L'approvisionnement est réalisé par Manger Bio 35, qui dispose d'un réseau de 35 producteurs à même de couvrir les besoins de la cantine en légumes, fruits, viande, œufs et produits laitiers. Dix ans plus tard, l'initiative est un succès, la fréquentation de la cantine ayant doublé depuis 2004. Fait remarquable : le repas ne coûte pas plus cher que lorsqu'il était confectionné et distribué par la société Sodexo. Cela tient en partie à la diminution du gaspillage alimentaire ainsi qu'à des commandes moins importantes, attribuables à la qualité des produits (pain plus nourrissant, meilleure tenue de la viande à la cuisson) ou encore à l'augmentation de la part des protéines végétales dans les menus.

Rennes et le marché expérimental de la collectivité eau du bassin rennais^{203 204}.

Depuis deux ans, la ville de Rennes et la collectivité Eau du bassin rennais expérimentent pour une partie de l'approvisionnement de la restauration collective un marché public adossé à la politique de l'eau. Il vise à favoriser les agriculteurs respectueux de la qualité de l'eau du bassin rennais, qui n'utilisent par exemple pas de produits phytosanitaires (ayant une forte probabilité de se retrouver dans les eaux). Il s'agit d'introduire dans la sélection des fournisseurs un critère de durabilité de l'exploitation comptant pour 50% du choix final. C'est un moyen original de concilier performance environnementale, et alimentation locale de qualité.

2. Les associations s'investissent dans le développement de filières courtes/biologiques

Les associations, malgré leur manque d'influence sur les orientations de la politique agricole, tentent tout de même d'amorcer la transition agricole et alimentaire, principalement en aval de la production, en essayant de pousser les citoyens à modifier leurs choix de consommation. Néanmoins, l'action associative peut de manière plus rare porter sur le développement de l'offre de produits biologiques.

a) Aide à l'installation en agriculture biologique ou paysanne

C'est le cas de l'association Terres de liens²⁰⁵, fondée en 2003. Celle-ci tente d'améliorer l'accès au foncier de candidats à l'agriculture bio. Il est en effet très difficile d'évoluer vers une agriculture moins concentrée et moins intensive, en raison de la pression foncière due à l'urbanisation mais aussi aux projets d'agrandissement des agriculteurs installés. Terres de liens repose sur 3 piliers : son réseau associatif (accompagnement des candidats et information des citoyens), son entreprise d'investissement solidaire (ouverte à l'investissement citoyen) et sa fondation (habilitée à recevoir des legs et donations de fermes). Le capital accumulé lui permet d'acquérir des terres agricoles, et d'assurer leur préservation en les louant à des candidats à l'agriculture biologique ou paysanne.

²⁰² Plus d'informations sur : < <http://www.langouet.fr/la-haute-qualite-environnementale-hqe/cantine-bio/> >

²⁰³ Kervella M. (2015), Crise des éleveurs. Pour s'approvisionner, Rennes la joue bio et local, *Ouest France* [en ligne], 23/07/2015. Consultable à l'adresse : < <http://www.ouest-france.fr/crise-des-eleveurs-pour-sapprovisionner-rennes-la-joue-bio-et-local-3579771> >

²⁰⁴ Ville de Rennes (2015), *Achat de denrées alimentaires et qualité de l'eau du bassin rennais*, 2015. Disponible sur : < https://elus-rennes.eelv.fr/wp-content/blogs.dir/626/files/2015/05/1_marche_denrees_alimentaires_CEBR_V2.pdf > [consulté le 21/09/2015]

²⁰⁵ Plus d'informations à l'adresse : < <http://www.terredeliens.org/-aider-les-paysans-a-s-installer-> >

b) Relai des initiatives des groupements d'agriculteurs bio

Les militants associatifs, souvent davantage informés que le citoyen lambda sur la question agricole, servent de relai aux initiatives des agriculteurs pionniers. Ceux-ci, rassemblés dans des groupements d'agriculteurs, promeuvent leur modèle agricole et trouvent un écho dans le monde associatif qui leur permet de toucher un plus large public. Ce constat est valable pour différentes initiatives :

- le recensement des producteurs biologiques locaux, avec des cartes et des listes d'adresses pour s'approvisionner en circuit court près de chez soi²⁰⁶. La redirection des citoyens vers les AMAP (associations pour le maintien de l'agriculture paysanne) se fait aussi assez naturellement.
- des initiatives d'accompagnement de familles qui souhaitent augmenter la part de produits bio dans leur consommation

L'initiative « Familles à alimentation positive »²⁰⁷ menée en Ille et Vilaine par Agrobio 35, fonctionne sur le même principe que l'initiative « Familles à énergie positive », détaillée dans le chapitre « Transition énergétique ». Là encore, des équipes de 8 à 12 foyers se constituent et « relèvent le défi de manger équilibré en cuisinant des produits bio, locaux et de saison sans augmenter leurs budgets alimentaires ». L'accompagnement de ces foyers est assuré par un capitaine et une structure relai (par exemple une association de quartier).

- des salons comme Ille-et-Bio²⁰⁸, organisé chaque année à Guichen (Ille-et-Vilaine) par l'association Culture Bio. Il permet à ses visiteurs de découvrir des solutions, des acteurs de la transition agro-écologique (ainsi que des initiatives en matière d'habitat ou d'énergie). L'édition 2015 d'Ille-et-Bio sera d'ailleurs consacrée au climat en cette année de la COP21.

c) Sensibilisation des citoyens à la question agricole

Les associations qui travaillent sur des thématiques comme le jardinage au naturel ou la permaculture peuvent permettre au citoyen, à travers la pratique d'un loisir (le jardinage) de faire un premier pas dans l'appropriation de la question agricole. Cela est susceptible, à terme, de faire évoluer ses choix de consommation, en changeant peu à peu son rapport à la terre et à l'usage qui en est fait.

La permaculture constitue un exemple intéressant. En effet, ce modèle n'est pas une proposition de réforme du système agricole tel qu'il existe aujourd'hui, il n'y est pas du tout adapté puisqu'il insiste avant tout sur la notion d'autonomie. Cependant, la permaculture peut-être un vecteur de sensibilisation pour différentes raisons :

- à travers l'aspect « autonomie », on intéresse par extension les citoyens à l'importance du caractère local de leur alimentation
- on les sensibilise aussi, à travers les méthodes privilégiées, au bio et aux interactions entre l'agriculture et l'environnement (biodiversité, etc.)
- et pourquoi pas, en les familiarisant avec des méthodes de culture exemptes de mécanisation, ne pas contribuer à ce que l'incorporation de davantage de travail dans le secteur agricole ne soit plus vue comme un retour dans le passé, mais comme une solution d'avenir crédible?

²⁰⁶ Un exemple : l'association Manger BIO 44. Plus d'informations sur : < <http://www.mangerbio44.fr/nous-connaitre/nos-fermes-engagees/> >

²⁰⁷ Plus d'informations aux adresses : <<http://www.famillesaalimentationpositive.fr/>
<<http://www.agrobio-bretagne.org/agrobio-35/>>

²⁰⁸ Plus d'informations sur : <<http://www.illeetbio.org/salon-ille-et-bio/salon-ille-bio-2015/>>

- des salons comme Ille-et-Bio²⁰⁹, organisé chaque année à Guichen (Ille-et-Vilaine) par l'association Culture Bio. Il permet à ses visiteurs de découvrir des solutions, des acteurs de la transition agro-écologique (ainsi que des initiatives en matière d'habitat ou d'énergie). L'édition 2015 d'Ille-et-Bio sera d'ailleurs consacrée au climat en cette année de la COP21.

d) Consommer des produits de proximité

De nombreuses structures associatives mettent l'accent sur la consommation de produits de proximité. Des réseaux départementaux et régionaux d'AMAP (associations pour le maintien d'une agriculture paysanne) se constituent depuis la deuxième moitié des années 2000 afin d'assurer la promotion de ces structures lors de différents événements grand public et d'apporter un soutien lors de la création de nouvelles AMAP. Ces réseaux permettent de faciliter les échanges d'expérience ainsi que de promouvoir les AMAP dans les territoires où celles-ci sont faiblement implantées. Parmi ces réseaux, on pourrait citer celui des AMAP d'Armorique (Ille-et-Vilaine et Côtes d'Armor), les réseaux de Basse Normandie et de Haute-Normandie...

Des associations locales contribuent également à populariser la consommation de produits locaux et de saison, et dans la mesure du possible issus de l'agriculture biologique. L'association Les Colocaterre, membre d'Ille-et-Vilaine Nature Environnement, organise ainsi des « ateliers cuisine à faible empreinte écologique », où l'on apprend à préparer de tels produits. Même si la réduction des émissions de GES n'est pas particulièrement soulignée par ces ateliers, de telles actions s'inscrivent dans la promotion d'une transition alimentaire nécessaire à l'atténuation du changement climatique.

On apprend aussi lors de ces ateliers ainsi qu'à équilibrer les repas en diminuant la part de la viande, de lait et de sucre au profit des légumes, des fruits, des céréales²¹⁰... Cet élément permet de rappeler que l'évolution vers une agriculture plus respectueuse des ressources et du climat n'est possible que si notre régime alimentaire évolue en parallèle. Le scénario Afterres2050 préconise d'ailleurs une telle évolution, qui pourrait permettre de diviser par 2 le nombre d'animaux d'élevage²¹¹. Le Grand Ouest est évidemment concerné au premier chef par ces questions.

3. Les associations participent à la lutte contre le gaspillage alimentaire

Le système agroalimentaire actuel induit à un gaspillage à tous les niveaux de la chaîne de production et de commercialisation. Au total, c'est un tiers des aliments produits qui sont perdus ou gaspillés entre le champ et l'assiette²¹².

A l'échelle mondiale, cela représente 1,3 milliard de tonnes de denrées alimentaires²¹³. Cette quantité a nécessité plus d'eau que la consommation d'un pays de plus d'un milliard d'habitants²¹⁴. Elle a accaparé 28% des terres agricoles et requis l'émission d'un volume de GES supérieur à celui du 3^{ème} pays émetteur²¹⁵. La réduction du gaspillage alimentaire est donc un chantier majeur de la

²⁰⁹ Plus d'informations sur : <<http://www.illeetbio.org/salon-ille-et-bio/salon-ille-et-bio-2015/>>

²¹⁰ Plus d'informations sur : <<http://les-colocaterre.over-blog.com/>>

²¹¹ Division par deux du nombre de bovins-lait, porcs et volailles ; division par 6 du cheptel bovin-viande ; maintien du cheptel ovin.

²¹² Solagro, *Scénario Afterres2050, Un scénario soutenable pour l'agriculture et l'utilisation des terres en France à l'horizon 2050*, 2014, consultable à l'adresse : <http://www.solagro.org/site/393.html> [consulté le 21/09/2015]

²¹³ Dufumier M. (2014), « Avec le bio, la ferme France sera plus riche », Propos recueillis par Vincent Olivier, *L'Expansion/L'Express* [en ligne], 22/02/2014. Consultable à l'adresse : http://lexpansion.lexpress.fr/actualite-economique/marc-dufumier-avec-le-bio-la-ferme-france-sera-plus-riche_1493111.html [consulté le 21/09/2015]

²¹⁴ Idem.

²¹⁵ Idem.

politique climatique. Les APNE s'investissent dans cette thématique, notamment auprès des établissements scolaires.

Le CREPAN a mené, en partenariat avec l'ADEME Basse Normandie, un travail d'évaluation du coût du gaspillage alimentaire dans les établissements scolaires et a proposé un diagnostic et des solutions pour le réduire. Toutes ces informations sont rassemblées dans un guide méthodologique et différentes fiches-outil²¹⁶, disponibles en lignes, à destination de tout porteur de projet de réduction du gaspillage alimentaire en restauration collective.

La fédération départementale Deux-Sèvres Nature Environnement mène des actions dans le même but dans les collèges et les lycées de Niort, avec une approche un peu différente. En effet, elle ne propose pas de solutions « clefs-en-main », mais co-construit avec les établissements un programme de réduction du gaspillage. Pour ce faire, elle organise son action en quatre séances de concertation, de la sensibilisation à la thématique jusqu'à l'évaluation des mesures prises.²¹⁷

IV. Face au changement climatique, la question de l'adaptation de l'agriculture se pose dans le Grand Ouest

Quelle que soit l'ampleur présente et à venir des actions entreprises pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, il est nécessaire d'anticiper l'impact du changement climatique en évoluant dès aujourd'hui vers une agriculture plus résiliente. Parmi ces actions d'adaptation, on retrouve des méthodes de culture déjà évoquées plus haut, qui outre leur effet sur les émissions de GES, revêtent un caractère adaptatif. Ensuite, on trouve des actions purement adaptatives, sans conséquence sur les émissions de GES, relevant uniquement de l'anticipation de l'évolution du climat.

Dans un avis rendu au CESE²¹⁸ en 2014, Jean Jouzel et Antoine Bonduelle ont identifié des pistes d'action agronomiques et techniques afin de renforcer la capacité d'adaptation de l'agriculture française :

« Au niveau agronomique :

- développer les plantes dites « de service », capables de restaurer la fertilité des sols ou réguler les parasites ;
- recommander les rotations culturales et la pluriactivité « agriculture/élevage » au moins à l'échelle d'un territoire local ;
- valoriser les variétés plus tolérantes aux sécheresses et changer les assolements ;
- favoriser l'élevage adapté aux conditions climatiques, via notamment des espèces et des races adaptées

Au niveau technique :

- gérer judicieusement les volumes d'eau disponibles pour faire face au déficit hydrique et aux épisodes de sécheresse »

Ces mesures sont, d'après le constat effectué en première partie de ce chapitre, largement applicables au Grand Ouest. Il semble néanmoins nécessaire d'insister sur la nécessité de diversifier

²¹⁶ Plus d'informations à l'adresse : <<http://crepan.free.fr/?q=node/180> >

²¹⁷ Plus d'informations sur : <<http://www.dsne.org/education-a-l-environnement/projets-pedagogiques/article/projets-pedagogiques>>

²¹⁸ Bonduelle A., Jouzel J. (2014), *L'adaptation de la France au changement climatique mondial*, 2014

les productions à l'échelle locale, tant une partie du Grand Ouest (Bretagne, Basse Normandie, pays de la Loire) est spécialisée.

Chapitre 6 : Transition écologique, adaptation et résilience

I. La question de l'eau

Le choix de traiter la question de l'eau dans une partie consacrée à l'adaptation peut surprendre au premier abord, tant il s'agit d'un sujet transversal. Pourtant, sans dénigrer l'importance de la question de la qualité de l'eau, aborder le sujet sous un angle climatique, c'est avant tout gérer la raréfaction à venir de la ressource. En effet, cette raréfaction est une conséquence directe du changement climatique. L'atténuation de ce phénomène dépend de l'évolution des émissions des différents secteurs, il n'y a aucun levier en matière de politique de l'eau qui peut y contribuer. De plus, l'adaptation au manque d'eau est souvent l'axe privilégié dans les documents d'orientation lorsque la question climatique est abordée, alors que des phénomènes comme le risque d'inondation ou le recul du trait de côte ne sont pas clairement reliés au changement climatique.

1. Impact

Malgré l'incertitude qui demeure sur l'évolution future des précipitations, la diminution de la ressource en eau sera une réalité. Cela est dû, comme énoncé en introduction de ce travail, à des pertes plus importantes en évaporation (en surface des masses d'eau) et en évapotranspiration (au niveau des végétaux)²¹⁹. Ce phénomène, directement lié à la hausse des températures moyennes et surtout à la plus grande fréquence des canicules estivales, sera plus important en été.

La baisse du débit d'étiage des cours d'eau est donc une source d'inquiétude. Cette baisse atteint jusqu'à 25% en moyenne dans le Sud-Ouest sur la période récente. Des rivières situées sur le territoire du Grand Ouest, comme la Charente, sont donc confrontées à des problèmes de cette ampleur. Or, il est indispensable de maintenir des débits en eau suffisants pour plusieurs raisons. Il s'agit déjà d'un facteur indispensable pour assurer la préservation des écosystèmes aquatiques. L'idée est aussi d'empêcher le phénomène de remontée du biseau salé²²⁰ en zone côtière. Enfin, maintenir une quantité d'eau suffisante est directement lié au fait de conserver une qualité acceptable de l'eau : à quantité de polluants constante, une diminution des volumes d'eau signifie une augmentation de la concentration des polluants, soit une menace pour les écosystèmes et la santé humaine, ainsi qu'une hausse des coûts de traitement.

Maintenir ce débit d'étiage sera d'autant plus difficile que les besoins en eau risquent de s'accroître, premièrement à cause de la croissance démographique de la région. L'agriculture devrait aussi s'avérer plus gourmande en eau, dans la mesure où l'évapotranspiration des végétaux sera plus importante. Dans ces conditions, à rendement constant, il faut donc utiliser plus d'eau, et augmenter les prélèvements dans les masses d'eau pour l'irrigation.

Des conflits d'usage risquent par conséquent, selon les régions, d'émerger ou de s'amplifier entre les activités agricole, domestique/touristique, industrielle, etc... Ils se produisent déjà de plus en plus souvent en Région Poitou-Charentes. L'inquiétude à ce propos est croissante selon un gradient Nord/Sud et dans une moindre mesure Ouest/Est, directement en rapport avec les prévisions d'augmentation des températures, les pluviométries actuelles, et l'emplacement des zones irriguées.

2. Traitement de la dimension climatique dans la politique de l'eau

Les deux grands documents de référence de la politique de l'eau en France sont la directive cadre sur l'eau (texte européen) et la loi sur l'eau (texte national). La régionalisation de cette politique ne se

²¹⁹ Entretien avec Philippe Mérot, directeur de recherches à l'INRA de Rennes.

²²⁰ Le biseau salé désigne une intrusion d'eau salé dans les cours d'eau. La baisse du débit d'un cours d'eau (forte chaleur, pompage excessif) peut faire remonter la ligne de démarcation entre eau douce et eau salée, dont les différences de densité les empêchent de se mélanger. Cela conduit à une destruction d'écosystèmes d'eau douce, et peut aussi poser des problèmes d'infiltration d'eau de mer dans des nappes sous-terraines, les rendant inutilisables pour l'agriculture, l'industrie ou la consommation humaine.

découpe pas selon les frontières administratives usuelles : elle est organisée selon les bassins versants des grands fleuves. Le Grand Ouest est à cheval sur 3 bassins versants : le bassin Seine Normandie, qui comprend les deux Normandie ; le bassin Loire-Bretagne, qui comprend grossièrement la Bretagne, les Pays de la Loire, et la moitié nord du Poitou-Charentes ; et enfin le bassin Adour-Garonne, qui inclut la moitié sud du Poitou-Charentes. A chaque grand bassin correspond un SDAGE (schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux), qui est « un instrument de planification qui fixe (...) les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau dans l'intérêt général »²²¹. Ces orientations sont ensuite traduites à une échelle locale avec les SAGE (schémas d'aménagement et de gestion des eaux) sous forme « d'objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau »²²².

On assiste depuis quelques années à une prise en compte progressive des impacts du changement climatique dans la politique de l'eau. Même si les conséquences du changement climatique sont et seront particulièrement sensibles dans ce domaine, on ne peut pas dire que la politique de l'eau ait été pionnière en matière de réflexion sur le climat. A l'image des mesures de gestion et de prévention des déchets, ceci est sans doute dû (du moins en partie) au fait que la politique de l'eau est plus ancienne que la politique climatique. Elle n'a donc pas été dès sa création mise en perspective avec cette question, et demeure relativement déconnectée de la politique climatique.

a) La nouvelle génération de SDAGE marque un tournant

Pourtant cette prise en compte s'affirme, notamment dans le cadre de l'élaboration des nouveaux SDAGE, portant sur la période 2016-2021. Le principal progrès est à chercher du côté de la réflexion sur la maîtrise des prélèvements d'eau. Les 3 SDAGE qui concernent le grand Ouest soulignent tous cette nécessité. Cette préoccupation est donc partagée des Charentes jusqu'à la Normandie, mais on la sent logiquement beaucoup plus prégnante dans la zone la plus méridionale, conséquence de la situation hydrographique de la région, de besoins d'irrigation importants (50% des prélèvements dans la rivière Charente y sont consacrés dans l'année, et près de 80% l'été), et des mesures de restriction estivales de plus en plus nombreuses. Dans la préparation du SDAGE 2016-2021, on y parle d'élaborer une stratégie d'adaptation, afin de concilier offre et demande ; d'intégrer les changements prévisibles (agriculture, démographie), et d'élaborer des scénarios, « parfois de rupture » aux horizons 2030, 2050²²³.

Poitou-Charentes Nature contribue à ce débat crucial pour la région, et veille à ce que ses ressources en eau ne soient pas gaspillées. La fédération ne s'oppose par exemple pas systématiquement à la construction de retenues d'eau à des fins d'irrigation, cependant elle réclame un cahier des charges précis, comprenant les dates de remplissage, le nombre d'agriculteurs autorisés à y accéder et la nature des productions auxquelles cette eau est destinée. Elle insiste également pour que les prélèvements estivaux soient réduits afin de limiter les assèchs des rivières, ce qui n'est pas le cas aujourd'hui sauf en période de crise majeure (situation de pénurie qui s'accompagne d'arrêtés de restriction).

²²¹ Eau France, *Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)* [en ligne]. Disponible sur <<http://www.eaufrance.fr/agir-et-participer/planifier-et-programmer/schemas-directeurs-d-amenagement>> [consulté le 21/09/2015]

²²² Eau France, *Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)* [en ligne]. Disponible sur <<http://www.eaufrance.fr/agir-et-participer/planifier-et-programmer/schemas-d-amenagement-et-de>> [consulté le 21/09/2015]

²²³ Abadie M., Directeur général de l'Agence de l'eau Adour-Garonne, *SDAGE 2010/2015 (schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux) et changement climatique* [en ligne]. Consultable sur : <<http://www.inbo-news.org/IMG/pdf/Abadie.pdf>> [consulté le 21/09/2015]

Le nouveau SDAGE Loire-Bretagne²²⁴ annonce lui une « prise en compte plus affirmée » du changement climatique dans la gestion des prélèvements. Les mesures prévues sont la hiérarchisation des ressources selon leur sensibilité aux prélèvements, ainsi qu'un renforcement de la gouvernance locale afin de gérer au plus près les volumes d'eau. Cela se fait via l'affirmation du principe de subsidiarité, et la création de 8 nouveaux SAGE sur des sites identifiés comme prioritaires. Le 10^{ème} programme d'action (2013-2018) de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, l'organisme derrière le SDAGE, annonce quant à lui un doublement des aides « pour réduire les prélèvements d'eau et gérer la ressource de manière équilibrée par rapport à la période précédente²²⁵ ».

Etonnamment, c'est cependant le SDAGE Seine-Normandie²²⁶ qui prend le mieux en compte l'ensemble des impacts du changement climatique. En effet, « même si le bassin (...) n'est pas sujet à des déficits chroniques importants en termes de quantité d'eau », des actions de gestion quantitative sont là aussi énoncées : sensibilisation des consommateurs à un usage responsable de l'eau, prévention de la surexploitation des eaux souterraines par la mise en place d'une gestion collective des nappes, et amélioration de la gestion de crises lors des pénuries (avec délégation au niveau local). Chose intéressante, au-delà du contrôle des prélèvements, le SDAGE préconise « de nombreuses mesures d'adaptation à ces changements ou d'atténuation de leurs effets pour les activités du bassin ». Surtout, la corrélation entre quantité et qualité de l'eau (la concentration en polluants étant corrélée au volume d'eau) y est explicitée, ce qui n'est pas nécessairement le cas ailleurs. Cet exemple est donc révélateur d'un vrai approfondissement de la prise en compte des effets du changement climatique.

b) La difficile territorialisation de l'enjeu climatique dans les SAGE

Devant la difficulté et la quantité de travail que représente l'étude des dizaines de SAGE recensés dans le Grand Ouest, nous nous contenterons ici d'en étudier un exemple, le SAGE Vilaine qui recouvre le bassin rennais. Ce cas n'est pas choisi au hasard : la zone concernée est à l'échelle du Grand Ouest relativement intermédiaire en termes géographiques (latitude moyenne, zone située à la frontière entre la frange littorale et l'intérieur des terres) et en termes de températures et de prévisions quant à leur évolution. De plus, elle est densément peuplée (avec une forte croissance démographique), les prélèvements pour la consommation humaine sont donc conséquents, et la pluviométrie y est globalement faible par rapport à l'ensemble du Grand Ouest. Ces deux facteurs, couplés à une activité agricole importante, même si elle n'a pas (encore) recours à l'irrigation, sont autant de paramètres susceptibles de faire ressortir des questionnements quant au changement climatique.

Dans les travaux d'élaboration du nouveau SAGE Vilaine²²⁷, un premier état des lieux mentionne que la question du changement climatique, notamment dans la gestion des débits d'étiage, est

²²⁴ Gitton C. (2015), Directeur général adjoint Agence de l'eau Loire-Bretagne, *Le projet de Sdage 2016-2021, principales évolutions par rapport au Sdage 2010-2015* [en ligne], 16ème carrefour des gestions locales de l'eau, 28 et 29 janvier 2015. Disponible sur : <http://www.eau-loire-bretagne.fr/collectivites/journees_echanges/cgle/15_Pleniere_Aelb.pdf> [consulté le 21/09/2015]

²²⁵ Agence de l'eau Loire-Bretagne (2013), *10ème programme de l'agence de l'eau Loire-Bretagne, 2013-2018*, janvier 2013. Disponible sur : <http://www.eau-loire-bretagne.fr/nos_missions/programme_2013_2018/strategie-10P_depliant.pdf> [consulté le 21/09/2015]

²²⁶ Agence de l'eau Seine-Normandie (2014), *Consultation du public sur l'eau*, consultation publique ouverte du 19 décembre 2014 au 18 juin 2015. Disponible sur : <<http://www.eau-seine-normandie.fr/index.php?id=7945>> [consulté le 21/09/2015]

²²⁷ Commission locale de l'eau de la Vilaine (2013), *Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) de la Vilaine*, 31 mai 2013. Disponible sur : <http://www.sagevilaine.fr/telechargement/enquete_publicque/01-PAGD_vol1_synthese.pdf> [consulté le 21/09/2015]

insuffisamment prise en compte (le SAGE préfère parler plus poliment d'une prise en compte « rarement effective »). Or la réponse apportée consiste souvent en un objectif d'amélioration des connaissances, sans autre action associée.

Ce problème semble avant tout lié aux limites actuelles de la modélisation en matière climatique, c'est-à-dire aux incertitudes qui demeurent sur l'évolution des températures et de la pluviométrie. La modélisation est d'autant plus difficile que l'échelle est fine, il est donc plus ardu de faire des prévisions locales (sur les bassins mineurs) et d'agir en conséquence que de dégager des grandes tendances à l'échelle des grands bassins fluviaux comme dans le cas des SDAGE. Le SAGE reconnaît tout de même que la question mérite d'être posée et débattue.

Ces limites scientifiques sont d'autant plus regrettables que les territoires du Grand Ouest, à l'exception notable de la Haute Normandie, sont exceptionnellement bien couverts par des SAGE (voir figure 16), et disposent donc des outils pour mener une politique locale de l'eau tenant compte du climat. Cette couverture est évidemment une réponse aux problèmes de pollution dus à l'agriculture auxquels font face ces territoires depuis des décennies ; ce n'est d'ailleurs pas pour rien que l'une des deux grandes APNE historiques bretonnes est « Eaux et Rivières de Bretagne ».

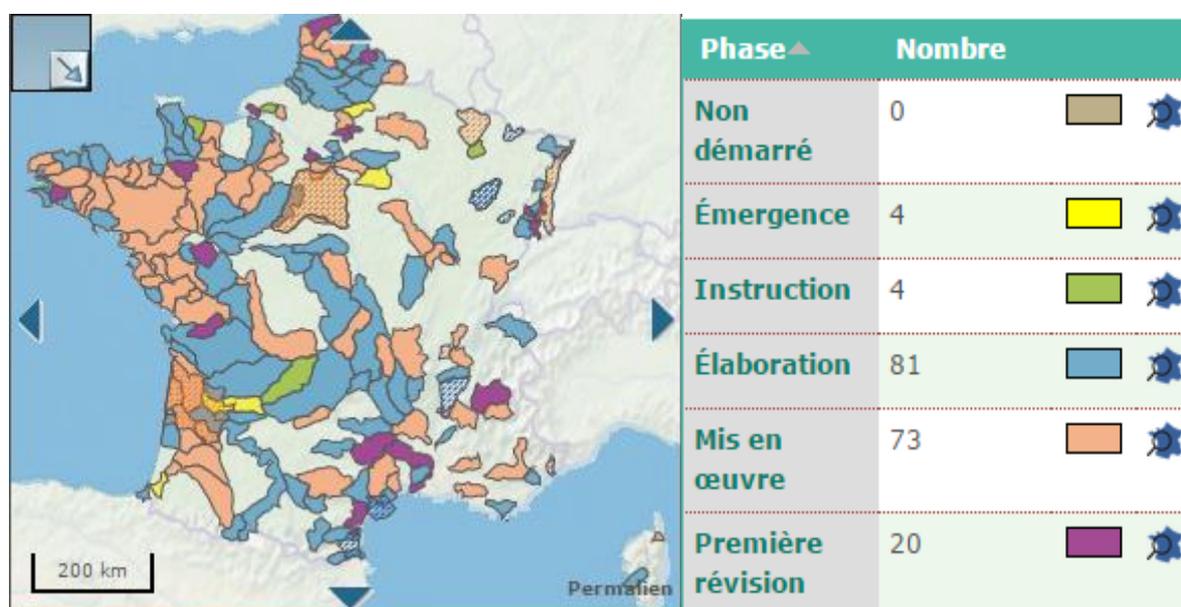


Figure 16 : Etat d'avancement des SAGE²²⁸

Faute de pouvoir agir efficacement à l'échelle des SDAGE, renforcer les liens entre gouvernance de l'eau et celles des autres politiques et établir une gouvernance plus représentative et participative sont des pistes à explorer. Ces deux éléments sont d'ailleurs à l'étude dans les réflexions sur le « Plan Breton pour l'eau », qui est actuellement en phase d'élaboration pour une entrée en vigueur courant 2016.

II. Océan, mer, littoral et climat : une anticipation nécessaire

1. Le Grand Ouest est logiquement particulièrement exposé aux risques littoraux

Il est difficile d'estimer la longueur totale du linéaire côtier du Grand Ouest, tant les résultats diffèrent selon les méthodes de calcul, notamment à cause de la prise en compte ou non de l'aspect très découpé de certaines côtes (comme en Bretagne) ou de l'intégration ou non des îles au calcul.

²²⁸ Etat d'avancement des SAGE. Source : Eau France, Carte de situation des SAGE [en ligne]. Disponible sur : <http://www.gesteau.eaufrance.fr/sage>

Ce qui est certain est que le Grand Ouest, même selon les méthodes qui lui sont les plus « défavorables », compte pour plus de la moitié des côtes de France Métropolitaine. Les effets du changement climatique sur le littoral y sont donc un sujet incontournable.

Les sources principales de cette partie (d'où proviennent, sauf mention contraire, les informations à suivre) sont :

- le projet IMCORE (*Innovative management for Europe's changing coastal resource*), un projet de recherche européen²²⁹ « visant à promouvoir une approche durable, innovante et transnationale pour réduire l'impact écologique, social et économique du changement climatique sur les ressources côtières de l'Europe du Nord-Ouest ». Mené de 2008 à 2012 sur plusieurs sites, c'est ici le volet portant sur le golfe du Morbihan²³⁰ qui est cité. Ce travail est issu d'un partenariat entre l'Université de Bretagne Occidentale et le SIAGM (syndicat intercommunal d'aménagement du golfe du Morbihan), qui porte le PNR du Morbihan, en projet à l'époque et officiellement créé le 2 octobre 2014.

- l'Étude interrégionale Grand-Ouest d'adaptation au changement climatique, publiée en 2015 et qui ambitionne « une acculturation des acteurs aux enjeux territorialisés d'adaptation aux effets du changement climatique et la formulation de préconisations utiles pour l'action publique »²³¹. Porté par les services du Préfet des Pays de la Loire, il a mobilisé les Régions Bretagne et Centre, des services de l'État, divers organismes publics et centres de recherche. Par Grand Ouest, cette étude désigne les régions Bretagne, Pays de la Loire et Centre, mais ses enseignements, surtout en matière littorale, restent largement valables à l'échelle qui nous intéresse.

a) Explications scientifiques

Les deux principaux impacts attendus du changement climatique sur le littoral sont l'élévation du niveau de la mer et l'érosion côtière. Le premier phénomène a déjà été tangible au XX^{ème} siècle, avec une élévation de 12 à 22 centimètres. La montée des eaux s'est ensuite accélérée dès la fin des années 1990, avec un rythme d'élévation moyen de 3,2 millimètres par an, deux fois plus qu'au cours des 50 dernières années²³². L'Observatoire national des effets du réchauffement climatique évalue sur la base du dernier rapport du GIEC (2014) la hausse du niveau des océans à l'horizon 2100 à un intervalle de 40 à 98 cm (selon les différents scénarios d'émission, par rapport à la période 1986-2005). Les causes de cette élévation sont la dilatation thermique de l'océan et la fonte des glaciers, qui contribuent chacune pour moitié au phénomène. Les zones les plus basses sont évidemment les premières concernées: elles comprennent notamment les marais littoraux et rétro-littoraux (marais poitevin, marais breton en Vendée, marais du Cotentin), les zones d'estuaire (celui de la Loire en premier lieu) et les îles (Ré, Noirmoutier, etc.). Le littoral au sud de la Loire est globalement le plus exposé.

²²⁹ Pour plus d'informations sur la centralisation des résultats à l'échelle européenne : <http://littoral-et-changement-climatique.fr/>

²³⁰ SIAGM (Syndicat intercommunal d'aménagement du Golfe du Morbihan) et Université de Bretagne Occidentale, *Résultats du projet IMCORE*, 2012, consultables à l'adresse : <http://www.golfe-morbihan.fr/les-tapes-et-r-sultats-du-projet-imcore> [consulté le 21/09/2015]

²³¹ Services du Préfet de région des Pays de la Loire en collaboration avec les régions Bretagne et Centre (2015), *Étude interrégionale Grand-Ouest d'adaptation au changement climatique*, mai 2015.

Consultable à l'adresse : <http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/etude-interregionale-grand-ouest-d-adaptation-au-r1038.html> [consulté le 21/09/2015]

²³² Préfecture de Bretagne et Région Bretagne (2013), *SRCAE Bretagne*, 4 novembre 2013. Consultable à l'adresse : http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/srcae_web_05_11_2013_cle7f1151.pdf > [consulté le 21/09/2015]

b) Vulnérabilités du territoire

L'érosion des côtes est plus difficilement mesurable : elle est due à une « pénurie » de sédiments, due à l'action conjuguée de la mer et de l'homme, qui a longtemps puisé dans ces réserves de sédiments (dunes et galets). Ce phénomène est particulièrement important en Bretagne, où il y a peu de renouvellement des sédiments, et encore plus sur les îles (bretonnes ou non). La recrudescence de phénomènes extrêmes constatée depuis quelques années vient aggraver la situation. De fortes pluies entraînent un ruissellement abondant qui contribue à creuser des failles dans les falaises et peut provoquer à terme leur effondrement. Lors des épisodes de forts vents, la marée rentre aussi plus loin dans les terres et modifie le trait de côte.

La prise en compte des vulnérabilités du territoire, au-delà de la simple description de ces phénomènes, est essentielle pour anticiper et amorcer dès aujourd'hui l'adaptation au changement climatique. Les enjeux peuvent relever de la sécurité des personnes, du maintien de l'activité économique ou de la préservation de zones d'intérêt écologique (nombre d'entre elles sont notamment menacées sur le littoral situé au sud de la Loire).

La disparition des plages (et autres campings de bord de mer), la dégradation du littoral nuiraient fortement aux activités touristiques, qui contribuent de manière significative à l'économie du Grand Ouest. La pêche et la conchyliculture seraient perturbées, ainsi que les activités nautiques ou l'exploitation des énergies marines renouvelables. On peut aussi s'attendre à des tensions sur le secteur immobilier, voire à des déplacements de population qu'il faudra avoir anticipé, notamment au départ des villes bretonnes de fond de baie. L'industrie serait également affectée : l'estuaire de la Loire et son activité industrialo-portuaire pourraient souffrir de la montée des eaux, puisque cela pourrait à terme menacer de submersion des zones industrielles actuellement en activité. Enfin, il ne faut pas sous-estimer le risque de rupture des digues dans certaines zones, si jamais la montée du niveau de la mer était conséquente.

Ces vulnérabilités dépendent grandement de l'ampleur de la montée des eaux, un problème que l'Étude interrégionale d'adaptation mentionne très clairement ainsi :

« Si l'élévation n'est que de 20 ou 30 cm, il n'y aura pas d'impact significatif, mais si l'on atteint 1m, il faudra revoir en profondeur la conception des ouvrages et des infrastructures, ce qui demande de lourds investissements, donc plus de certitudes. À +2m, c'est toute l'organisation des infrastructures industrialo-portuaire qu'il faudra revoir, certaines zones classées SEVESO se trouvant exposées ».

Cette inéluctable montée du niveau de la mer remet en cause sur le long terme les choix d'aménagement actuels. Elle n'est pas non plus sans risques à court terme : en effet, la probabilité de submersions marines augmente du fait de la combinaison de l'augmentation du niveau de la mer et des tempêtes qui provoquent des surcotes (des différences entre la marée prédite et la hauteur d'eau observée).

2. Les réponses demeurent pour l'instant largement inadaptées

Malgré l'incertitude concernant l'importance de la montée des eaux à venir, la vulnérabilité face à ce risque n'est pas qu'une affaire de climat. Les choix faits aujourd'hui dans l'aménagement des zones exposées sont au moins aussi cruciaux, et ils nécessitent l'élaboration de véritables stratégies d'adaptation. Deux options se présentent aux décideurs locaux : essayer de maintenir le trait de côte à tout prix ou bien commencer à relocaliser les habitations et les activités.

a) Tendances lourdes (négatives) sur le terrain

On est très loin de l'amorce d'un abandon de la zone littorale, l'attractivité de ces zones et l'afflux de population s'y traduisant par la poursuite des constructions. Le littoral est en effet un des deux types

de zones, avec la périphérie des grands centres urbains, où le rythme de construction n'a pas faibli avec la crise. Alors que le défi est de répondre à l'accroissement démographique de ces territoires sans pour autant en augmenter l'exposition future, c'est exactement le contraire qui se produit.

Face à cette situation, plutôt qu'un changement de cap en matière d'urbanisme, les élus locaux sont pour la majorité favorables au maintien de la ligne de côte, ce qui induit la construction ou le rehaussement d'ouvrages lourds (digues, jetées portuaires, etc.). Or, la hausse du niveau de l'océan étant inéluctable, cette solution n'est pas viable sur le long terme, elle ne peut être que temporaire pour plusieurs raisons. Ce ne sont pas des affirmations partisans, elles sont basées sur des constats techniques et financiers :

- Le SRCAE breton aborde la question des dommages aux infrastructures portuaires. Il y est avancé que « l'élévation du niveau de la mer pourrait se traduire par une sollicitation plus forte des ouvrages portuaires. Pour conserver la fonction d'abri des ports, il a été montré qu'une élévation du niveau de la mer de 0,6 à 1m supposait de rehausser l'ouvrage de 2m pour conserver la même performance de franchissement²³³. Il n'est donc pas techniquement possible de compenser indéfiniment la montée des eaux en rehaussant les ouvrages de protection.

- Alexandre Dudouble²³⁴, de l'agence régionale de l'environnement Haute Normandie (Arenh), prend lui l'exemple de la ville de Dieppe, qui mène depuis le XIXème siècle une politique de maintien du trait de côte par la construction d'ouvrages lourds : « A terme, les zones protégées par des ouvrages lourds terminent en position saillante par rapport aux falaises environnantes qui, elles, reculent inexorablement. Elles sont ainsi exposées à des tempêtes et à des submersions plus violentes et destructrices. Il faut alors reconstruire sans cesse les ouvrages de protection dégradés, emportés ou affouillés. » En effet, les élus locaux ont tendance à penser que les digues constituent des réponses définitives au problème, alors que s'ajoutent à un coût de construction important des frais d'entretien tout aussi considérables.

- M. Dudouble identifie un autre problème lié à la construction d'ouvrages lourds : chaque ville agit de son propre chef, dans un souci de préservation de sa portion de littoral et des enjeux résidentiels et économiques qui y sont liés. Or les politiques menées par une commune peuvent avoir des effets pervers pour les communes avoisinantes. Il cite là encore l'exemple dieppois : la jetée portuaire qui y a été construite au début du XXème siècle retient un volume très considérable de galets en transit. Ce cordon de galets joue probablement un rôle dans la dissipation d'une partie de la houle, accordant une protection supplémentaire à la ville. En revanche, les villes situées plus en aval accusent en conséquence un déficit de galets, et sont donc moins protégées que si la jetée portuaire dieppoise n'existait pas.²³⁵

b) La politique territoriale de l'autruche

L'étude interrégionale d'adaptation (qui concerne, pour rappel, les régions Bretagne, Centre, et Pays de la Loire) pointe la faiblesse des SRCAE en la matière, les accusant de ne pas être « assez précis » et de présenter « trop d'incertitudes au regard des enjeux ». Après vérification, il apparaît que même si les vulnérabilités y sont étudiées de manière assez exhaustive, les orientations préconisées sont,

²³³ Préfecture de Bretagne et Région Bretagne (2013), *SRCAE Bretagne*, 4 novembre 2013, page 64. Consultable à l'adresse : <http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/srcae_web_05_11_2013_cle7f1151.pdf > [consulté le 21/09/2015]

²³⁴ Inconnu (2014), Montée du niveau de la mer : portrait de 3 villes françaises d'ores et déjà grignotées par les eaux, *Atlantico* [en ligne], 26/12/2014. Consultable à l'adresse : <<http://www.atlantico.fr/decryptage/montee-niveau-mer-portrait-3-villes-francaises-ores-et-deja-grignotees-eaux-alexandre-dudouble-emmanuel-garnier-renaud-lagrange-1918964.html> >

²³⁵ Idem.

elles, très modestes. Il par exemple mentionné dans le SRCAE breton la nécessité d'« approfondir des thématiques régionales » comme l'élévation du niveau de la mer, dans une partie « Améliorer et diffuser la connaissance sur le changement climatique et ses effets en Bretagne ». Le mode opérationnel retenu est « valoriser les expériences menées dans certains territoires comme l'initiative du SIAGM²³⁶ ». Ce texte se borne donc à souligner l'incertitude des prévisions scientifiques et à suggérer d'étudier une initiative territoriale intéressante, on est donc bien loin de l'élaboration d'une stratégie cohérente d'adaptation. Les autres régions du Grand Ouest énoncent des orientations un peu plus tranchées. Le SRCAE de Poitou-Charentes, région concernée au premier chef par les risques littoraux, annonce la nécessité de réfléchir « l'adoption d'une politique de retrait »²³⁷, tout comme le SRCAE de Basse Normandie²³⁸. Celui de Haute Normandie parle lui « d'intégrer la composante « adaptation » dans les politiques locales et les décisions d'aménagement »²³⁹. Au niveau territorial, l'élaboration de Plans de prévention des risques littoraux (PPRL) n'a émergé qu'à partir de 2010, soit l'année de la tempête Xynthia qui a rappelé l'éventualité de catastrophes majeures sur le littoral. Ces plans visent à identifier les zones à risque pour y adapter les règles d'urbanisme et de construction. Aujourd'hui, presque tout le linéaire côtier fait l'objet de tels plans, mais peu sont encore approuvés. Ces plans prennent donc un retard considérable dans leur mise en œuvre. On constate sur ce point une résistance des élus locaux, qui semblent encore trainer les pieds, moins cela dit depuis la condamnation au pénal (fait rarissime pour un élu) du maire de la Faute-sur-Mer, la commune ayant été le plus durement touchée par la tempête Xynthia. Cependant, même dans cette commune qui a subi le décès de 29 personnes lors du passage de la tempête, le PPRL n'est pas validé au 31 Août 2015. De manière générale, sur les quelques 834 communes pour lesquelles des PPRL ont été prescrits, seuls 59 plans ont été validés.

Cette résistance des élus locaux, quoique de moins en moins forte, est d'une part le reflet de l'importance économique du littoral pour les communes de bord de mer, et d'autre part celui de l'opinion publique. En effet, les riverains ne sont souvent pas prêts à consentir de déménager au nom de la prévention des risques littoraux. Une enquête menée en 2009 dans le cadre du projet IMCORE, portant sur « la perception du changement climatique dans le Golfe du Morbihan », est tout à fait révélatrice de ce point de vue. Elle cherchait à évaluer les connaissances de 1000 habitants de 38 communes du golfe sur le changement climatique, ainsi que leurs préférences en matière de choix d'adaptation et d'atténuation du changement climatique. Ils se sont révélés être un public plutôt sensibilisé à la question, se disant majoritairement prêts à changer leur mode de vie ou même à participer financièrement à des actions de lutte contre le changement climatique et ses effets.

- Cependant, parmi ces effets, le danger pour les habitations et les risques de tempête et d'inondation leur paraissent en majorité pas ou peu menaçants, contrairement aux conséquences possibles sur la biodiversité ou l'économie locales. L'étude avance l'hypothèse selon laquelle ces risques ne sont pas clairement perçus par eux comme corrélés au changement climatique. Il se peut que ce point de vue ait légèrement évolué avec la recrudescence d'événements extrêmes qu'a connu l'Ouest ces dernières années.

²³⁶ Soit le projet IMCORE largement cité ici.

²³⁷ Préfecture de Poitou-Charentes et Région Poitou-Charentes (2013), *SRCAE Poitou-Charentes*, 17 juin 2013, page 105. Consultable à l'adresse : <<http://www.poitou-charentes.developpement-durable.gouv.fr/approbation-du-schema-regional-du-climat-de-l-air-r1491.html>> [consulté le 21/09/2015]

²³⁸ Préfecture de Basse Normandie et Région Basse Normandie (2013), *SRCAE Basse Normandie*, 30 décembre 2013, page 184. Consultable à l'adresse : <http://www.basse-normandie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/SRCAE_BasseNormandie_2_cle7689af.pdf> [consulté le 21/09/2015]

²³⁹ Préfecture de Haute Normandie et Région Haute Normandie (2013), *SRCAE Haute Normandie*, 21 mars 2013, page 125. Consultable à l'adresse : <http://www.haute-normandie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Derniere_version_SRCAE_compiled_cle717542.pdf> [consulté le 21/09/2015]

- De plus, l'option « construction d'ouvrages de défense des côtes » était jugée souhaitable à 56%, contre 46% pour un repli des habitations vers l'intérieur des terres. Cette seconde réponse, déjà minoritaire, paraît encore étonnamment fréquente pour les enquêteurs, qui supposent un biais dû à l'absence d'engagement dans la réponse (il est peu probable que les sondés aient répondu ainsi s'il leur avait été demandé de partir peu après).

Il reste donc encore du chemin à parcourir pour écarter pour de bon de nouvelles tragédies comme celle de la Faute-sur-mer, qui montrent le décalage existant entre les instances nationales, qui tentent d'anticiper le danger, et la résistance des élus locaux et des riverains, qui ont tendance à minimiser les risques. En témoigne l'abandon du projet de « zones noires » (des zones déclarées inconstructibles et à évacuer) prévu après la tempête Xynthia dans le secteur touché.²⁴⁰

c) Perspective de progrès et initiatives

- Des initiatives pour l'émergence de stratégies d'adaptation émergent toutefois. La GIZC est une approche récente de « gestion intégrée des zones côtières » qui rencontre un certain succès. L'idée est de réunir les acteurs du territoire pour établir un diagnostic de celui-ci, définir collégialement une série d'objectifs, puis de mener des actions pour y parvenir. La GIZC prône une approche transversale incluant tous les secteurs d'activité et tous types d'acteurs (professionnels, citoyens, experts...) dans une réflexion à long terme.²⁴¹

Elle fonctionne selon un système d'appels à projets dont la première vague, en 2005, a désigné 25 lauréats dont 9 dans le Grand Ouest, avec une grande hétérogénéité selon les régions (aucun en Pays de la Loire, un en Poitou-Charentes, 5 en Bretagne...)²⁴² La région Bretagne, de par la longueur de son linéaire côtier, est sans surprise un territoire moteur de cette démarche. Elle a renouvelé son intérêt pour la GIZC par la suite, en lançant notamment des appels à projets territoriaux, en partenariat avec l'Etat dans le cadre du projet Etat-région 2007-2013. Lancée en 2011, cette initiative a été reconduite les deux années suivantes, pour 14 projets retenus.²⁴³

- SDAGE et SAGE commencent à s'intéresser à la thématique. Le SDAGE Loire Bretagne 2016-2021 compte s'attaquer à limiter l'artificialisation du trait de côte²⁴⁴. Cet élément est listé parmi les principales évolutions par rapport au SDAGE 2010-2015. Rappelons que ce document a une valeur

²⁴⁰ Inconnu (2014), Montée du niveau de la mer : portrait de 3 villes françaises d'ores et déjà grignotées par les eaux, *Atlantico* [en ligne], 26/12/2014. Consultable à l'adresse : <<http://www.atlantico.fr/decryptage/montee-niveau-mer-portrait-3-villes-francaises-ores-et-deja-grignotees-eaux-alexandre-dudouble-emmanuel-garnier-renaud-lagrange-1918964.html>>

²⁴¹ Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2010), *La gestion intégrée des zones côtières* [en ligne]. Disponible sur <<http://www.developpement-durable.gouv.fr/La-gestion-integree-des-zones.html>> [consulté le 21/09/2015]

²⁴² IFREMER (2005), *Appel à projet GIZC 2005: les résultats* [en ligne]. Disponible sur : <http://envlit.ifremer.fr/infos/actualite/2005/appel_a_projet_gizc_2005_les_resultats> [consulté le 21/09/2015]

²⁴³ Région Bretagne (2014), *L'appel à projets territorial* [en ligne]. Disponible sur : <<http://www.labretagneetlamer.fr/?q=mode/29>> [consulté le 21/09/2015]

²⁴⁴ Gitton C. (2015), Directeur général adjoint Agence de l'eau Loire-Bretagne, *Le projet de Sdage 2016-2021, principales évolutions par rapport au Sdage 2010-2015* [en ligne], 16ème carrefour des gestions locales de l'eau, 28 et 29 janvier 2015. Disponible sur : <http://www.eau-loire-bretagne.fr/collectivites/journees_echanges/cgle/15_Pleniere_Aelb.pdf> [consulté le 21/09/2015]

opposable, les SCoT et les PLU doivent s'y référer. La réflexion émerge aussi dans le SAGE Vilaine à propos de l'interaction entre un barrage et l'élévation du niveau de la mer.²⁴⁵

- des outils ont été élaborés dans le cadre du programme IMCORE. Le programme « Litto 3D » permet par exemple de visualiser les conséquences de la montée du niveau de la mer, il peut être une aide à la décision. Une plateforme de e-learning à destination des collectivités souhaitant élaborer une stratégie d'adaptation est aussi disponible sur le site internet du projet.

3. Le changement climatique se fait déjà ressentir dans le secteur de la pêche

L'activité de pêche est traditionnellement très développée en Bretagne, en termes de flotte comme de production. La Bretagne fournit 51% de la pêche française en valeur marchande²⁴⁶. La pêche maritime y est particulièrement importante (29% de la flotte, 30% de l'effectif de marins, et 35% de la production maritime)²⁴⁷. Cette activité est moins importante dans le reste du Grand Ouest, mais on y trouve quand même quelques ports de pêche d'importance (Granville et Port-en-Bessin en Basse Normandie, la Turballe en Pays de la Loire). Le constat est similaire pour la conchyliculture : une activité principalement bretonne mais aussi une grande activité en Poitou-Charentes (Marennes-Oléron).

a) Les éléments déterminants

Les conséquences susceptibles d'affecter ces activités sont principalement le réchauffement des océans et leur acidification. Le réchauffement de l'eau est estimé à 1 degré au XXème siècle²⁴⁸. La modélisation prévoit que cette tendance se poursuive au XXIème siècle.

L'acidification des océans est due à l'augmentation de leur teneur en CO₂. Le rôle de « puits de carbone » des étendues marines (non négligeable, on estime que 30% des émissions d'origine anthropique depuis le début de l'ère industrielle ont été captées par les océans) admet donc une contrepartie.

La montée du niveau de l'océan peut aussi conduire à la destruction d'infrastructures de conchyliculture, et poser la question de la viabilité des ports. Il est important de le rappeler mais cet aspect relève davantage du point précédent sur l'adaptation des zones littorales.

b) Conséquences sur les ressources halieutiques et les coquillages

La migration des espèces en milieu marin n'est pas entravée par des barrières naturelles ou humaines comme sur terre ; cette migration a déjà commencé, elle concerne notamment le plancton, base de la chaîne alimentaire marine, et certaines espèces de poissons. Les observations du phénomène au large de la péninsule ibérique, qui est une limite d'aire de répartition d'espèces méridionales et septentrionales, est riche d'enseignements. La tendance générale est à un

²⁴⁵ Commission locale de l'eau de la Vilaine (2013), *Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) de la Vilaine*, 31 mai 2013. Disponible sur : <http://www.sagevilaine.fr/telechargement/enquete_publicque/01-PAGD_vol1_synthese.pdf> [consulté le 21/09/2015]

²⁴⁶ Préfecture de Bretagne et Région Bretagne (2013), *SRCAE Bretagne*, 4 novembre 2013. Consultable à l'adresse : <http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/srcae_web_05_11_2013_cle7f1151.pdf> [consulté le 21/09/2015]

²⁴⁷ Idem.

²⁴⁸ Idem. « Une augmentation de plus de 1°C sur la période 1880-2000 a été observée au large de Plymouth et dans le Golfe de Gascogne. »

déplacement des espèces vers le nord, avec de légères oscillations d'une année à l'autre en fonction des températures.²⁴⁹

Des incertitudes demeurent cependant sur les projections à long terme, en fonction de la diversité des réactions au changement climatique selon les espèces. Si certaines migrent, d'autres restent : parmi elles, certaines peuvent s'acclimater aux nouvelles conditions ou migrer vers des profondeurs plus importantes pour trouver des eaux plus froides, d'autres s'adaptent par un processus darwinien de sélection génétique, et enfin certaines voient leurs fonctions reproductrices perturbées par les nouvelles conditions et s'éteignent (localement du moins).²⁵⁰

Ce risque difficilement mesurable de modification des aires de répartition pourrait amener les pêcheurs à devoir reconfigurer tout leur matériel (pour suivre les espèces traditionnellement pêchées ou s'adapter aux nouvelles espèces), ce qui nécessite un lourd investissement. Ceci est d'autant plus préoccupant que le secteur est déjà fragilisé par les fluctuations du marché pétrolier (les dépenses de carburant pouvant représenter jusqu'à 47% du chiffre d'affaires des pêcheurs)²⁵¹. De manière plus anecdotique, une modification des peuplements aurait des conséquences sur la pêche professionnelle mais aussi sur les pêcheurs amateurs (via la valeur patrimoniale de certaines espèces).

Les effets de l'acidification des océans sur les ressources halieutiques sont encore mal connus. En revanche, on connaît leur impact sur la conchyliculture : il endommage le calcaire des coquilles, et fragilise donc cette activité. Elle est aussi impactée par le réchauffement des eaux. Même s'il serait téméraire d'affirmer que la surmortalité constatée ces dernières années est entièrement due à ce phénomène, il est connu que certains parasites des coquillages se développent mieux dans des eaux plus chaudes (la barre des 16 degrés constituant un seuil important)²⁵². La question de l'adaptation des pratiques, notamment du choix de l'espèce élevée, se pose donc pleinement. Un motif d'espoir sur ce dernier point : le secteur a l'habitude de mener ce type de réflexion. En effet, les huîtres creuses que nous connaissons sont des espèces introduites du Portugal et du Japon en réponse à des chutes de production de l'huître autochtone plate (toujours élevée à Cancale notamment).

III. Biodiversité et changement climatique : quels effets et quels enjeux dans le Grand Ouest ?

Réflexions pour une politique de transition écologique vers des territoires vivables et résilients

Introduction

Dans les débats comme dans les politiques publiques, le changement climatique est avant tout traité à travers la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), par une démarche volontariste de transition énergétique, récemment traduite dans la loi du même nom. Bien entendu,

²⁴⁹ SIAGM (Syndicat intercommunal d'aménagement du Golfe du Morbihan) et Université de Bretagne Occidentale, *Résultats du projet IMCORE*, 2012, consultables à l'adresse : <http://www.golfe-morbihan.fr/les-tapes-et-r-sultats-du-projet-imcore> [consulté le 21/09/2015]

²⁵⁰ Idem.

²⁵¹ Préfecture de Bretagne et Région Bretagne (2013), *SRCAE Bretagne*, 4 novembre 2013. Consultable à l'adresse : <http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/srcae_web_05_11_2013_cle7f1151.pdf > [consulté le 21/09/2015]

²⁵² Sciences Ouest (2013), Dossier « Sauvons les huîtres », *Sciences Ouest* [en ligne], numéro 314, novembre 2013. Disponible sur : <<http://www.espace-sciences.org/sciences-ouest/314/dossier/au-secours-des-huitres> > [consulté le 21/09/2015]

nous ne contestons pas le caractère indispensable de la modification de nos modes de production et de consommation énergétique pour viser une significative atténuation du changement climatique. Mais nous souhaitons démontrer ici la nécessité de mettre en œuvre, en complément, la **transition écologique**²⁵³ de nos territoires, qui va bien au-delà des innovations technologiques, pour engager des changements sociétaux fondamentaux où la **biodiversité**²⁵⁴, son fonctionnement et ses **services**²⁵⁵ constituent un socle incontournable de gestion des territoires.

Aujourd'hui, la recherche de solutions privilégie l'atténuation du changement climatique plutôt que l'adaptation à ce dernier. L'objectif affiché de la COP21 en est la preuve : limiter la hausse moyenne des températures à 2°C, c'est-à-dire l'augmentation moyenne des températures à la surface de la Terre attendue par les scientifiques du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat dans le cas où des politiques de réduction des émissions de gaz à effet de serre permettraient de limiter le réchauffement planétaire puis de le réduire à l'horizon 2250 (scénario RCP 2.6). Autant dire le scénario le plus optimiste si ce n'est utopique. Ainsi, même si nous parvenons à réduire son ampleur, le changement climatique aura bien lieu quoi qu'il arrive et il imposera une nécessaire adaptation à la biodiversité, et en conséquence à nos territoires, qu'il convient de préparer dès maintenant. La transition écologique doit donc permettre de travailler sur l'atténuation comme sur l'adaptation, et plus encore sur la résilience de nos territoires.

Climat et biodiversité, quels liens ?

Ce lien réciproque se tisse depuis l'apparition de la vie sur Terre, dans une dynamique constante et interactive de perturbations/adaptations. Au fil du temps, les organismes vivants d'une région donnée ont été façonnés en partie par les différents paramètres climatiques (température, humidité, précipitations et même concentration atmosphérique en CO₂), et en partie par les interactions écosystémiques. En retour, les êtres vivants à chaque époque ont influencé l'évolution des facteurs chimiques et climatiques dans l'atmosphère (taux d'oxygène, cycle de l'azote et du carbone, ...). Si notre planète a déjà connu des périodes de réchauffement mais aussi de refroidissement climatique, ce changement climatique était jusqu'à présent un processus naturel lié aux inflexions de l'orbite terrestre faisant alterner notre planète entre des périodes glaciaires et interglaciaires et donc entre des phases de refroidissement et de réchauffement atmosphérique. Ainsi, depuis 10000 ans et le début de l'Holocène, la phase de réchauffement qui a conduit au climat que nous connaissons aujourd'hui a exercé une pression adaptative sur la biologie/écologie des espèces. Ces dernières se sont adaptées par l'acclimatation, l'évolution, le déplacement de leurs aires de répartition et la colonisation de nouveaux habitats favorables, ou se sont au contraire éteintes. Ainsi, les variations du climat impactent la biologie des espèces, la structure des communautés biologiques, les milieux, les paysages et plus largement les écorégions. Ce qui est nouveau cela dit, c'est que le réchauffement que nous connaissons actuellement n'est pas dû aux inflexions de l'orbite terrestre comme l'ont été tous les autres mais bien aux activités humaines par l'intermédiaire de l'accentuation du phénomène naturel de l'effet de serre, mais aussi et surtout qu'il intervient sur une période de temps beaucoup plus courte pour une ampleur potentiellement égale à celle du dernier réchauffement "naturel".

Quels enjeux pour le grand ouest ?

Bien évidemment, les questions d'ordre global s'adressent aussi à ce territoire. Elles touchent en particulier aux effets visibles et prévisibles du changement climatique : quels sont et seront les

²⁵³ Définition page 146.

²⁵⁴ Ibid.

²⁵⁵ Ibid.

effets du changement climatique sur la biodiversité ? Comment la biodiversité parviendra-t-elle à s'adapter à un changement si brutal ? Comment ces changements vont-ils impacter les interactions, les fonctions et les services écosystémiques ? Et quels seront en retour les impacts sur la vie et les activités humaines ? Dans le même temps, il importe de tenir compte des particularités de ce territoire, pour identifier des enjeux ou des fragilités spécifiques.

La première partie traitera **des effets sur les espèces et les milieux du grand ouest**. Il convient tout d'abord de présenter brièvement les grands impacts que le changement climatique aura sur la biologie des espèces. Contrairement aux impacts observables à l'échelle des milieux, ces derniers sont beaucoup moins diversifiés puisqu'ils peuvent être regroupés en trois grands axes qui correspondent à de grandes stratégies adaptatives ayant déjà fait leur preuve lors des précédents changements climatiques globaux. Nous nous demanderons à quelles conditions ces stratégies adaptatives seront possibles demain dans le grand ouest.

Afin de rendre compte de la complexité des conséquences que le changement climatique aura sur la biodiversité, l'approche par milieu naturel sera néanmoins privilégiée. En effet, à l'échelle du Grand Ouest, ces derniers sont extrêmement diversifiés et présentent des fonctionnements écologiques très différents les uns des autres. Des pressions anthropiques pèsent sur chacun d'entre eux mais sont différentes d'un milieu à l'autre. Pour cette raison, les impacts du changement climatique seront différenciés en fonction du milieu concerné.

Que faire ? Identifier les effets est nécessaire mais non suffisant. Nous l'avons dit, c'est en agissant de manière synergique sur les activités humaines et sur les dynamiques naturelles que nous aiderons la biodiversité à s'adapter au changement climatique. En effet, si celui-ci a un réel impact, il est aussi un catalyseur et un démultiplicateur des pressions anthropiques qui lui préexistaient. Dans une deuxième partie, nous regarderons donc comment, de la stratégie régionale à l'action locale, nous devons travailler à la résilience de nos territoires pour contribuer à atténuer les effets et à permettre la co-adaptation entre la biodiversité et nos modes de vie et de production. Nous évoquerons donc quelques propositions, réflexions, et actions à mener pour assurer l'indispensable transition écologique et aller vers une véritable **solidarité écologique**.

1. Les grands impacts du changement climatique sur les espèces et les milieux du grand ouest

1.1. Impacts sur les espèces

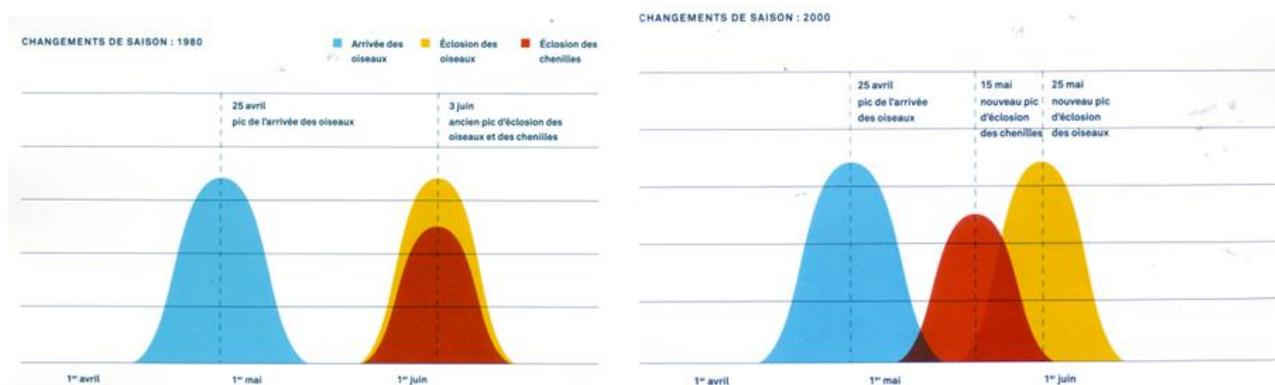
Biodiversité et climat sont intrinsèquement liés puisque le climat est une composante à part entière de la niche écologique d'une espèce donnée. Celle-ci peut se définir comme l'ensemble des conditions nécessaires à une population viable de cette espèce. Si on isole le paramètre climatique des autres conditions, il est possible de parler de niche climatique ou thermique. Celle-ci délimite en partie la distribution des espèces bien qu'il existe de nombreuses autres raisons aux aires de répartition, les conditions climatiques n'étant qu'une composante de la niche écologique parmi d'autres. Le changement climatique modifiera les conditions environnementales auxquelles les espèces avaient fini par s'adapter sur un temps extrêmement long. Les espèces auront alors deux choix : s'adapter aux nouvelles conditions climatiques ou se déplacer afin de retrouver leur niche climatique d'origine.

1.1.1. L'adaptation ou les modifications de la phénologie

Le changement climatique prend une signification particulière sous nos latitudes tempérées en modifiant la longueur relative des saisons. C'est pourquoi l'adaptation de la biodiversité au

changement climatique se traduit principalement par des modifications de la phénologie c'est à dire de la temporalité des phénomènes périodiques dépendant des variations saisonnières (germination pour les plantes, nidification pour les oiseaux...). Or les phénologies de nombreuses espèces sont inter-connectées en raison de leur appartenance à une même chaîne trophique ou alimentaire. Ainsi, l'arrivée du printemps rythme le cycle annuel de toute la biodiversité et c'est sur la phénologie végétale que toute la biodiversité s'aligne. La remontée des températures s'accompagne d'une reprise explosive de la végétation. Les jeunes feuilles fournissent une nourriture de qualité pour une multitude d'invertébrés herbivores, aux premiers rangs desquels figurent les chenilles. Eux-mêmes sont alors consommés par des espèces insectivores, elles-mêmes proies de carnivores chassés à leur tour par d'autres prédateurs... Ce phénomène est cependant éphémère : les jeunes pousses tendres se chargent rapidement de tanin et deviennent indigestes et c'est toute la chaîne alimentaire qui s'en retrouve contrariée. Il existe donc un pic d'abondance de nourriture sur lequel chaque espèce de la chaîne trophique tente de se synchroniser afin d'y faire coïncider sa reproduction. Des travaux menés à l'échelle européenne ont mis en évidence l'allongement de la durée de végétation de 2,9 jours par décennie depuis 1950²⁵⁶. Le gain sera plus important en début qu'en fin de période c'est à dire qu'il sera plus significatif au printemps qu'en automne. Ainsi, le changement climatique modifie les dates du pic d'abondance, ce qui impose aux espèces d'ajuster leur phénologie afin de maintenir des conditions de reproduction optimales.

Seulement voilà, cette réactivité phénologique est très inégale en fonction des espèces, des populations et même des individus. Afin d'illustrer ce propos, prenons l'exemple de deux espèces de passereaux qui ont réagi différemment au décalage du pic d'abondance alimentaire. D'un côté, la mésange charbonnière, hôte bien connu de nos jardins et de l'autre, le gobemouche noir, migrateur au long cours hivernant en Afrique et dont la présence dans le Grand Ouest est surtout liée aux passages migratoires. Disposant de données qui remontent jusqu'en 1947, l'équipe de Ben Sheldon à l'Université d'Oxford est parvenue à mettre en évidence l'avancée de 14 jours de la ponte des mésanges charbonnières de la forêt de Wytham sur la période 1961-2007. Les données sur l'abondance de nourriture dans la forêt ont permis par ailleurs de montrer que ces 14 jours correspondent à l'avancement du pic d'abondance des chenilles²⁵⁷. Au contraire, dans un article paru en 2001 dans la revue *Nature*, les chercheurs néerlandais Christiaan Both et Marcel Visser ont montré que le gobemouche noir n'avait pas avancé sa date de retour en Europe alors que le pic d'émergence des chenilles est plus précoce. Malgré une légère avancée de la date de ponte, et donc une réduction du délai entre l'arrivée et la ponte, la désynchronisation entre l'oiseau et sa proie conduit à un déclin de sa population²⁵⁸.



La désynchronisation gobemouche/chenilles

²⁵⁶Natacha Massu, Guy Landmann, coord., 2011. *Connaissance des impacts du changement climatique sur la biodiversité en France métropolitaine, synthèse de la bibliographie*. Mars 2011. ECOFOR. 180 p.

²⁵⁷CHARMENTIER Anne, 2010. *Changement climatique : les mésanges s'adaptent. Futura Nature par Futura Sciences*.

²⁵⁸Impact des changements climatiques sur les oiseaux PDF

Ainsi, il semble à première vue que la réactivité des espèces face au changement climatique soit inégale. Toutefois, il s'avère que l'étude menée aux Pays-Bas sur le gobe-mouche noir n'a pas de portée universelle, pas plus que n'en a celle réalisée à Oxford sur les mésanges charbonnières. En effet, une étude préalable dans une population néerlandaise de mésanges charbonnières a montré un alignement phénologique très variable selon les femelles, ne permettant pas un ajustement global des pontes. Le résultat est le déclin des effectifs à l'échelle de la population²⁵⁹. Dans ces conditions qui nous dit que les gobemouches noirs qui nichent au Royaume-Uni ne reviennent pas, pour totalité ou en partie, plus tôt de migration que leurs voisins néerlandais afin d'être à l'heure pour le dîner ? Quid des mésanges du Grand Ouest ? Les inégalités de réponses au changement climatique ne se mesurent donc pas uniquement à l'échelle de l'espèce ou de la population mais aussi à celle de l'individu. De plus, ce constat révèle que la réponse des organismes vivants au changement climatique ne relèvera pas, du moins pas immédiatement, d'une évolution génétique mais bien d'ajustements physiologiques capable de se manifester individuellement sur un temps très court. Cela permet de relativiser l'idée selon laquelle la biodiversité se retrouverait impuissante devant l'ampleur et la rapidité du changement climatique. Toujours est-il que ce dernier introduit un nouveau risque qui peut potentiellement peser sur toutes les espèces et qu'il convenait donc de présenter dans cette première partie très générale : la désynchronisation des chaînes trophiques ou "mismatch" trophique. Il s'agit de la conséquence écosystémique des modifications de phénologie des espèces et des individus induites par le changement climatique.

1.1.2. Le déplacement ou les modifications de la distribution

Les conséquences du changement climatique sur la biodiversité ne se manifestent pas uniquement dans le temps via des changements de phénologie mais aussi dans l'espace par l'intermédiaire d'une modification de la distribution des espèces. Dans l'hémisphère nord, cela prend principalement la forme d'un décalage des aires de répartition vers le nord se traduisant souvent par une progression des espèces méridionales et une régression des espèces à affinités septentrionales. Le déplacement, qu'il convient de distinguer de la "migration" qui est un phénomène périodique d'aller et retour et non une modification définitive de la distribution, est une stratégie complémentaire à l'adaptation aux nouvelles conditions climatiques. En y recourant, les espèces cherchent à retrouver plus au nord les conditions climatiques qui leur sont optimales. Il n'y a donc aucune modification de l'enveloppe climatique de l'espèce, la remontée vers le nord étant plutôt une fuite en avant à la poursuite de cette niche climatique perdue. Toutefois, les conséquences du changement climatique ne sont pas négatives pour toutes les espèces, certaines parvenant à coloniser de nouvelles régions sans pour autant reculer en limite sud de leur aire de répartition, et donc à étendre leur distribution. En effet, le réchauffement peut contribuer à rendre des environnements moins hostiles à certaines espèces méridionales et permettre leur installation qui était auparavant impossible. La diminution de la fréquence des périodes de gel en hiver a par exemple permis l'implantation solide, bien au-delà de leur aire de répartition d'origine, des deux hérons blancs sensibles au froid intense que sont l'aigrette garzette et le héron garde-boeufs²⁶⁰.

On pourrait penser que le changement climatique n'induit qu'un décalage géographique des écosystèmes. Tel serait le cas si toutes les espèces se déplaçaient vers le nord à la même vitesse. Tranchant avec les études pour la plupart mono-spécifiques disponibles sur le sujet, les travaux des chercheurs de l'Université de York au Royaume-Uni sont probablement les plus ambitieux qui existent actuellement dans ce domaine. Désireux d'avoir une vue d'ensemble sur le déplacement de la biodiversité en réaction au changement climatique, ces scientifiques ont compilé l'ensemble des atlas

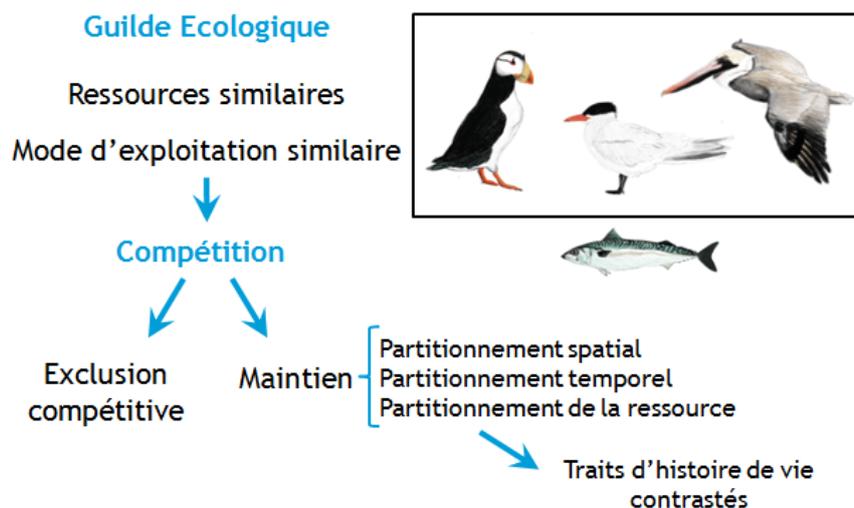
²⁵⁹CHARMENTIER Anne, 2010. Changement climatique : les mésanges s'adaptent. *Futura Nature par Futura Sciences*.

²⁶⁰Entretien avec Loïc Marion.

successifs au cours des 25 dernières années pour toutes sortes de groupes d'espèces. Pour chaque groupe, ils ont comparé le décalage moyen de la limite nord de l'aire de distribution à 25 ans d'écart. Et la conclusion est sans appel : l'immense majorité des taxons présentent un déplacement similaire. Seulement voilà, les disparités de vitesse de déplacement sont énormes. Les plus rapides seraient les libellules et les araignées qui seraient remontés de 75 km en 25 ans. Les oiseaux et les mammifères ne se seraient quant à eux déplacés que de 25 km. Quant aux amphibiens, ils n'auraient pour ainsi dire pas bougé²⁶¹. Les écosystèmes ne migrent donc pas pour se recréer à l'identique plus au nord puisque les espèces qui en font partie ne se déplacent pas à la même vitesse. Ils se distendent, se morcellent, se chevauchent les uns les autres et se recomposent comme ils le peuvent. Dès lors, comment prédire la composition de la biodiversité de demain dans le Grand Ouest ? Quelles conjectures faire sur la fonctionnalité future des nouveaux écosystèmes nés d'assemblages d'espèces inédits ? Quid des services écosystémiques et des nuisances ? L'incertitude est totale ou presque mais toujours est-il que le changement climatique introduit un autre risque potentiellement universel : des écarts de distribution entre espèces interconnectées voire interdépendantes qui pourraient avoir des conséquences importantes à l'échelle de l'écosystème. Il s'agit de la conséquence écosystémique des déplacements d'espèces induits par le changement climatique.

1.1.3. Le changement climatique, moteur de nouvelles compétitions inter-spécifiques ?

Jusqu'à présent, nous avons principalement envisagé les conséquences écosystémiques du changement climatique à l'échelle de la chaîne trophique c'est à dire à l'aune de la relation prédateur-proie. L'analyse des grands impacts du changement climatique sur la biologie des espèces serait cependant incomplète sans une prise en compte de la modification des interactions au sein des guildes. Une guilda peut se définir comme un ensemble d'espèces appartenant à un même groupe taxonomique ou fonctionnel qui exploitent une ressource commune de la même manière en même temps. Une guilda est donc un ensemble d'espèces partageant la même niche écologique. Par définition, deux espèces ne peuvent occuper la même niche écologique durablement, il s'agit du principe de Gause. Ainsi, une telle situation conduit nécessairement à une compétition interspécifique dont l'issue est l'exclusion du compétiteur le moins bien adapté à la niche, par sélection naturelle. Pour qu'une guilda existe, il est donc nécessaire que les niches écologiques des compétiteurs naturels ne se superposent pas de façon parfaite. Un partitionnement naturel doit se mettre en place. Ce dernier peut être spatial, temporel ou lié à la ressource exploitée.



²⁶¹JULLIARD R. et JIGUET F., 2011. Les oiseaux et la biodiversité face au changement climatique. *Société française d'écologie*.

Dès lors, on voit se profiler trois voies d'effets possibles pour le changement climatique :

- La niche climatique est une composante à part entière de la niche écologique d'une espèce. L'importance de cette composante est variable en fonction des espèces mais elle est particulièrement déterminante pour celles dont la biologie dépend directement des variations de température. Il s'agit notamment des organismes ectothermes dont la température interne et tout le métabolisme dépendent de la température ambiante. Le changement climatique, en modifiant les températures, peut contribuer à rendre un milieu plus conforme à la niche climatique du compétiteur qui était préalablement le moins bien adapté et, au contraire, désavantager le compétiteur pour lequel les températures étaient auparavant les plus optimales. Cela se traduit par une modification des abondances relatives voire, dans les cas les plus extrêmes, une extinction locale du compétiteur autrefois majoritaire au sein de la guildes. Dans la partie consacrée aux espaces agricoles, nous verrons que quelques dixièmes de degrés supplémentaires peuvent, en agissant sur la diapause des insectes, contribuer à une recomposition drastique des guildes et des communautés.
- En modifiant la phénologie des espèces, le changement climatique peut altérer le partitionnement temporel au sein de la guildes. Des espèces qui auront modifié leur phénologie pourront ainsi se retrouver en compétition avec d'autres espèces avec lesquelles elles ne l'étaient pas avant.
- Enfin, la modification des aires de répartition peut quant à elle altérer le partitionnement spatial et créer des zones de sympatrie entre deux espèces d'une même guildes qui étaient autrefois géographiquement séparées. La compétition qui en résulterait potentiellement pourrait conduire au déclin de l'espèce déjà installée ou à la prise en étau de la nouvelle arrivante qui se retrouverait alors incapable de décaler son aire de répartition vers le nord.

Les espèces présentent donc des capacités intrinsèques d'adaptation pour tenter de répondre au changement climatique. Mais ces capacités sont extrêmement variables et la rapidité du changement actuel fait peser de lourdes menaces sur les espèces les plus sensibles. D'autre part, ces impacts spécifiques auront aussi un effet direct et important sur le faisceau des interactions entre les espèces, les communautés, dont il est difficile d'évaluer les effets à moyen terme. Enfin, le principal frein à l'adaptation de la biodiversité au changement climatique ne viendra probablement pas des espèces elles-mêmes mais bien des milieux de vie dont la résilience au changement climatique a déjà été fragilisée par les activités humaines. Le tissu vivant, déjà soumis à rude épreuve, va connaître des bouleversements profonds : sera-t-il capable de se recomposer ? Comment ? Avec quels impacts sur les fonctions et services écologiques ?

1.2. Les milieux naturels et semi-naturels du Grand Ouest à l'épreuve du changement climatique

Le Grand Ouest est marqué par l'empreinte que l'homme a laissé et continue de laisser sur ses paysages. Des quatre domaines biogéographiques présents en France métropolitaine (atlantique, continental, alpin et méditerranéen), le domaine atlantique dans lequel se situe le Grand Ouest est de loin celui qui présente le moins bon état de conservation des habitats naturels et semi-naturels avec **seulement 3% d'habitats dont l'état de conservation est jugé favorable contre 51% de milieux en très mauvais état écologique**²⁶².

Il aurait été impossible de décrire les impacts potentiels du changement climatique sur chacun des écosystèmes représentés dans le Grand Ouest, c'est pourquoi ces derniers ont été regroupés en grands ensembles paysagers que l'on retrouve dans les cinq régions de la zone d'étude : la forêt de plaine atlantique, les paysages agricoles, les bassins versants et les milieux marins et côtiers. Dans le Grand Ouest, les paysages sont pour la quasi-totalité d'entre eux sièges d'activités humaines et sources de revenus. Ainsi, les milieux présentés ne seront pas uniquement envisagés comme des

²⁶²http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/5-3-1_synthese-etatdeslieux_8pages-seminaire.pdf

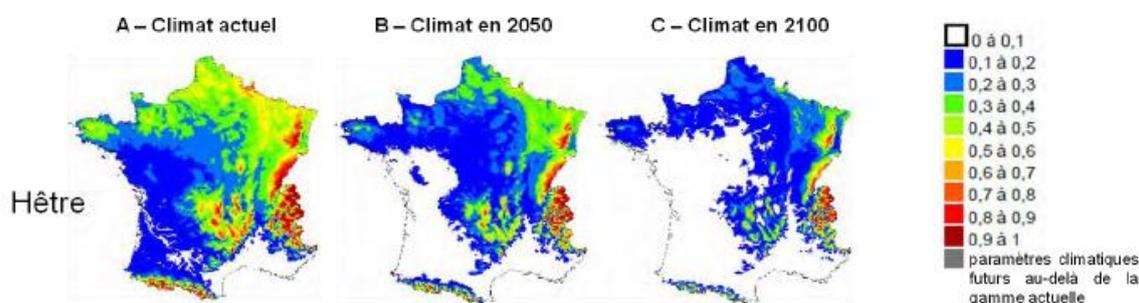
habitats pour la biodiversité mais aussi comme des ressources socio-économiques auxquelles une biodiversité en bonne santé rend des services d'autant plus efficaces. Les impacts du changement climatique seront par ailleurs toujours mis en perspective avec les impacts des activités humaines pratiquées sur le milieu concerné.

1.2.1. La forêt

Les impacts du changement climatique sur les arbres, la forêt, et plus généralement la végétation seront principalement liés à la diminution de la ressource en eau. Pourtant, nous avons insisté sur le fait que les prédictions en matière d'évolution de la pluviométrie étaient pour le moins incertaines. Aussi, l'origine de ce stress hydrique est-elle davantage à rechercher du côté de l'augmentation des températures moyennes mais aussi de la fréquence des canicules estivales qui conduiront à une évapotranspiration plus importante.

Selon Hervé Le Bouler, invité au colloque ClimSea qui s'est tenu à Auray le 29 septembre 2011, la forêt devrait être très inégalement impactée à l'échelle du Grand Ouest. Une nette rupture devrait être observée entre la côte de la Manche, de Brest à Lille, qui restera sous influence atlantique avec la possibilité de conserver les essences les plus hygrophiles et un "axe de la peur" qui joint Paris à Toulouse en passant par Angers et Poitiers où le dépérissement est déjà le plus important à chaque grande sécheresse²⁶³.

Pour Gilles Pichard, du Centre Régional de la Propriété Forestière de Bretagne (CRPF), trois essences seraient particulièrement menacées par le changement climatique : le hêtre, le chêne pédonculé et le sapin pectiné. La surface forestière étant favorable au hêtre devrait diminuer de 80 à 93% pour la période 2070-2100, selon le scénario du GIEC considéré²⁶⁴. A l'échelle du Grand Ouest, il ne subsistera qu'en Normandie et dans l'ouest de la Bretagne.



Analyse logistique de la présence du hêtre pour la période actuelle et le futur (CSEB)

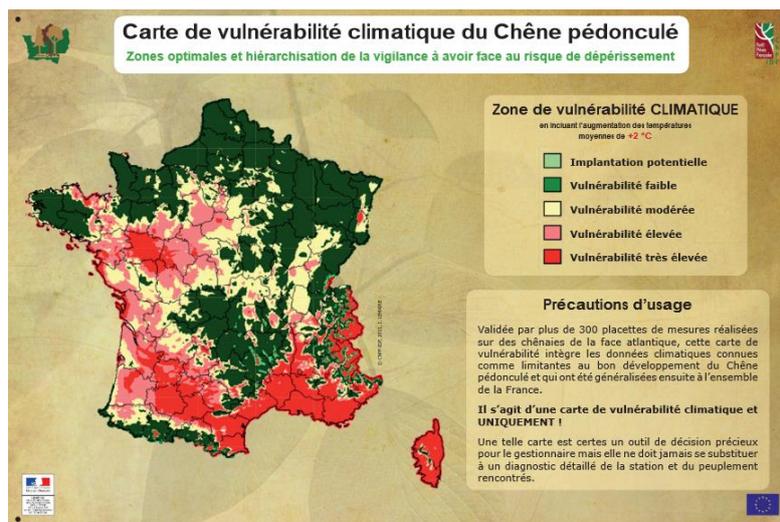
La vulnérabilité du chêne pédonculé a quant à elle été mise en évidence dans la région Poitou-Charentes où un peuplement sur quatre a été jugé dépérissant²⁶⁵. En 2009, conscients que les changements climatiques risquent d'être un défi majeur pour la filière bois et les chênaies en particulier, les CRPF Normandie, Bretagne, Pays de la Loire, Île-de-France – Centre, Poitou-Charentes, Aquitaine et Midi-Pyrénées se sont réunis, avec l'Institut pour le développement forestier (IDF) afin de bâtir un projet ambitieux. Ce dernier a permis de dresser une carte des zones à risque pour le chêne pédonculé. Comme pour le hêtre, seule la Bretagne occidentale, le nord du département de la Mayenne et les deux Normandies devraient conserver des conditions hydriques favorables à cette essence tandis que le risque sera généralisé dans tout le reste du Grand Ouest²⁶⁶.

²⁶³ Interview d'Hervé Le Bouler (CNBF) au forum Climsea par le magazine Bretagne Durable [video en ligne]

²⁶⁴ PIEDALLU Christian, PEREZ Vincent, GEGOUT Jean-Claude, LEBOURGEOIS Francois, BERTRAND Romain, 2009. Impact potentiel du changement climatique sur la distribution de l'Épicéa, du Sapin, du Hêtre et du Chêne sessile en France. *Revue Forestière Française*, LXI (6), pages 567-593.

²⁶⁵ CNPF et IDF. Les chênaies atlantiques face aux changements climatiques globaux : comprendre et agir.

²⁶⁶ Ibid.



(Source : Projet chênaies atlantiques. CNPF, IDF)

On imagine donc que l'extinction locale d'essences telles que le sapin, le hêtre ou le chêne pourrait bouleverser l'écosystème forestier tout entier en conduisant à la disparition ou au départ de nombreuses autres espèces. Pourtant, Gilles Pichard garde confiance. Selon lui, peu d'espèces sont strictement dépendantes d'une essence plutôt que d'une autre. Par exemple, le pic noir est fortement inféodé au hêtre et pourtant, il creuse parfois son nid dans les pins maritimes. Le bec-croisé des sapins pourrait quant à lui se nourrir sur les épicéas tandis que le grand capricorne pond dans une grande variété de chênes²⁶⁷.

Une autre conséquence à l'échelle de l'écosystème pourrait être la remontée d'insectes phytophages capables d'occasionner d'importants dégâts aux peuplements forestiers. Ces derniers ont tout ce que leurs hôtes n'ont pas : de fortes capacités d'adaptation, des potentiels de reproduction très importants et des capacités de disséminations très fortes. Malheureusement, nous ne disposons que de très peu d'études sur le sujet, la corrélation entre les observations réalisées et le changement climatique restant bien souvent au stade de conjecture. La seule étude de fond qui existe actuellement porte sur la chenille processionnaire du pin qui n'a cessé de remonter vers le nord depuis les années 1970 à la faveur de la douceur hivernale favorable à son alimentation d'octobre à mars²⁶⁸.

La chenille processionnaire représente toutefois une menace bien négligeable en comparaison du stress hydrique que le changement climatique induira et induit déjà dans certaines parties du Grand Ouest. Les actions menées en faveur de l'adaptation de la forêt devront agir sur l'activité humaine qui l'exploite, à savoir la sylviculture. Car le principal facteur d'aggravation du risque de stress hydrique n'est autre que la gestion forestière non-durable qui est actuellement pratiquée dans le Grand Ouest. Cet aspect sera développé dans le second axe de ce livre blanc consacré aux solutions et initiatives favorisant l'adaptation de la biodiversité au changement climatique.

1.2.2. Les milieux agricoles

Dans la mosaïque paysagère du Grand Ouest, les milieux agricoles occupent une place largement prépondérante. En effet, les cinq régions considérées possèdent une surface agricole

²⁶⁷Entretien avec Gilles Pichard

²⁶⁸ROUSSEL Gaëlle, sous l'encadrement de MEROT Philippe, QUENOL Hervé, TREGUER Paul et LAUNAY Josette, 2012. *Quelles sont les connaissances actuelles sur le changement climatique de l'échelle globale aux échelles régionales ?* Janvier 2012. Conseil Scientifique de l'Environnement en Bretagne. 198 p.

utilisée supérieure à 60% de leurs superficies totales contre moins de 50% en moyenne pour la France métropolitaine. Aussi, l'impact du changement climatique sur les milieux agricoles en tant qu'habitats pour la biodiversité est une question particulièrement importante. Mais qu'entend-t-on ici par "biodiversité" ? Dès qu'il est question de milieux agricoles, il convient de distinguer biodiversité domestique et biodiversité sauvage. Les impacts du changement climatique sur les cultures ayant déjà été traités dans la partie consacrée à l'agriculture de ce livre blanc, nous nous concentrerons sur la seule biodiversité sauvage et notamment la question des auxiliaires et ravageurs de culture.

S'il n'est plus à prouver que l'agriculture impacte la biodiversité, il s'avère que la biodiversité impacte également l'agriculture. Dans les deux sens, l'impact peut être positif ou négatif, mais il est en tout cas réel et complexe. De fait, bien que l'homme tente de l'en extraire, la biodiversité sauvage est partie intégrante des systèmes de production agricole. Si elle peut occasionner des dégâts aux cultures, elle est aussi une des fonctions de base nécessaires à la production et fournit des services écosystémiques bénéfiques. L'expertise scientifique collective menée par l'INRA, nommée « agriculture et biodiversité, valoriser les synergies »²⁶⁹, définit trois niveaux de services écologiques fournis par la biodiversité : ceux qui contribuent directement au revenu agricole (rendements, qualité des produits), ceux qui contribuent au bon fonctionnement des écosystèmes par des contrôles biologiques (auxiliaires, pollinisateurs...), et ceux qui procurent des bénéfices hors revenu agricole direct. Regardons les effets potentiels ou réels à l'échelle des peuplements puis à l'échelle des paysages.

Alors qu'il est souvent argué que le changement climatique profitera aux ravageurs en conduisant à la pullulation des espèces déjà présentes par accélération de leur cycle de développement ou en permettant la remontée d'espèces méridionales, les travaux menés par les chercheurs de l'Université de Rennes 1 tendent à nuancer cette certitude. Parmi les différents insectes phytophages des champs céréaliers, les pucerons sont considérés comme des ravageurs majeurs. Heureusement, ils ont des ennemis naturels tels que les parasitoïdes, sorte de petites guêpes qui pondent à l'intérieur des pucerons, ces derniers servant par la suite de nourriture à leurs larves. Joan Van Baaren, chercheuse au sein de l'unité ECOBIO de l'Université de Rennes 1 étudie le réseau trophique pucerons-parasitoïdes dans les champs céréaliers du bassin rennais. De 1970 à 2010, les résultats ont été constants chaque année, confirmant les mêmes abondances relatives entre espèces chez les pucerons d'une part et chez les parasitoïdes d'autre part. Mais à partir de 2010, la composition de la communauté d'insectes a été totalement chamboulée. Jusqu'à cette date, deux espèces de parasitoïdes prédataient les pucerons dans les champs de céréales étudiés : *Aphidius rhopalosiphii* et *Aphidius avenae*. Alors qu'*A. rhopalosiphii* résiste mieux aux températures froides qu'*A. avenae*, elle est plus vulnérable aux températures élevées. Ainsi les deux espèces présentaient une différence de phénologie puisque la première était plus active en hiver tandis que la seconde l'était davantage en été. Toutefois, ce partitionnement temporel a été brisé en 2010, *A. avenae* continuant d'être active en hiver, supplantant de ce fait *A. rhopalosiphii* qui était initialement l'espèce majoritaire. Une nouvelle espèce autrefois absente des champs céréaliers est par ailleurs apparue tandis que les pucerons ont connu les mêmes bouleversements en terme d'abondances relatives entre espèces. Enfin, un troisième niveau trophique situé au-dessus de celui des parasitoïdes a lui aussi fait son apparition : celui des hyper-parasitoïdes qui pondent leurs larves à l'intérieur des parasitoïdes ! Bien que la cause de ces bouleversements n'ait pas été clairement identifiée, il est probable que l'évolution progressive des températures moyennes liée au changement climatique y soit pour quelque chose. Dans ces conditions, comment expliquer un changement si brutal ? Les insectes étant des organismes ectothermes dont le métabolisme dépend directement des températures environnementales, quelques dixièmes de degrés de plus ou de moins peuvent contribuer à bouleverser leur biologie interne, de façon positive ou négative, et à les avantager ou les

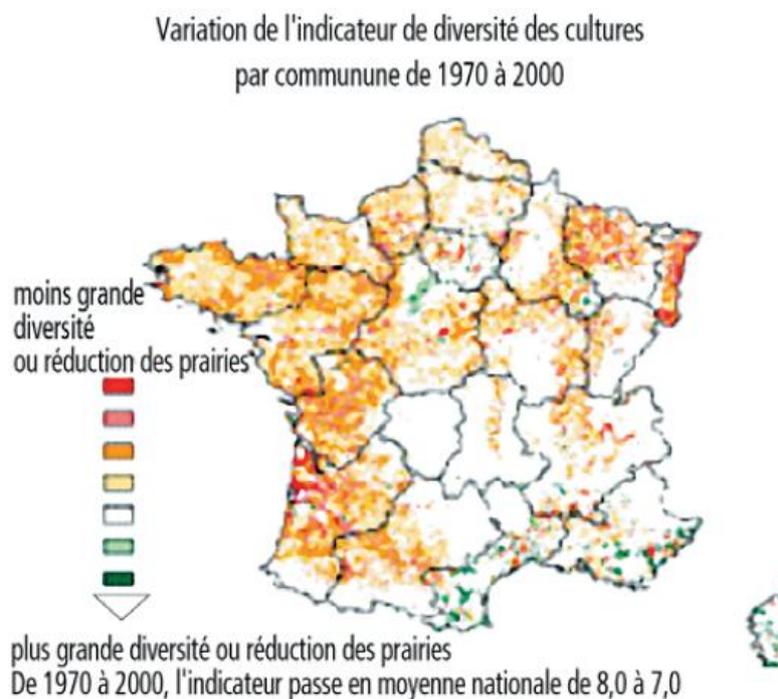
²⁶⁹ Le Roux Xavier (coordinateur), Barbault Robert, Baudry Jacques, Burel Françoise, Doussan Isabelle, Garnier Éric, Herzog Felix, Lifran Robert, Trommetter Michel, Lavorel Sandra, Roger-Estrade Jean, Sarthou Jean-Pierre, *Agriculture et biodiversité*, Versailles Cedex, Editions Quæ « Expertises collectives », 2009, 184 pages.

désavantager par rapport à leurs compétiteurs naturels, leurs proies ou leurs prédateurs. C'est en tous cas l'explication privilégiée par Joan Van Baaren. Quoi qu'il en soit, les conséquences sur le service écosystémique fourni par les parasitoïdes ne sont pas forcément celles auxquelles on s'attendait. Alors que la toute nouvelle prédation des hyper-parasitoïdes sur les parasitoïdes laissait présager une augmentation de la population des pucerons, il semblerait que leurs effectifs soient en légère régression²⁷⁰. Ainsi, les conséquences du changement climatique sur les ravageurs et auxiliaires de cultures paraissent aujourd'hui bien incertaines en raison de la dimension écosystémique des impacts du changement climatique, souvent bien difficile à appréhender.

Si le changement climatique impactera la biodiversité domestique et sauvage des espaces agricoles, il serait restrictif de se cantonner à ce seul aspect. En réalité, dans la problématique du changement climatique, les espaces agricoles doivent être plutôt considérés comme des facteurs d'aggravation de la menace que comme des milieux soumis à celle-ci. Le paysage agricole, s'il tient depuis longtemps une place prépondérante dans le Grand Ouest, a beaucoup évolué. Avant la fin de la Seconde Guerre Mondiale, il était profondément bocager. En effet, un grand nombre de petites fermes se partageaient l'espace cultivable et les haies servaient de barrières végétales entre les exploitations. Ce système conduisait à un fort morcellement qui rendait difficile l'exploitation des terres mais permettait l'existence d'un maillage bocager dense, essentiel à la circulation de la biodiversité auxiliaire comme nuisible. Puis intervint la "révolution fourragère" dans les années cinquante, qui constitue un véritable changement de paradigme en matière de production agricole. La multitude de fermes aux petites parcelles a cédé la place à de vastes champs qui ont isolé les habitats semi-naturels les uns des autres lorsqu'ils n'étaient pas tout simplement détruits pour faciliter l'exploitation désormais mécanisée des cultures. En France, 600 000 km de haies ont ainsi été détruits entre la fin des années soixante et les années quatre-vingt soit la moitié du linéaire total d'où une modification radicale du paysage agricole²⁷¹. L'élevage en plein air a par ailleurs été largement déserté et les prairies permanentes ont été remplacées par des prairies artificielles et des cultures fourragères dont l'augmentation du rendement à l'hectare a été obtenue par un recours intensif aux engrais et aux pesticides. Enfin, la nouvelle organisation économique de l'agriculture en filières spécialisées a renforcé la tendance à la monoculture et à l'uniformisation à l'échelle de la région. Sachant que la biodiversité sauvage des espaces agricoles est toujours plus riche en polyculture et qu'elle se concentre dans les habitats semi-naturels situés en bord de champs (le Schéma régional de cohérence écologique, dans sa déclinaison des Trames Vertes et Bleues en sous-trames par milieux ne comprend pas de sous trame "espaces agricoles" mais une sous-trame "bocage", ce qui est lourd de signification), cette mutation de l'agriculture a contribué à transformer certains espaces agricoles en déserts biologiques. Le Grand Ouest est particulièrement concerné, ses régions présentant une tendance à la monoculture particulièrement importante en comparaison de la majeure partie du reste de la France métropolitaine.

²⁷⁰Entretien avec Joan Van Baaren

²⁷¹BAUDRY Jacques, JOUIN Agnès, coord., 2003. De la haie aux bocages : *Organisation, dynamique et gestion*. Inra Paris. 435 p.



Le changement climatique modifiera très probablement certains milieux naturels, les rendant impropres à certaines espèces qui y vivaient ou au contraire plus adaptés à d'autres qui ne les affectionnaient pas initialement. Loin de constituer un espace de perméabilité pour la biodiversité, les milieux agricoles, dans leur grande majorité, représentent des barrières anthropiques qui entraveront très probablement les flux de biodiversité induits par le changement climatique. Compte-tenu de son occupation des sols très largement majoritaire, l'agriculture représente la principale cause de fragmentation éco-paysagère dans le Grand Ouest. Dans les espaces agricoles, les solutions visant à favoriser l'adaptation de la biodiversité au changement climatique devront donc principalement s'attacher à restaurer les continuités écologiques au sein de ces milieux fragmentés.

1.2.3. Les bassins versants

Un bassin versant est un territoire qui draine l'ensemble de ses eaux vers un exutoire commun, cours d'eau ou mer. Bien qu'ils puissent faire partie du même bassin hydrographique, les zones courantes et stagnantes doivent être distinguées, les impacts du changement climatique étant différents sur l'un ou sur l'autre.

Les zones humides

Les zones humides peuvent être définies comme des terrains inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre, de façon permanente ou temporaire. Bien qu'elles occupent une faible superficie, 3% du territoire à l'échelle du pays, elles constituent des habitats cruciaux pour la biodiversité. En France métropolitaine, elles accueillent près d'un tiers des espèces végétales remarquables et/ou menacées, la moitié des espèces d'oiseaux et la totalité des espèces d'amphibiens. Elles sont à la fois zones d'alimentation, de halte migratoire, d'hivernage mais aussi et surtout de reproduction. Mais elles ne se limitent pas au rôle de réservoirs de biodiversité. Les zones humides constituent également des zones tampons, tant sur le plan hydrologique que de la qualité de l'eau, qui régulent le

fonctionnement des bassins-versants. Pourtant, la moitié d'entre elles ont été détruites entre 1960 et 1990. Perçues comme impropres aux activités humaines, elles ont été massivement drainées, souvent à des fins agricoles ou d'urbanisation. Aujourd'hui, elles font l'objet d'une plus grande protection, la plupart étant classées en zone protégée. Bien que les drainages inconsidérés soient aujourd'hui de l'histoire ancienne, les pressions anthropiques pesant sur ces milieux perdurent, notamment par le biais des prélèvements pour l'irrigation.

Pas besoin d'aller chercher bien loin les impacts que le changement climatique aura sur les zones humides : de par leur nature même, celles-ci sont vulnérables à toutes les variations du cycle de l'eau et notamment aux modifications de l'évaporation. La hausse des températures moyennes estivales, associée à des épisodes de sécheresse plus longs et plus fréquents, pourrait ainsi accroître sensiblement la vulnérabilité des zones humides dans le Grand Ouest, en particulier en Vendée et en Poitou-Charentes. Le marais poitevin est à ce titre particulièrement exposé. Depuis les 30 dernières années, le ratio d'occupation du sol entre prairies humides et cultures a évolué et aujourd'hui, le marais ne couvre plus qu'une superficie de 100 000 hectares. Cela peut s'expliquer par la mise en culture d'une partie des zones humides non protégées et des prairies périphériques ainsi que par l'assèchement progressif du site à cause des prélèvements pour l'irrigation. Le changement climatique vient alors se surajouter aux pressions anthropiques préexistantes en instaurant un cercle vicieux : les sécheresses estivales, de plus en plus fréquentes, conduisent à des prélèvements plus importants pour l'irrigation, ce qui accroît en retour l'impact climatique sur le milieu. On constate donc une fois de plus que pressions anthropiques liées aux activités humaines et changement climatique sont indissociables en matière de dégradation des milieux et d'érosion de la biodiversité.

Les cours d'eau

La biodiversité des fleuves, rivières et autres cours d'eau est soumise à trois facteurs environnementaux qui régissent l'ensemble de la physiologie, des rythmes biologiques et de la répartition des espèces. Il s'agit de la température de l'eau, des conditions hydro-morphologiques et de la qualité de l'eau. Si l'impact du changement climatique sur la qualité de l'eau et les conditions hydro-morphologiques est difficile à appréhender, ses conséquences sur les températures paraissent évidentes.

Des travaux de modélisation réalisés dans le cadre du projet Explore 2070 estiment à 1,6°C l'augmentation de la moyenne annuelle des températures de l'eau à l'horizon 2070, pour une augmentation de la température de l'air comprise entre 2 et 2,5°C²⁷². Si le réchauffement de l'eau est moins rapide que celui de l'atmosphère, ses impacts sur la biodiversité sont potentiellement plus importants. En effet, les milieux aquatiques sont majoritairement peuplés par des organismes ectothermes dont le métabolisme est conditionné par la température. Chez les poissons notamment, l'ensemble des fonctions vitales comme le taux d'ingestion, de digestion, la nage, la reproduction, la ponte ou encore la maturation sexuelle dépend directement de la température. Ainsi, si les conséquences physiologiques que l'augmentation des températures aura sur les espèces se traduiront comme ailleurs en termes de phénologie, des modifications d'ordre morphologique devraient également être observées. Des études menées sur de nombreuses espèces, aussi bien en eau douce qu'en mer, ont mis en évidence l'incidence de l'augmentation de la température de l'eau sur la taille adulte des poissons. Des conditions thermiques plus "favorables" entraîneraient une accélération de la maturation, avec pour conséquence une réduction de la taille finale de l'organisme mais aussi de son espérance de vie. La taille moyenne des poissons aurait ainsi diminué à l'échelle du peuplement depuis une vingtaine d'années²⁷³.

Les peuplements de poissons eux-mêmes devraient connaître des modifications

²⁷²BAPTIST Florence, POULET Nicolas, SEON-MASSIN Nirmala, coord., 2014. *Les poissons d'eau douce à l'heure du changement climatique : état des lieux et pistes pour l'adaptation*. ONEMA. 128 p.

²⁷³Ibid.

significatives. En effet, une synthèse de 77 articles publiés entre 1980 et 2011, réalisée par Lise Comte de l'Université de l'État de Washington a mis en évidence l'ampleur des mouvements de populations de poissons d'eau douce en réaction au changement climatique. Pour chacune des familles étudiées, et selon les espèces et leur localisation géographique, une augmentation ou une réduction d'aire d'habitats favorables a été observée. De manière générale, il semblerait que les espèces vivant en amont des cours d'eau, où les courants sont toujours plus forts et la température de l'eau toujours moins élevée, soient celles qui subiraient le plus souvent une contraction de leur aire d'habitat. A l'inverse, les espèces vivant en aval et appréciant un faible courant et des températures plus élevées, auraient tendance à être favorisées, étendant leur distribution. Au final, la diversité halieutique en un point donné aurait tendance à augmenter mais l'équité du peuplement (c'est-à-dire la répartition équilibrée des effectifs entre espèces) à diminuer, la proportion d'espèces bénéficiant des effets du changement climatique étant minoritaire²⁷⁴. L'augmentation de la température de l'eau pourra également profiter aux espèces invasives d'origine tropicale qui pourront étendre leur aire de répartition vers l'amont, mais aussi à d'autres organismes que les poissons, certains posant des problèmes écologiques et sanitaires. Ainsi, certaines cyanobactéries (sorte d'algues) capables de produire des toxines ont vu leur aire de répartition géographique évoluer récemment, notamment sous l'influence de l'augmentation de la température de l'eau²⁷⁵.

Enfin, les conséquences indirectes du changement climatique sur les conditions hydro-morphologiques et la qualité de l'eau sont plus difficiles à évaluer. Les débits ont une influence particulièrement importante sur la biodiversité des cours d'eau puisqu'ils façonnent le "faciès fluvial" de celui-ci, la composition de son substrat et donc l'habitat naturel des espèces dont les préférences sont variées. Si le changement climatique affecte de nombreux paramètres influant sur le régime hydrologique des cours d'eau, les projections en matière d'évolution des débits se révèlent souvent non-significatives voire contradictoires. La variabilité interannuelle des précipitations qui brouille les pistes et empêche toute certitude quant à l'évolution de la pluviométrie ainsi que la perturbation des régimes liés à l'usage de l'eau et aux aménagements, rendent très difficile l'isolation du facteur climat²⁷⁶. Quant aux projections sur l'évolution de la qualité de l'eau en réaction au changement climatique, elles demeurent à l'état d'hypothèses. S'il n'existe aucune certitude quant aux interactions directes entre qualité de l'eau et changement climatique, l'augmentation de la température de l'eau pourrait avoir un impact, non pas sur la qualité de l'eau elle-même, mais sur la vulnérabilité des poissons aux polluants; tout comme certains polluants sont susceptibles de réduire la tolérance thermique de certaines espèces²⁷⁷. Dans les écosystèmes aquatiques comme terrestres, le changement climatique agit comme un catalyseur des impacts induits par les activités anthropiques.

1.2.4. Le littoral et le milieu marin

Il aurait été impossible de conclure cette partie consacrée aux impacts du changement climatique sur les milieux naturels et semi-naturels du Grand Ouest sans dire un mot sur le littoral et la mer, chacune des cinq régions considérées possédant un linéaire côtier. Cette zone tampon entre terre et mer est particulièrement vulnérable aux conséquences du changement climatique et à un impact en particulier : l'augmentation du niveau de la mer liée à la fonte des glaces mais aussi à l'expansion volumique de l'eau due à l'augmentation de sa température²⁷⁸. Pour la France,

²⁷⁴Ibid.

²⁷⁵Ibid.

²⁷⁶MEROT Philippe, DUBREUIL Vincent, DELAHAYE Daniel, DESNOS Philippe, coord., 2012. *Changement climatique dans l'Ouest : Evaluation, impacts, perceptions*. Presses Universitaires de Rennes. 458p.

²⁷⁷BAPTIST Florence, POULET Nicolas, SEON-MASSIN Nirmala, coord., 2014. *Les poissons d'eau douce à l'heure du changement climatique : état des lieux et pistes pour l'adaptation*. ONEMA. 128 p.

²⁷⁸MEROT Philippe, DUBREUIL Vincent, DELAHAYE Daniel, DESNOS Philippe, coord., 2012. *Changement climatique dans l'Ouest : Evaluation, impacts, perceptions*. Presses Universitaires de Rennes. 458p.

L'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique retient plusieurs hypothèses. La plus optimiste prévoit une augmentation de 0,40 mètres. Une autre, plus pessimiste prédit une montée des eaux de 0,60 mètres tandis que l'hypothèse dite "extrême" annonce pas moins d'un mètre d'élévation à l'horizon 2100, par rapport à l'année 2000. Dans le Grand Ouest, le marégraphe de Brest, en place depuis 1806, a permis d'observer une élévation moyenne d'un millimètre par an²⁷⁹.

L'augmentation du niveau de la mer ne poserait pas de problème majeur du point de vue de la biodiversité si les milieux maritimes avaient la possibilité de se reconstituer en arrière du trait de côte. Or, l'espace disponible pour les milieux naturels sur les côtes n'a cessé de se réduire, en raison d'une pression foncière accrue sur le littoral et ce malgré le développement d'initiatives telles que la création du Conservatoire du littoral, chargé d'acquiescer un tiers du linéaire côtier français afin de le préserver de l'urbanisation galopante. Ainsi, en présence de zones urbaines ou d'infrastructures, la reconstitution progressive des milieux en arrière du trait de côte actuel sera particulièrement difficile, voire impossible. On entrera alors dans une autre problématique, à savoir l'atténuation du risque de submersion marine, notamment en cas de tempêtes, le littoral, à l'instar des zones humides dans les bassins-versants, constituant une zone tampon préservant les terres des incursions de l'océan.

Le littoral partage un autre point commun avec les zones humides : une immense richesse biologique. Si l'océan est vaste, la biodiversité marine se concentre près des côtes. Dans la baie de Morlaix, on trouve par exemple presque autant d'amphipodes (petits crustacés) que dans l'ensemble de la Manche²⁸⁰. Cette biodiversité est menacée par les effets conjugués de l'augmentation du niveau de la mer et de l'artificialisation du littoral qui risquent, à terme, de la prendre en étau. Toutefois, la richesse biologique et donc alimentaire du littoral sera également impactée à plus brève échéance par un phénomène naturel aggravé par le changement climatique ainsi que les activités humaines : l'érosion du littoral (voir chapitre 6, partie II). Celle-ci aura des conséquences au niveau de la micro-faune qui se répercuteront sur toute la chaîne alimentaire au sommet de laquelle figurent de nombreux oiseaux migrateurs qui utilisent le littoral du Grand Ouest comme site d'hivernage ou de halte migratoire. Selon le GIP Bretagne Environnement et d'après les données issues du projet européen EUROSION, les secteurs les plus concernés par l'érosion seraient les côtes sableuses telles que la baie d'Audierne dans le Finistère, tandis que les baies vaseuses, plus abritées, telles que celle du Mont Saint-Michel ou le Golfe du Morbihan, parviendraient davantage à piéger les sédiments et seraient donc moins exposées au risque d'érosion²⁸¹.

La principale cause du changement climatique elle-même, à savoir l'augmentation de la concentration atmosphérique en CO₂, impactera également les milieux littoraux et plus largement marins, de façon directe. En effet, l'acidification des océans abordée plus haut (le pH des océans étant passé de 8,2 au XIXe siècle à 8,1 aujourd'hui²⁸²) n'est pas sans conséquence pour la biodiversité, et affecte la calcification des organismes calcifiants, c'est-à-dire ceux qui possèdent une coquille ou un squelette calcaire comme le corail ou le maerl.

Enfin, les impacts du changement climatique sur la biodiversité pélagique, c'est-à-dire celle vivant au large des côtes, seront principalement liés à des déséquilibres au sein des chaînes trophiques. En effet, le changement climatique, par le biais de l'augmentation de la température des eaux superficielles, impactera directement la base de la chaîne alimentaire marine avec des répercussions jusqu'aux plus hauts niveaux de celle-ci. Tout d'abord, la productivité primaire de l'océan, c'est-à-dire celle du phytoplancton à la base de toute chaîne alimentaire marine, pourrait sensiblement baisser en raison de la stratification plus prononcée entre les eaux superficielles et profondes, les premières se réchauffant sensiblement plus rapidement que les secondes. Les nutriments se retrouveraient alors piégés dans les eaux profondes, d'où une baisse de la productivité du phytoplancton comprise entre 7% et 20% à l'horizon 2100²⁸³. Si la productivité du phytoplancton

²⁷⁹ Ibid.

²⁸⁰ Ibid.

²⁸¹ Ibid.

²⁸² Ibid.

²⁸³ Ibid.

est appelée “productivité primaire”, c'est bien parce qu'elle conditionne les productivités de tous les autres niveaux trophiques du milieu marin. Ainsi, les répercussions écosystémiques pourraient être importantes²⁸⁴. Les récents échecs de reproduction observés dans les colonies d'oiseaux marins de l'Atlantique nord, et notamment en 2007 en Bretagne, pourraient être imputés à l'impact du changement climatique sur le niveau trophique fondamental des écosystèmes marins. Des chercheurs britanniques ont d'ailleurs mis en évidence le phénomène à partir de l'étude de colonies d'oiseaux de mer d'Écosse qui ont fait face à une pénurie alimentaire entre 2004 et 2006. L'augmentation de la température des eaux superficielles de mer du Nord a induit une remontée du phytoplancton vers le nord où les eaux sont plus fraîches mais aussi plus riches en nutriments. Le zooplancton qui s'en nourrit l'a suivi et notamment une espèce de copépode à forte valeur énergétique qui représente l'essentiel du régime alimentaire de nombreux petits poissons, dont les laçons, eux-mêmes nourriture de base pour de nombreux oiseaux de mer tels que les sternes, les mouettes tridactyles, les macareux, les guillemots et les pingouins. En Bretagne en revanche, le bilan 2007 de l'Observatoire des Oiseaux Marins en Bretagne a évoqué un problème de ressources trophiques sans mentionner le changement climatique. Quoi qu'il en soit, l'exemple écossais montre que ce dernier a le pouvoir de bouleverser l'écosystème tout entier depuis sa base, avec des répercussions sur les oiseaux bien plus importantes que s'il avait simplement conduit à une modification de leur phénologie ou de leur aire de répartition²⁸⁵. Toutefois, cette modification de la distribution se révélera à terme nécessaire sous peine de voir les populations les plus méridionales d'oiseaux marins, toutes concentrées en Bretagne, connaître un déclin inévitable.

2. Comment répondre aux enjeux ? Réflexions, propositions, initiatives, questionnements

Comme nous l'avons vu, les milieux naturels et semi-naturels du Grand Ouest seront fortement impactés par le changement climatique parce qu'ils ont déjà été fortement fragilisés par les activités humaines. Ces dernières, en dégradant l'état écologique des écosystèmes et en fragmentant considérablement les paysages, ont diminué la résilience potentielle de la nature, sa capacité à s'adapter, résister, atténuer. Pour exemple, le changement climatique va générer des déplacements de populations de différentes espèces, pouvant culminer avec la modification des aires de répartition des espèces. Or, ces flux de biodiversité engendrés par le changement climatique se verront entravés par diverses barrières d'origine anthropique (la trame grise et noire...), rendant délicats voire impossible ces déplacements. D'où l'absolue nécessité de développer une trame verte et bleue efficiente. Toutefois, comme le fait remarquer Guillaume Gélinaud, conservateur de la réserve naturelle des marais de Séné située dans le Golfe du Morbihan, il serait inutile de préserver ou de rétablir les corridors écologiques si les réservoirs de biodiversité continuent à se détériorer. Aussi le rétablissement des continuités écologiques doit-il s'accompagner d'une logique de conservation et de mise en valeur des espaces à forte richesse biologique²⁸⁶.

Plus globalement, outre les effets directs sur les espèces et les milieux, il existe de réelles incertitudes sur la pérennité de la qualité des services écologiques rendus aux activités et à la vie humaine, avec de lourdes conséquences économiques et sociales. Quid de l'effet des tempêtes sur l'érosion littorale et l'urbanisation ? Quid de l'impact des sécheresses et canicules estivales sur les arbres, les cultures, la ressource en eau, la santé humaine ? Quid du développement des espèces invasives et de leur impact sur la flore, les cultures, les abeilles, la santé ? Quid de la qualité de l'air et de la qualité de vie dans nos villes ?

Pour éviter de tomber dans un pessimisme morose et inefficace, il est indispensable de poser dès maintenant les bases d'une autre politique touchant à la place de la nature, ses fonctions et services,

²⁸⁴Ibid.

²⁸⁵DUBOIS Philippe J., 2008. *Le syndrome de la grenouille*. Septembre 2008. Delachaux et Niestlé Paris. 190 p.

²⁸⁶Entretien avec Guillaume Gélinaud.

dans notre société et nos territoires. Cette politique suppose de notre point de vue trois approches complémentaires :

- Une approche par milieu visant à définir pour chacun d'entre eux des orientations ambitieuses et des moyens de les mettre en place, en lien direct avec les activités humaines qui mobilisent leurs services.
- Une approche plus transversale d'aménagement et de gestion des territoires, de l'échelle régionale à l'échelle locale, dans laquelle les dispositifs comme le Schéma Régional de Cohérence Écologique et les atlas locaux de biodiversité ont un rôle fondamental à jouer pour favoriser des démarches systémiques et multifonctionnelles.
- Une approche participative et démocratique, visant à générer le débat, la co-construction, l'initiative, l'expérimentation, la responsabilisation pour favoriser la transition écologique dans les politiques publiques comme dans les actions privées et citoyennes. Cela passe par la mobilisation de la recherche, le développement de l'ingénierie et le soutien à l'action associative et citoyenne.

2.1. Approche par milieu

2.1.1. Forêt : vers une gestion hydriquement durable de la sylviculture

Le principal facteur aggravant des impacts du changement climatique sur la forêt est la gestion sylvicole non durable des peuplements. Devant la menace que le stress hydrique représente pour certaines essences, il semble en effet impératif de rationaliser la gestion des forêts. Cela passe tout d'abord par le choix d'essences adaptées au terrain. Comme nous l'avons vu, le risque de stress hydrique diffèrera en fonction de la région considérée ainsi qu'à l'intérieur des régions. Ainsi, afin que les essences plantées soient cohérentes avec les caractéristiques du terrain, les CRPF ont développé des clefs de détermination permettant de classer les différentes zones en grands types de station. Les paramètres pris en compte sont variés et incluent le climat local ainsi que la réserve en eau du sol. Une fois la station identifiée, des préconisations en matière d'essences adaptées sont faites. Toutefois, cette méthode ne prend en compte que les paramètres actuels et non leur évolution en réaction au changement climatique. Il s'agit malgré tout d'un premier outil permettant d'anticiper les zones à risque en matière de stress hydrique.

Par ailleurs, des techniques sylvicoles permettraient de conserver les essences les plus vulnérables au stress hydrique dans des zones fortement exposées à ce risque, et notamment dans les régions du Grand Ouest situées sur "l'axe de la peur" comme le sud des Pays de la Loire et le Poitou-Charentes. A ce titre, deux types de traitement des peuplements forestiers peuvent être distingués : le traitement régulier et le traitement irrégulier. Le premier s'effectue en toute logique sur des peuplements dits "réguliers" c'est-à-dire composés d'arbres ayant tous le même âge et appartenant généralement à la même essence. Dans ces exploitations, la coupe rase est pratiquée. Ainsi, les arbres de même âge sont tous récoltés au même moment, la forêt disparaissant pour ainsi dire d'un seul coup. Ce type de sylviculture n'est pas sans conséquences sur la ressource en eau du sol ni sur la biodiversité. En effet, des arbres de même âge auront les mêmes besoins en eau qui augmenteront à mesure que l'arbre grandira. Alors qu'elle sera minime au début, la consommation en eau du peuplement sera particulièrement importante lorsque ce dernier arrivera à maturité ce qui accroîtra sa vulnérabilité en cas de sécheresse estivale prolongée. Le risque est aggravé dans le cas de monocultures d'espèces particulièrement hygrophiles et selon Gilles Pichard, la chênaie ou la hêtraie mono-spécifique n'est tout simplement pas pérenne. Au contraire, le traitement irrégulier s'exerce sur les peuplements dits eux aussi "irréguliers" puisqu'ils sont composés d'arbres d'âge voire d'essences différents. Ce système est plus économe en eau puisque les arbres ont des besoins en eau divers qui permettent un meilleur équilibre à l'échelle du peuplement. Ainsi, le hêtre, le chêne pédonculé ou le sapin pectiné pourront-ils subsister dans la plupart des régions, à condition qu'ils soient intégrés à des peuplements composés d'arbres d'âges et d'essences différents. Par ailleurs, le traitement irrégulier favorise le développement de la biodiversité puisque tous les arbres ne seront

pas coupés en même temps et que “l’ambiance forestière” sera épargnée par chaque prélèvement. Les CRPF s’attachent donc à développer cette forme de sylviculture qui reste aujourd’hui élitiste puisque sa complexité fait qu’elle n’est pratiquée que par 1% des propriétaires en France²⁸⁷.

2.1.2. Agriculture : vers un rétablissement du maillage bocager ?

Si le bocage a particulièrement souffert du grand remembrement des années 1950 à 1980, son recul se poursuit aujourd’hui de façon diffuse et moins spectaculaire que les arasements programmés du remembrement. Cette disparition progressive se fait au fil de l’évolution socio-économique de l’agriculture, la très forte diminution du nombre d’exploitations agricoles, l’agrandissement et le regroupement de celles-ci et la réduction de la part de la polyculture d’élevage au profit de systèmes privilégiant la culture fourragère. Des opérations de replantation sont organisées depuis le début des années 1980, notamment par les conseils généraux, puis depuis 2007 par le programme Breizh Bocage piloté par la DRAAF et la Région Bretagne. Depuis avril 2015, la région Basse-Normandie, elle aussi connue pour son bocage, mène un programme similaire à Breizh Bocage s’inscrivant dans le programme de financement européen pour le développement des zones rurales LEADER. Ces programmes permettent aux régions d’accéder aux fonds européens pour les aider à préserver leur maillage bocager. De fait, depuis 2007, les résultats du programme Breizh Bocage en terme quantitatifs n’ont jamais été aussi importants, même si le rythme de plantation constaté entre 2010 et 2014 semble s’essouffler d’année en année, aux dires des porteurs de projets. Ces derniers sont très majoritairement des Communautés de Communes et des syndicats de bassins versants qui prennent en charge l’ensemble des opérations (fournitures et travaux de plantation et d’entretien pendant 3 ans). Ce transfert temporaire de responsabilité des plantations, des agriculteurs vers la collectivité, explique à la fois l’augmentation des linéaires plantés, mais aussi corrélativement leur fragilité accrue, du fait de la moindre implication agricole. Malgré cet effort très important, il n’est pas acquis que ces plantations compensent ce qui disparaît chaque année de façon diffuse, du fait de l’évolution des espaces ruraux, par l’agriculture, mais aussi par la progression de l’urbanisation.

Cette question de l’avenir du bocage et de l’évolution de sa signification pour l’agriculture est au cœur du travail de Thierry Guéhenneuc, agro-forestier qui travaille notamment avec les agriculteurs du réseau Terres & Bocages : le bocage n’a d’avenir que s’il se ré-insère dans le fonctionnement du système agricole. C’était le plus souvent le cas dans les systèmes de polyculture d’élevage mais le problème, pour le bocage, est bien le recul de ce mode d’utilisation de l’espace. Certains agriculteurs font le choix de ré-insérer les haies dans leur système, et ils s’organisent à cet effet pour être en capacité de planter et d’entretenir eux-mêmes leur réseau bocager, en mutualisant savoirs faire et en s’organisant en partie collectivement, comme c’est le cas dans l’association Terres & Bocages. Leur expérience a été reconnue en 2014 par le Ministère de l’agriculture dans le cadre des premiers GIEE au niveau national (Groupement d’intérêt écologique et économique), promus dans le cadre du soutien aux démarches agro-écologiques. Le pari de cette association est que le maintien du bocage et sa rénovation peuvent être un projet porté collectivement par des agriculteurs, en lien avec une réflexion sur leur système d’exploitation et leur mode de gestion de l’espace et des sols. Cette expérience reste néanmoins peu connue et concerne une cinquantaine d’agriculteurs constituant un groupe ouvert, avec des ponts avec d’autres groupes agricoles, tels que le CEDAPA (Systèmes herbagers) ou l’association BASE (Bretagne Sols Agriculture, Biodiversité)²⁸⁸.

²⁸⁷ Entretien avec Gilles Pichard.

²⁸⁸ Entretien avec Thierry Ghéhenneuc

2.1.3. Zones humides : vers la réhabilitation de ces réservoirs de biodiversité par une exploitation durable

Si elle a présidé à l'arasement des haies à partir des années 1950, l'agriculture est aussi l'activité humaine qui a exercé et exerce toujours les plus fortes pressions sur les zones humides, notamment par le biais des drainages et des prélèvements pour l'irrigation. La raison qui a autrefois poussé au drainage des zones humides n'est autre que l'idée selon laquelle ces milieux étaient impropres à toute valorisation par les activités humaines. Pourtant, le domaine de Bois-Joubert situé au sein du Parc Naturel Régional de Brière contredit cette idée préconçue. Acquis par l'association Bretagne Vivante en 1981, le domaine est loué à Jacques Cochy, un éleveur bovin qui voit dans le marais une grande ressource agricole. Alors que la plupart des autres éleveurs de la région cultivent leur maïs fourrager, les vaches pie noir de Jacques Cochy se nourrissent principalement des ressources végétales du marais. La paille est faite à partir de la litière du marais (roseaux, carex, plantes herbacées) tandis que les prairies humides sont mises à contribution pour le pâturage des bêtes. Dans cette région où les prairies sont très asséchantes, le marais est particulièrement utile lors des années les moins pluvieuses. « L'avantage avec le marais, c'est qu'on n'a pas besoin de le ressemer et il s'améliore naturellement », ironise l'agriculteur. En plus de valoriser économiquement le milieu, l'élevage bovin contribue également à renforcer sa résilience au changement climatique. Autrefois pâturés, les marais briérons risquent aujourd'hui de se fermer complètement en évoluant en roselière, dont la progression était autrefois contenue par le piétinement des bêtes. « La roselière, c'est une monoculture naturelle. Or, les monocultures n'attirent jamais une biodiversité très variée et à part les butors²⁸⁹, la majeure partie de la faune briéronne affectionne plutôt les prairies humides ». Ainsi, quels que soient les impacts du changement climatique, les vaches de Jacques Cochy contribuent à maintenir un milieu naturel dans le meilleur état possible afin qu'il soit plus résilient à ce que lui réserve l'avenir²⁹⁰.

Une autre activité humaine, de manière moins évidente de prime abord, peut contribuer à mettre en valeur les zones humides en établissant une exploitation durable de leurs ressources. Alors que la moitié des zones humides du bassin Seine-Normandie a disparu en l'espace de trente ans, la Fédération des chasseurs de Seine-Maritime s'est fixé un nouvel objectif : celui du maintien et de la valorisation des zones humides chassées. Le programme soutenu techniquement et financièrement par l'agence de l'eau Seine-Normandie est né d'un changement de conception de la conservation par les chasseurs : alors que l'accent avait jusque là toujours été mis sur la gestion des espèces, les chasseurs ont compris la nécessité de préserver les milieux naturels pour avoir des populations dont l'état de santé autorise le prélèvement. Pour Eric Coquatrix, coordinateur de la Fédération des chasseurs de Seine-Maritime, un certain nombre de zones humides en Haute-Normandie auraient disparu au profit de l'agriculture si elles n'avaient pas été chassées. C'est notamment le cas de la vallée de la Durdent, site pilote du programme, qui aurait dû être asséchée pour la culture du maïs. Valorisées par une agriculture respectueuse du milieu ou par la chasse, les zones humides s'affranchissent de la caractéristique qui motive toujours leur destruction : leur supposée inutilité pour l'homme. Le sacrifice de quelques canards ou limicoles est alors un tribut acceptable dès lors que l'on raisonne à l'échelle des populations sur lesquelles une chasse réglementée et responsable exerce une pression bien inférieure à la disparition des milieux naturels²⁹¹.

2.1.4. Cours d'eau : réduire les barrières anthropiques

²⁸⁹ Le butor étoilé est une petite espèce de héron à l'aspect trapu.

²⁹⁰ Entretien avec Jacques Cochy.

²⁹¹ Présentation vidéo du programme de valorisation des zones humides chassées de Seine-Maritime

De nombreux cours d'eau sont entravés de barrages qui représentent à la fois des barrières au déplacement de la biodiversité et notamment des poissons, mais aussi des ouvrages capables de modifier considérablement le régime hydrologique et donc le faciès fluvial. Le Leff est une petite rivière des Côtes-d'Armor affectée par ce problème. Le déversoir du moulin du Houël est l'une des barrières anthropiques auxquelles elle est soumise. Désaffecté en 1925, il est la propriété de la Fédération de pêche des Côtes d'Armor depuis 1954. Cet ouvrage, situé en partie aval de la rivière du Leff, n'est que légèrement perturbant pour la migration des poissons. Il a toutefois un impact fort sur les habitats puisqu'il modifie les écoulements sur 700 mètres de rivière en amont, supprimant les zones courantes. Compte tenu de cet impact, la Fédération de pêche a engagé en octobre 2011 des travaux pour abaisser de plus d'un mètre la crête de l'ouvrage (1,30 m) sur la moitié de sa longueur. En plus de favoriser le passage des poissons et notamment des poissons migrateurs amphihalins (espèces dont une partie du cycle biologique s'effectue en mer et une autre partie en rivière), les travaux de la Fédération de pêche ont permis une "renaturation" du cours d'eau en recréant des zones courantes qui ont considérablement modifié le substrat de la rivière. Ce dernier s'était envasé en l'absence d'un débit suffisant pour évacuer les particules fines. Or, la particularité du Leff réside dans la présence de poissons migrateurs qui apprécient un substrat grossier pour leurs frayères. Ainsi, selon Hubert Catroux, chargé d'étude à la Fédération de pêche, la renaturation des cours d'eau est un enjeu plus important encore que le rétablissement de leurs continuités écologiques dans une optique d'amélioration de la résilience aux impacts du changement climatique. En effet, grâce à sa situation péninsulaire et à ses centaines de fleuves côtiers, la Bretagne est riche en espèces amphihalines ayant progressivement disparu de la plupart des cours d'eau français. En tant qu'espèces rhéophiles (appréciant les forts courants) et cryophiles, ces poissons sont particulièrement menacés par les impacts du changement climatique. A l'échelle de la France et du Grand Ouest, la Bretagne sera relativement épargnée, subissant des augmentations de températures relativement moins importantes. Aussi incombe-t-il à cette région une responsabilité vis à vis de ces espèces devenues rares partout ailleurs. De manière plus générale, chaque région devrait selon Hubert Catroux assumer la responsabilité de la conservation des espèces patrimoniales de leur territoire afin que subsistent des refuges pour les espèces les plus menacées par les changements globaux, parmi lesquels figure le changement climatique²⁹².

Si les initiatives locales, initiées par des particuliers, des associations ou des communes sont un premier pas vers la renaturation des cours d'eau et le rétablissement de leur continuité écologique, leur efficacité sur les populations de poissons dépend d'une coordination à l'échelle du bassin versant. Aussi l'implication d'une multitude d'acteurs est-elle souvent nécessaire. Dans la région des Pays de la Loire, deux opérations d'envergure de ce type ont été menées sur la Sèvre nantaise et le Thouet, deux affluents de la Loire. Près de 355 ouvrages avaient été recensés sur ces deux bassins versants. Rarement manœuvrés, voire même à l'état d'abandon, ces ouvrages perturbaient pourtant le milieu aquatique, modifiant les écoulements et donc la mobilité des sédiments, accentuant le réchauffement de l'eau et empêchant le déplacement des poissons. Afin d'aider à prendre une décision quant au devenir de ces ouvrages, le Syndicat mixte de la vallée du Thouet et l'Institution interdépartementale du bassin de la Sèvre nantaise ont initié des réflexions sur leur gestion adaptative. Le coût du maintien des ouvrages vieillissants, leur incidence négative sur le milieu et les conflits d'usage sous-jacents ont motivé leur forte implication et facilité la mobilisation de syndicats de rivière et communes en tant que maîtres d'ouvrage d'opérations pilotes. Cette démarche a permis d'aboutir dans un premier temps à trois opérations d'ouverture et d'abaissement de vannes sur trois cours d'eau différents. Comme sur le Leff, ces interventions ont conduit à l'amélioration du milieu sur les plans physique, chimique et biologique. D'autres actions de rétablissement de la continuité écologique seront programmées dans le cadre des prochains contrats, le tout étant piloté par le Plan Loire grandeur nature, un plan d'aménagement global à l'échelle du bassin hydrologique Loire-Bretagne.

²⁹²Entretien avec Hubert Catroux.

2.2. Approche par l'aménagement et la gestion des territoires

Si l'approche par milieu est nécessaire, il est tout aussi indispensable d'avoir des approches plus transversales, tant au niveau régional qu'à l'échelle locale. D'une part parce que la biodiversité n'est pas cantonnée à un seul milieu, et qu'il est donc nécessaire de réfléchir en termes de réseau et de connexions, d'autre part parce que politiquement il est urgent de ne pas cantonner les questions de biodiversité d'une politique spécifique dite de « protection de la nature ». Ce n'est pas que les démarches de protection ou de conservation ne soient plus à l'ordre du jour, mais notre société doit intégrer que la nature touche à des questions de santé, de qualité de vie, d'économie, de tourisme, de lien social... La nature, en tant que bien commun, doit donc enfin devenir un des socles de l'aménagement et de la gestion des territoires, aujourd'hui uniquement confiée, pour aller vite, aux urbanistes et aux routiers.

Outre les dispositifs existants, comme le SCoT (Schéma de Cohérence Territoriale) ou le PCET (Plan Climat-Energie Territorial), dans lesquels ce socle biodiversité devra être développé, il existe d'ores et déjà quelques outils et dispositifs qui marquent un changement dans la manière d'aborder ces questions sur les territoires.

Le Schéma régional de cohérence écologique

Le Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) est un nouveau schéma d'aménagement du territoire créé par la loi Grenelle I, puis précisé par la loi Grenelle II. Il s'inscrit dans la démarche de la Trame Verte et Bleue nationale, et vise à la déclinaison de celle-ci à l'échelle régionale et donc à une meilleure prise en compte de la biodiversité dans les projets d'aménagement du territoire. Bien que relevant du niveau d'opposabilité juridique le moins contraignant, à savoir qu'il doit simplement être "pris en compte" par les Schémas de Cohérence Territoriale et les Plans Locaux d'Urbanisme, le SRCE constitue un élément de connaissance permettant et visant à un aménagement écologiquement durable du territoire régional. En ce sens, il marque un véritable changement de paradigme dans l'aménagement territorial mais aussi de la préservation de la biodiversité, en brisant la séparation qui existait traditionnellement entre les deux et en intégrant la seconde au premier.

Pourtant, le SRCE présente une limite opérationnelle non négligeable. En effet, il fournit une cartographie à l'échelle de la région mais pas aux échelles locales, ne prenant en compte que les grands corridors et oubliant les plus petites connexions dont le maillage assure pourtant la continuité écologique.

Les atlas locaux de biodiversité

Ainsi, la déclinaison du SRCE aux différentes échelles territoriales nécessite un travail de collecte de données, d'analyse et d'interprétation mobilisant des compétences naturalistes qui font généralement défaut dans les services en charge de l'aménagement du territoire comme dans les bureaux d'étude. En revanche, ces compétences existent au sein des associations naturalistes. Aussi, l'association VivArmor Nature basée dans les Côtes-d'Armor a-t-elle décidé de cesser d'être spectatrice des politiques publiques pour y prendre part en coordonnant la réalisation d'Atlas de la biodiversité communale (ABC) associant tous les acteurs du territoire. En inventoriant et en cartographiant la biodiversité à l'échelle locale, ces Atlas constituent une déclinaison communale du SRCE et permettent une prise en compte véritable des continuités écologiques dans les politiques d'aménagement.

En Bretagne, huit communes avaient répondu à l'appel à projet du ministère de l'Écologie, de l'Énergie et du Développement Durable qui avait lancé un programme de développement des ABC en 2010. Parmi ces huit communes, seule la ville de Plérin, dans les Côtes-d'Armor a mené son ABC à

terme. Cela a été possible grâce à la coordination de Vivarmor Nature qui souhaitait développer une méthodologie de travail lui permettant par la suite d'accompagner d'autres communes du département dans leurs démarches d'ABC. L'association a véritablement porté le projet, elle s'est chargée de la recherche des financements nécessaires et a même apporté 14 082 € de ses propres caisses. Elle s'est également attelée à mobiliser des ressources humaines en associant chacun des acteurs susceptibles d'apporter une expertise qui lui est propre. Ainsi, 15 experts scientifiques, une quarantaine de naturalistes et pas moins de 18 structures (universités, associations naturalistes, fédérations de chasse et de pêche...) ont travaillé à des inventaires sur le terrain, dans les domaines qu'ils connaissaient le mieux. Les résultats obtenus ont par la suite été pris en compte dans la révision du Plan Local d'Urbanisme de la ville qui souhaitait s'inscrire dans une démarche d'aménagement durable d'un point de vue écologique. Cela a valu à Plérin d'être lauréate du "Fonds de Dotation pour la Biodiversité" et "Capitale Française de la Biodiversité 2013 (catégorie villes 2 000 à 20 000 habitants)" en 2013. Et le moins que l'on puisse dire, c'est que l'expérience de Plérin a eu l'effet "boule de neige" escompté puisque l'association réalise désormais l'ABC de Saint-Brieuc tandis qu'elle est également engagée dans un projet d'atlas intercommunal avec Lamballe communauté²⁹³. Bretagne Vivante a également suivi cette voie du travail à l'échelle communale, impliquant des démarches conjointes de connaissance, de participation, de formation et d'intégration dans les politiques locales de gestion ou d'aménagement. Que ce soit à St Avé, Melesse, Brest, Nantes ou Rennes, les expériences d'atlas, de défi pour la biodiversité ou de conseil local se développent. Il sera nécessaire d'analyser et de valoriser ces expériences pour en tirer des éléments généralisables à l'échelle régionale.

2.3. Approche participative et démocratique

Toute volonté de transition est confrontée à des verrous et des résistances au changement. La transition écologique ne déroge pas à cette règle, d'autant plus qu'elle suppose la mise en œuvre de changements de différents ordres et à différentes échelles de temps et de territoire. Le chemin ne sera pas facile, il va sans dire. Le système socio-économique que nous avons construit, naturivore et sociodestructeur, se défend de la plus belle manière qui soit : s'auto-alimenter, apparaître inéluctable et sans alternative crédible.

La biodiversité ? Soit c'est un sujet qui, dans un contexte de crise et de chômage, apparaît secondaire voire indécemment, soit cette préoccupation est bien « prise en compte » c'est-à-dire soigneusement peinte en vert ou récupérée à son profit (le développement durable, la croissance verte) et dans sa logique. Pire, la monétarisation des services écologiques est présentée comme la solution pour que ceux-ci soient pris en compte, ce qui permet d'acheter le droit à détruire en se donnant bonne conscience à travers une démarche de compensation forcément réductrice. Quid du bien commun, quid de l'intérêt général, quid des générations futures ?

Attention, nous ne sommes pas dans la nostalgie du « c'était mieux avant », qui nierait les apports de la technologie ou de l'ouverture au monde, mais bien dans une démarche moderne et innovante de solidarité écologique, promue par la loi sur les parcs nationaux de 2006, puis reprise à son compte et développée par Raphael Mathevet²⁹⁴. Il y évoque ce lien qui nous unit à la nature et nous unit entre nous comme un ciment pour développer une écologie de la réconciliation.

Nous ne nous sommes pas éloignés du sujet du changement climatique, nous sommes même au cœur des réflexions, idées et initiatives que nous devons prendre dans les années qui viennent pour, à partir et pour les problématiques de changement climatique, favoriser une transition de la société. Confrontée aux verrous évoqués ci-dessus, cette transition ne se fera pas sans une démarche volontariste d'expérimentation, de démonstration, d'accompagnement, d'éducation et de formation.

²⁹³Entretien avec Jérémie Allain.

²⁹⁴ Mathevet R., (2012). *La solidarité écologique, Ce lien qui nous oblige*. Actes Sud, Arles.

Il s'agit donc de restaurer une véritable dynamique démocratique et citoyenne, passant par plusieurs démarches complémentaires :

- **Développer la recherche, l'expertise collective, partagée et appropriée**

Tout d'abord, si les impacts du changement climatique sur la biologie des espèces ont été mis en évidence par diverses études scientifiques, la prise en compte de la dimension écosystémique fait encore bien souvent défaut. Par ailleurs, les études réalisées à l'échelle du Grand Ouest ou même de la France, qu'elles soient mono-spécifiques ou plus ambitieuses, sont encore trop peu nombreuses, l'immense majorité des connaissances dont nous disposons aujourd'hui provenant de la littérature anglo-saxonne. Mais pour mener un travail d'analyse plus poussé sur les interactions entre changement climatique et biodiversité, nous devons disposer de données conséquentes récoltées sur le long terme. C'est là que les associations naturalistes entrent en scène. Leurs connaissances doivent être mobilisées pour assurer ce travail d'observation et de surveillance des écosystèmes. Aussi, la question climatique devrait-elle être davantage intégrée à la collecte de données de terrain réalisée par les associations, et auxquels peuvent maintenant participer les citoyens à travers les sciences participatives. Le développement de l'observatoire national de la biodiversité et la démarche 65 millions d'observateurs pilotée par le MNHN, doivent trouver un écho aux échelles régionales pour favoriser des programmes de recherche associant des chercheurs de différentes disciplines (sciences du vivant, sciences sociales et humaines), des associations, des collectivités. Un grand pas doit être franchi sur ce terrain.

- **Piloter une stratégie régionale**

Il n'y aura pas d'avancée significative sans stratégie, sans un pilote et sans un dispositif adapté de type réglementaire ou contractuel. Le niveau régional apparaît tout à fait pertinent pour porter des stratégies proches des enjeux du territoire. Le SRCE en est un bon exemple. Mais au-delà, il faudra trouver les moyens et les dispositifs pour que les questions de biodiversité intègrent de manière transversale d'autres politiques, comme celles de l'aménagement du territoire, du tourisme, de l'agriculture, du développement économique, de la mer et du littoral. L'entrée doit devenir multifonctionnelle. Cela nécessite sans doute des outils d'évaluation comme l'empreinte écologique ou de prévention comme l'éco-conditionnalité, afin de progressivement changer les logiciels et les cahiers des charges des politiques régionales en intégrant la biodiversité et le changement climatique. Enfin, pas de stratégie sans moyens : cela suppose donc que les politiques régionales mesurent l'importance de l'enjeu pour y mettre les moyens suffisants. Peut-être avec le retour de l'écotaxe ?

- **Favoriser et mutualiser les expérimentations locales**

Les stratégies régionales ne sont que des rapports de placard si elles ne se traduisent pas sur le terrain. Certes, il existe d'ores et déjà différentes initiatives locales, pas toujours connues ni reconnues. Pour dépasser les freins ou les verrous cités plus haut, il faut absolument expérimenter, à condition que ce ne soit pas tout seul dans son coin ou sa niche... Chaque stratégie régionale devrait donc être accompagnée :

- D'une animation régionale ambitieuse qui fonctionne en aval de la définition de la stratégie pour en assurer le développement, le suivi, l'évaluation. Cette animation devra initier, mutualiser, analyser les expériences locales, et ainsi en tirer des éléments génériques sur les plans scientifiques, techniques et sociologiques. Cette animation ne peut pas être assurée que par les acteurs institutionnels, les scientifiques et les citoyens (associations) doivent y être associés. En particulier, des critères d'évaluation des actions au regard de l'atténuation et l'adaptation au changement climatique pourraient aussi être développés.

- D'une démarche d'expérimentation locale, basée ou pas sur un cahier des charges commun, portée par différents types d'acteurs, mais où l'initiative est réelle pour permettre une diversité d'approche, d'outils et de moyens.

- **Développer une ingénierie pluridisciplinaire pour la biodiversité dans les territoires**

La biodiversité manque cruellement d'ingénierie dans les territoires, et parfois aussi de mutualisation des personnes et des services. De la même façon qu'il y a des points d'info ou de conseil sur l'énergie, il pourrait y en avoir pour la biodiversité. Pour porter la voix de la nature dans les documents d'urbanisme ou les opérations d'aménagement, le travail d'un bureau d'études extérieur ne suffit pas. Celui des associations, indispensable, se heurte parfois à un manque d'écho du côté des élus et des techniciens... Il faudra développer de véritables compétences écologiques dans les agences d'urbanisme, les collectivités, pour que la connaissance, les compétences et expériences du génie écologique deviennent des éléments structurants dans les projets d'aménagement.

- **Mettre en place une gouvernance favorisant le débat et la co-construction**

Si nous voulons construire de nouvelles démarches d'approche et d'analyse, rien ne se fera sans développer une intelligence collective au service de projets et d'actions. La concertation habituelle n'y suffira pas et les démarches descendantes ont montré leurs limites, même dans le domaine de la recherche, où expertise et expérience doivent être mis dans un pot commun, au bénéfice mutuel. Le pilotage, l'animation, l'ingénierie évoqués ci-dessus ne seront efficaces que s'ils s'appuient sur des démarches participatives, une interface science-société-décideurs organisée, porteuse d'expérimentations et de construction de nouveaux référentiels.

Dans ce contexte, il convient de souligner le rôle des associations. Les initiatives qui ont été ici présentées impliquent divers acteurs mais toutes ont pour dénominateur commun la participation d'une association. Parce qu'elles disposent de l'expertise nécessaire en matière de biodiversité, les associations peuvent et doivent servir de moteur aux actions territoriales menées en faveur de l'adaptation de la biodiversité au changement climatique. Or, nous vivons une période de baisse des financements publics, de remise en cause du partenariat au bénéfice de l'appel d'offres et de la prestation, de simplifications administratives qui cachent des intentions différentes... Aux associations de monter au créneau pour rappeler des évidences sur la démocratie, l'intérêt général, le bien commun, l'action citoyenne, et d'interpeller les élus sur ces sujets. C'est notre plaidoyer.

« Il s'agit au fond de réconcilier l'homme avec la nature. De le persuader de signer un nouveau pacte avec elle, car il en sera le premier bénéficiaire. » Jean Dorst

« ... les réponses par des politiques classiques de protection de la nature ne sauraient suffire (...). Les réponses alternatives éclairées par des visions strictement utilitaristes de la biodiversité et des biens et services qu'elle nous garantit à travers le bon fonctionnement des écosystèmes risquent de ne pas être à hauteur de l'enjeu (...). Seules des réponses de civilisation seront en mesure d'infléchir le cours des choses : sauver humanité et biodiversité ». Robert Barbault

Extraits de : Avant que nature meure, pour que nature vive – Dorst J Barbault R - 2012

Bibliographie

Ouvrages et rapports

- Association française des professionnels de la géothermie (2011), *LA GÉOTHERMIE EN FRANCE, Étude du marché en 2011*, consultable sur http://www.afpg.asso.fr/resources/Nos-actions/AFPG_ETUDE2012.pdf [consulté le 21/09/2015]
- Bonduelle A., Jouzel J. (2014), *L'adaptation de la France au changement climatique mondial*, 2014
- Bureau de recherches géologiques et minières (2012), *Le retrait-gonflement des argiles*, dossier d'actualité du BRGM [en ligne], octobre 2012. Disponible sur : <http://www.brgm.fr/sites/default/brgm/publications/dossier-actu_argiles/files/assets/downloads/dossier-actu_argiles.pdf > [consulté le 21/09/2015]
- Chambre d'agriculture du Poitou Charentes, Observatoire Régional sur l'Agriculture et le Changement climatique (ORACLE, 2014), *Etat des lieux sur le changement climatique et ses incidences agricoles en région Poitou-Charentes*, Edition 2014. Consultable à l'adresse : <http://www.poitou-charentes.chambagri.fr/fileadmin/publication/CRA/15_Innovation/Chgt_climatique_pub/ORACLE_PC_Ed_2014.pdf > [consulté le 21/09/2015]
- Chambre régionale des métiers de l'agriculture de Poitou-Charentes (2013), *Chiffres clés- Panorama économique*, édition 2013. Consultable à l'adresse : <<http://www.crma-poitou-charentes.fr/Portals/57/root/PANORAMAECO2013.pdf>> [consulté le 21/09/2015]
- Chambres d'agriculture des Pays de la Loire (2011), *Panorama de l'agriculture des Pays de la Loire, Données régionales et spécificités départementales*. Disponible sur : <http://www.agri72.fr/bibliotheque_pdf/Infos%20Conseils/Economie-diversification/20120210_brochure_11_panorama_agriculture_2010.pdf > [consulté le 21/09/2015]
- Cochran I. (2009), Infrastructures de transport en France : vulnérabilité au changement climatique et possibilités d'adaptation, *Etude Climat n°18*, septembre 2009. Disponible sur : <<http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/Temis/0067/Temis-0067316/18751.pdf> > [consulté le 21/09/2015]
- FranceAgriMer (2010), *Les cahiers de FranceAgriMer 2010 / Chiffres-clés / ÉLEVAGE*, 2010. Consultable à l'adresse : <http://www.franceagrimer.fr/content/download/3128/16982/file/bovins_20103.pdf> [consulté le 21/09/2015]
- Grand Lyon Communauté Urbaine (2010), *Lutte contre les îlots de chaleur urbains, Référentiel conception et gestion des espaces publics* [en ligne]. Disponible sur : <http://www.grandlyon.com/fileadmin/user_upload/media/pdf/voirie/referentiel-espaces-publics/20091201_gl_referentiel_espaces_publics_thematique_lutte_contre_ilots_chaleur_urbains.pdf> [consulté le 21/09/2015]
- Mérot P., Dubreuil V., Delahaye D., Desnos P. (2013), *Changement climatique dans l'Ouest, évaluation, impacts, perceptions*. Presses universitaires de Rennes, janvier 2013
- Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (2013), *Ovins - enquête cheptel 2012 – résultats français et européens*, AGRESTE Conjoncture, mai 2013. Consultable à l'adresse :

<<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/conjinfoprap201305ovfr.pdf>> [consulté le 21/09/2015]

- Négawatt (2011), Scénario Négawatt 2011, consultable à la page : <http://www.negawatt.org/scenario-negawatt-2011-p46.html> [consulté le 21/09/2015]

- Pellerin S., Bamière L., Angers D., Béline F., Benoît M., Butault J.P., Chenu C., Colnenne-David C., De Cara S., Delame N., Doreau M., Dupraz P., Faverdin P., Garcia-Launay F., Hassouna M., Hénault C., Jeuffroy M.H., Klumpp K., Metay A., Moran D., Recous S., Samson E., Savini I., Pardon L., 2013. *Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques*, Synthèse du rapport d'étude, INRA (France), 92 p., consultable à l'adresse : <http://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/ressources/afile/237958-637ec-resource-etude-reduction-des-ges-en-agriculture-synthese-90-p.html> [consulté le 21/09/2015]

- Réseau Agriculture Durable (2014), *RÉSULTATS DE L'OBSERVATOIRE TECHNICO-ÉCONOMIQUE DU RAD Synthèse 2014 - Exercice comptable 2013*, 2014. Consultable sur : < <http://www.agriculture-durable.org/wp-content/uploads/2015/06/essentiels-EE2014web.pdf> > [consulté le 21/09/2015]

- Services du Préfet de région des Pays de la Loire en collaboration avec les régions Bretagne et Centre (2015), *Etude interrégionale Grand-Ouest d'adaptation au changement climatique*, mai 2015. Consultable à l'adresse : <http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/etude-interregionale-grand-ouest-d-adaptation-au-r1038.html> [consulté le 21/09/2015]

- SIAGM (Syndicat intercommunal d'aménagement du Golfe du Morbihan) et Université de Bretagne Occidentale, *Résultats du projet IMCORE*, 2012, consultables à l'adresse : <http://www.golfe-morbihan.fr/les-tapes-et-r-sultats-du-projet-imcore> [consulté le 21/09/2015]

- Solagro, *Scénario Afterres 2050, Un scénario soutenable pour l'agriculture et l'utilisation des terres en France à l'horizon 2050*, 2014, consultable à l'adresse : <http://www.solagro.org/site/393.html> [consulté le 21/09/2015]

- Virage Energie Climat Pays de la Loire, *Réussir la transition énergétique et préserver le climat des Pays de la Loire*, version d'avril 2013 du scénario, consultable sur le site de l'association : <http://www.virageenergieclimatpdl.org/le-sc%C3%A9nario-vec> [consulté le 21/09/2015]

- Virlouvét G., *Vingt ans de lutte contre le réchauffement climatique en France : bilan et perspectives des politiques publiques*, avril 2015. Consultable sur : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2015_12_lutte_rechauffement_climatique.pdf> [consulté le 21/09/2015]

Articles

Revues

- Le Guen G., Damiano A. (2013), « Le développement de la méthanisation dans l'Ouest de la France », *Sciences Eaux & Territoires* 3/2013 (Numéro 12). Consultable à l'adresse : <http://www.cairn.info/resume.php?ID_ARTICLE=SET_012_0030> [consulté le 21/09/2015]

- Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (2012), « Engrais minéraux azotés : ajustement des apports », *Agreste Primeur*, numéro 291, octobre 2012. Consultable à l'adresse : <<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/primeur291.pdf>> [consulté le 21/09/2015]

Presse

- AFP (2015), La situation des éleveurs bretons "catastrophique" (syndicat agricole), *Le Parisien* [en ligne], 17 juillet 2015. Consultable à l'adresse : <<http://www.leparisien.fr/rennes-35000/la-situation-des-eleveurs-bretons-catastrophique-syndicat-agricole-17-07-2015-4952593.php>> [consulté le 21/09/2015]
- Collet P. (2014), Territoire à énergie positive : l'Assemblée modifie la définition du projet de loi de transition énergétique, *Actu-environnement* [en ligne], 08/10/2014. Consultable à l'adresse : <<http://www.actu-environnement.com/ae/news/territoire-energie-positive-definition-plte-assemblee-tepos-22908.php4>> [consulté le 21/09/2015]
- Dufumier M. (2014), « Avec le bio, la ferme France sera plus riche », Propos recueillis par Vincent Olivier, *L'Expansion/L'Express* [en ligne], 22/02/2014. Consultable à l'adresse : http://lexpansion.lexpress.fr/actualite-economique/marc-dufumier-avec-le-bio-la-ferme-france-sera-plus-riche_1493111.html [consulté le 21/09/2015]
- Fabrégat S. (2014), Des TGV coûteux, pour des gains environnementaux limités, *Actu-environnement* [en ligne], 23/10/2014. Disponible sur : <<http://www.actu-environnement.com/ae/news/impacts-environnement-lgv-bus-trains-proximite-23073.php4>>
- Fabrégat S. (2015), Les grandes lignes du schéma régional d'aménagement durable se dessinent, *Actu-environnement* [en ligne], janvier 2015. Disponible sur : <<http://www.actu-environnement.com/ae/news/schema-regional-amenagement-durable-sraddt-23647.php4>> [consulté le 21/09/2015]
- Fabrégat S. (2015), Avec un potentiel de 5 GW, le raz Blanchard est devenu le premier site hydrolien mondial en terme industriel, *Actu-environnement* [en ligne], 28/04/2015. Disponible sur : <<http://www.actu-environnement.com/ae/news/geraldine-martin-onem-normandie-energies-marines-raz-blanchard-eolien-offshore-hydroliennes-24417.php4>> [consulté le 21/09/2015]
- Inconnu, Biocarburant de première génération, *Futura Sciences* [en ligne]. Disponible sur : <<http://www.futura-sciences.com/magazines/environnement/infos/dico/d/energie-renouvelable-biocarburant-premiere-generation-6683/>> [consulté le 21/09/2015]
- Inconnu (2013), Transport collectif en site propre : 15,3 km de voies rien que pour le bus, *La Nouvelle République* [en ligne], 28/05/2013. Disponible sur : <<http://www.lanouvellerepublique.fr/Deux-Sevres/Communes/Niort/n/Contenus/Articles/2013/05/28/Transport-collectif-en-site-propre-15-3-km-de-voies-rien-que-pour-le-bus-1482721>> [consulté le 21/09/2015]
- Inconnu (2014), Montée du niveau de la mer : portrait de 3 villes françaises d'ores et déjà grignotées par les eaux, *Atlantico* [en ligne], 26/12/2014. Consultable à l'adresse : <<http://www.atlantico.fr/decryptage/montee-niveau-mer-portrait-3-villes-francaises-ores-et-deja-grignotees-eaux-alexandre-dudouble-emmanuel-garnier-renaud-lagrange-1918964.html>>
- Inconnu (2015), Méthanisation. Le ministre de l'Agriculture en visite à Liffré, *Ouest France* [en ligne], 18/05/2015. Consultable à l'adresse : <<http://www.ouest-france.fr/methanisation-le-ministre-de-lagriculture-en-visite-liffre-3411025>> [consulté le 21/09/2015]

- Kervella M. (2015), Crise des éleveurs. Pour s'approvisionner, Rennes la joue bio et local, *Ouest France* [en ligne], 23/07/2015. Consultable à l'adresse :< <http://www.ouest-france.fr/crise-des-eleveurs-pour-sapprovisionner-rennes-la-joue-bio-et-local-3579771> >

- Radisson L. (2014), Les programmes locaux de prévention des déchets ménagers sur les rails, *Actu-environnement.com*, *Actu-environnement* [en ligne], 11/12/2014. Consultable à l'adresse :<<http://www.actu-environnement.com/ae/news/programmes-locaux-prevention-dechets-menagers-23474.php4> > [consulté le 21/09/2015]

Documents officiels

- Agence de l'eau Loire-Bretagne (2013), *10^{ème} programme de l'agence de l'eau Loire-Bretagne, 2013-2018*, janvier 2013. Disponible sur : < http://www.eau-loire-bretagne.fr/nos_missions/programme_2013_2018/strategie-10P_depliant.pdf > [consulté le 21/09/2015]

- Agence de l'eau Seine-Normandie (2014), *Consultation du public sur l'eau*, consultation publique ouverte du 19 décembre 2014 au 18 juin 2015. Disponible sur : <<http://www.eau-seine-normandie.fr/index.php?id=7945>> [consulté le 21/09/2015]

- Commission locale de l'eau de la Vilaine (2013), *Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) de la Vilaine*, 31 mai 2013. Disponible sur : <http://www.sagevilaine.fr/telechargement/enquete_publicque/01-PAGD_vol1_synthese.pdf> [consulté le 21/09/2015]

- Cour des Comptes (2014), *La grande vitesse ferroviaire - Un modèle porté au-delà de sa pertinence*, Rapport public thématique, 23 octobre 2014.

- Fédérations CANE, IVINE, FNE Pays de la Loire, UMIVEM, associations LPO et Agir pour la biodiversité Ille-et-Vilaine (2014), *DÉBAT PUBLIC PROJET LNOBPL, Cahier d'acteurs n°32*, novembre 2014. Disponible sur : <<http://ivine.alwaysdata.net/wp/documents/dossiers/lnobpl/Cahier-acteur-IVINE-CANE-CPDP.pdf>> [consulté le 21/09/2015]

- Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la Forêt (2015), *Guide pratique «Favoriser l'approvisionnement local et de qualité en restauration collective»*, 20 juillet 2015. Consultable à l'adresse :< <http://agriculture.gouv.fr/ministere/guide-favoriser-lapprovisionnement-local-et-de-qualite-en-restauration-collective> > [consulté le 21/09/2015]

- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, *Chiffres clés de l'énergie 2014*. Consultable à l'adresse : <<http://www.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?page=404> > [consulté le 21/09/2015]

- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, Direction générale de l'aviation civile, *Bulletin statistique, trafic aérien commercial - année 2013*. Consultable à l'adresse : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Bulletin_Stat_2013_20140527.pdf > [consulté le 21/09/2015]

- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, Direction générale de l'aviation civile (2014), *Trafic aéroportuaire 1986-2013*, juin 2014. Consultable à l'adresse : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/SDE1-1447_a-Publication_internet-1.pdf > [consulté le 21/09/2015]

- Ministère de l'égalité des territoires et du logement, Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, *Construction d'une maison individuelle – Réduire vos dépenses énergétiques en respectant la réglementation thermique 2012*. Consultable à l'adresse : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/DGALN_Construction_RT2012_MI_250613.pdf> [consulté le 21/09/2015]
- Pays de Redon-Bretagne Sud, *Programme d'actions PCET 2012-2014*. Consultable à l'adresse : <<http://pays-redon.jimdo.com/la-strat%C3%A9gie-territoriale/>> [consulté le 21/09/2015]
- Préfecture de Basse Normandie et Région Basse Normandie (2013), *SRCAE Basse Normandie*, 30 décembre 2013. Consultable à l'adresse : < http://www.basse-normandie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/SRCAE_BasseNormandie_2_cle7689af.pdf > [consulté le 21/09/2015]
- Préfecture de Bretagne et Région Bretagne (2013), *SRCAE Bretagne*, 4 novembre 2013. Consultable à l'adresse : <http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/srcae_web_05_11_2013_cle7f1151.pdf> [consulté le 21/09/2015]
- Préfecture de Haute Normandie et Région Haute Normandie (2013), *SRCAE Haute Normandie*, 21 mars 2013. Consultable à l'adresse : <http://www.haute-normandie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Derniere_version_SRCAE_compil%C3%A9_cle717542.pdf> [consulté le 21/09/2015]
- Préfecture de Poitou-Charentes et Région Poitou-Charentes (2013), *SRCAE Poitou-Charentes*, 17 juin 2013. Consultable à l'adresse : <<http://www.poitou-charentes.developpement-durable.gouv.fr/approbation-du-schema-regional-du-climat-de-l-air-r1491.html>> [consulté le 21/09/2015]
- Région Pays de la Loire (2014), *Stratégie de transition énergétique*, avril 2014. Consultable sur : <http://www.paysdelaloire.fr/uploads/tx_oxcsnewsfiles/STRATEGIE_TRANS_ENERGIE.pdf> [consulté le 21/09/2015]
- Réseau de transport d'électricité, *Statistiques de l'énergie électrique en France 2014*. Consultable à l'adresse: <<http://www.rte-france.com/fr/article/statistiques-de-l-energie-electrique-en-france>> [consulté le 21/09/2015]
- Ville de Rennes (2015), *Achat de denrées alimentaires et qualité de l'eau du bassin rennais, 2015*. Disponible sur : <https://elus-rennes.eelv.fr/wp-content/blogs.dir/626/files/2015/05/1_marche_denrees_alimentaires_CEBR_V2.pdf> [consulté le 21/09/2015]

Sites internet divers

- ADEME Pays de la Loire, *Changement climatique, Actions régionales* [en ligne]. Disponible sur : <<http://www.paysdelaloire.ademe.fr/domaines-dintervention/changement-climatique/action-regionale>> [consulté le 21/09/2015]
- ADEME Poitou-Charentes, *Ecologie industrielle et territoriale* [en ligne]. Disponible sur <<http://www.ademe-poitou-charentes.fr/domaines-dintervention/production-et-conso-durable/action-regionale/ecologie-industrielle-et-territo>> [consulté le 21/09/2015]

- Autorité de sûreté nucléaire (2004), *Centrale nucléaire de Paluel* [en ligne]. Disponible sur : <<http://www.asn.fr/L-ASN/ASN-en-region/Division-de-Caen/Centrales-nucleaires/Centrale-nucleaire-de-Paluel/Avis-d-incident-Centrale-nucleaire-de-Paluel/%28offset%29/75> > [consulté le 21/09/2015]
- Colibris, *Solagro – Scénario Afterres 2050* [en ligne]. Disponible sur : <<https://www.colibris-lemouvement.org/revolution/revolutionnons-lagriculture/des-exemples-pionniers-agriculture/solagro-scenario-afterres> > [consulté le 21/09/2015]
- Commission européenne (2015), *Action pour le climat* [en ligne]. Consultable à l'adresse : <http://ec.europa.eu/clima/citizens/eu/index_fr.htm> [consulté le 21/09/2015]
- Département de Seine-Maritime (2015), *Haute-Normandie CPER 2015 –2020 Mandat de négociation* [en ligne]. Disponible à l'adresse : < <http://www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/16384/110386/file/Mandat+de+n%C3%A9gociation+-+HAUTE-NORMANDIE+vf.pdf> > [consulté le 21/09/2015]
- Eau France, *Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)* [en ligne]. Disponible sur <<http://www.eaufrance.fr/agir-et-participer/planifier-et-programmer/schemas-d-amenagement-et-de> > [consulté le 21/09/2015]
- Eau France, *Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)* [en ligne]. Disponible sur <<http://www.eaufrance.fr/agir-et-participer/planifier-et-programmer/schemas-directeurs-d-amenagement> > [consulté le 21/09/2015]
- Eco-végétal, *Avantages de la végétalisation des toitures* [en ligne]. Disponible sur <<http://www.ecovegetal.fr/toitures-vegetales/avantages.html> > [consulté le 21/09/2015]
- FNE Pays de la Loire, *Objectifs et missions* [en ligne]. Disponible sur : < <http://www.fne-pays-de-la-loire.fr/objectifs-et-missions/> > [consulté le 21/09/2015]
- HAROPA-Port du Havre, *Le mode routier* [en ligne]. Disponible sur : < <http://www.haropaports.com/fr/le-havre/services-portuaires/offre-de-transport/le-mode-routier> > [consulté le 21/09/2015]
- IFREMER (2005), *Appel à projet GIZC 2005: les résultats* [en ligne]. Disponible sur : <http://envlit.ifremer.fr/infos/actualite/2005/appel_a_projet_gizc_2005_les_resultats > [consulté le 21/09/2015]
- Institut de recherche de l'agriculture biologique (2011), *L'agriculture biologique préserve le climat* [en ligne]. Disponible sur <<http://www.fibl.org/nc/fr/medias/archives-medias/archives-medias11/communique-medias11/article/lagriculture-biologique-preserve-le-climat.html> > [consulté le 21/09/2015]
- Sciences Ouest (2013), Dossier « Sauvons les huîtres », *Sciences Ouest* [en ligne], numéro 314, novembre 2013. Disponible sur : <<http://www.espace-sciences.org/sciences-ouest/314/dossier/au-secours-des-huitres>> [consulté le 21/09/2015]
- Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (2013), *En Vendée, la méthanisation, source d'énergie durable : le pari de Denis Brosset* [en ligne]. Disponible sur : < <http://agriculture.gouv.fr/en-vendee-la-methanisation-source-denergie-durable-le-pari-de-denis-brosset> > [consulté le 21/09/2015]

- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, *Eider, base de données régionales et départementales sur l'environnement, l'énergie, le transport, le logement et la construction* [en ligne]. Disponible à l'adresse : < <http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/Eider/tables.do> > [consulté le 21/09/2015]
- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2011), *Exigences réglementaires pour la construction des bâtiments neufs* [en ligne]. Disponible sur : < <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Chapitre-I-La-reglementation.html> > [consulté le 21/09/2015]
- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2010), *La gestion intégrée des zones côtières* [en ligne]. Disponible sur < <http://www.developpement-durable.gouv.fr/La-gestion-integree-des-zones.html> > [consulté le 21/09/2015]
- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2015), *Le programme Life 2014-2020* [en ligne]. Disponible sur < <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Le-programme-Life-2014-2020.html> > [consulté le 21/09/2015]
- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2011), *Les émissions de gaz à effet de serre par secteur en France* [en ligne]. Disponible sur < <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/ar/199/1080/emissions-gaz-effet-serre-secteur-france.html> > [consulté le 21/09/2015]
- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2015), *Ségolène Royal désigne quatre zones propices au développement des fermes pilotes pour les éoliennes flottantes* [en ligne]. Disponible sur < <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Segolene-Royal-designe-quatree.html> > [consulté le 21/09/2015]
- National Centers for Environmental Information, *Climate at a Glance* [en ligne]. Disponible sur < <http://www.ncdc.noaa.gov/cag/time-series/global> > [consulté le 21/09/2015]
- Préfecture de la région Basse Normandie (2014), *Travaux d'effacement des barrages de la Sélune* [en ligne]. Disponible sur < <http://www.basse-normandie.gouv.fr/travaux-d-effacement-des-barrages-de-la-selune-a474.html> > [consulté le 21/09/2015]
- Prom'haies Poitou-Charentes, *Fonctions agronomiques* [en ligne]. Disponible sur : < <http://www.promhaies.net/association/pourquoiplanter/fonctions-agronomiques,696/> > [consulté le 21/09/2015]
- Quelle énergie, *Quelles différences entre les maisons BBC, HQE, RT 2012... ?* [en ligne]. Disponible sur : < <http://www.quelleenergie.fr/magazine/batiments-durables/differences-maisons-bbc-hqe-rt-2012-18176/> > [consulté le 21/09/2015]
- Région Basse Normandie (2015), *Contrat de plan Etat-Région 2015-2020* [en ligne]. Disponible sur : < <http://www.basse-normandie.gouv.fr/le-contrat-de-plan-etat-region-2015-2020-a61.html> > [consulté le 21/09/2015]
- Région Bretagne (2015), *Contrat de Plan Etat-Région Bretagne 2015-2020* [en ligne]. Disponible sur : < <http://www.bretagne.pref.gouv.fr/Strategies-et-projets/Contrat-de-Plan-Etat-Region-2015-2020/Signature-du-CPER-le-11-mai-2015> > [consulté le 21/09/2015]
- Région Bretagne (2014), *L'appel à projets territorial* [en ligne]. Disponible sur : < <http://www.labretagneetlamer.fr/?q=mode/29> > [consulté le 21/09/2015]

- Région Bretagne (2015), *L'hydrolienne D10 immergée au large d'Ouessant* [en ligne]. Disponible sur <http://www.bretagne.bzh/jcms/prod_255095/fr/l-hydrolienne-d10-immeree-au-large-d-ouessant> [consulté le 21/09/2015]

- Région Bretagne (2015), *Une ferme pilote pour l'éolien flottant à Groix* [en ligne]. Disponible sur <http://www.bretagne.bzh/jcms/prod_262374/fr/une-ferme-pilote-pour-l-eolien-flottant-a-groix?lg=fr> [consulté le 21/09/2015]

- Région Pays de la Loire (2015), *Contrat de plan État- Région (CPER)* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <<http://www.pays-de-la-loire.pref.gouv.fr/Dossiers-regionaux/Contrat-de-plan-Etat-Region-CPER>> [consulté le 21/09/2015]

- Région Poitou-Charentes (2013), *La Région : pilote des fonds européens pour la période 2014-2020* [en ligne]. Disponible sur <<http://www.poitou-charentes.fr/region/programmes-europeens/europe-en-region-2014-2020;jsessionid=840283CE32927B47B7FB9AB80AC4D684>> [consulté le 21/09/2015]

Entretiens

- Jacques Le Letty, association Vitré-Tuvalu
- Gilles Marsat, Poitou-Charentes Nature
- Philippe Mérot, directeur de recherches à l'INRA de Rennes

Conférences / réunions / présentations

- Petitjean G. (2015), Directeur de l'ADEME Bretagne, *Conférence « Climat, énergie et territoires : constat, enjeux et réponses apportées en Bretagne »*, Maison de la Consommation et de l'environnement, Rennes, 30 juin 2015.

- Abadie M., Directeur général de l'Agence de l'eau Adour-Garonne, *SDAGE 2010/2015 (schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux) et changement climatique* [en ligne]. Consultable sur : <<http://www.inbo-news.org/IMG/pdf/Abadie.pdf>> [consulté le 21/09/2015]

- Gitton C. (2015), Directeur général adjoint Agence de l'eau Loire-Bretagne, *Le projet de Sdage 2016-2021, principales évolutions par rapport au Sdage 2010-2015* [en ligne], 16ème carrefour des gestions locales de l'eau, 28 et 29 janvier 2015. Disponible sur : <http://www.eau-loire-bretagne.fr/collectivites/journees_echanges/cgle/15_Pleniere_Aelb.pdf> [consulté le 21/09/2015]

Illustrations

Figure 1 : Courbe de l'évolution de la concentration en CO₂ atmosphérique. Source : Environnement-ted, *Comprendre le PCET* [en ligne]. Consultable à l'adresse : <<http://environnement.ted.fr/comprendre-le-pcet>>

Figure 2 : ADEME (2015), Support des formations PCET à destination des bénévoles associatifs.

Figure 3 : Emissions de GES dans le Grand Ouest. Graphique réalisé pour ce livre blanc sur la base des SRCAE des régions du Grand Ouest.

Figure 4 : Origine de l'énergie finale consommée dans le Grand Ouest. Graphique réalisé pour ce livre blanc sur la base des SRCAE des régions du Grand Ouest.

Figure 5 : Consommations d'énergie finale par secteur dans le Grand Ouest. Graphique réalisé pour ce livre blanc sur la base des SRCAE des régions du Grand Ouest.

Figure 6 : Sources d'énergie électrique renouvelable dans le Grand Ouest. Graphique réalisé pour ce livre blanc sur la base des SRCAE des régions du Grand Ouest.

Figure 7 : Sources d'énergie thermique renouvelable dans le Grand Ouest. Graphique réalisé pour ce livre blanc sur la base des SRCAE des régions du Grand Ouest.

Figure 8 : Puissance éolienne installée en France par département en 2013. Source : Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2013), *Panorama énergie climat 2014* [en ligne]. Consultable à l'adresse : < http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/19_-_Eolien-def.pdf >

Figure 9 : Taux de couverture de la population par des PLPD. Source : ADEME (2015), *Dispositif plans programmes prévention déchets – Bilan 2009-2013* [en ligne]. Consultable à l'adresse : <<http://www.ademe.fr/expertises/dechets/passer-a-l'action/eviter-production-dechets/dossier/programmes-locaux-prevention/dispositif-plans-programmes-prevention-dechets-bilan-2009-2013>>

Figure 10 : Localisation des 58 lauréats de l'appel à projets « territoires zéro déchet zéro gaspillage ». Source : Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2014), *58 premiers territoires lauréats de l'appel à projets « zéro déchet, zéro gaspillage »* [en ligne]. Disponible sur : <<http://www.developpement-durable.gouv.fr/58-premiers-territoires-laureats.html>>

Figure 11 : Carte du recensement agricole 2010. Source : Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (2010), *Recensement agricole 2010 – Orientation technico-économique* [en ligne]. Disponible sur : <<http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/CarteOtex2010.pdf> >

Figure 12 : Parts relatives des différents types d'émissions agricoles dans le Grand Ouest. Graphique réalisé pour ce livre blanc sur la base des SRCAE des régions du Grand Ouest.

Figure 13 : Evolution des zones adaptées à la viticulture en Europe d'ici à 2050, dans le cas du RCP8.5 du GIEC. Source : Réseau Action Climat (2015), *Kit pédagogique sur les changements climatiques* [en ligne]. Disponible sur : <<http://fr.slideshare.net/RAC-F/kit-pdagogique> >

Figure 14 : Part de milieux bocagers par département. Source : Région Pays de la Loire, Fédération régionale des chasseurs (2008), *THEMATIQUE DES COMPLEXES BOCAGERS : HAIES, MARES, PRAIRIES - ETAT DES LIEUX - BILAN DES CONNAISSANCES* [en ligne]. Disponible sur : http://www.paysdelaloire.fr/uploads/tx_oxcsnewsfiles/Etat_des_lieux_bocage_mars2008.pdf

Figure 15 : Coût de la tonne de CO₂ évitée et potentiels d'atténuation. Source : Pellerin S., Bamière L., Angers D., Béline F., Benoît M., Butault J.P., Chenu C., Colnenne-David C., De Cara S., Delame N., Doreau M., Dupraz P., Faverdin P., Garcia-Launay F., Hassouna M., Hénault C., Jeuffroy M.H., Klumpp K., Metay A., Moran D., Recous S., Samson E., Savini I., Pardon L., 2013. *Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques*, Synthèse du rapport d'étude, INRA (France), 92 p., consultable à l'adresse : <http://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/ressources/afile/237958-637ec-resource-etude-reduction-des-ges-en-agriculture-synthese-90-p-.html> [consulté le 21/09/2015]

Figure 16 : Etat d'avancement des SAGE. Source : Eau France, *Carte de situation des SAGE* [en ligne]. Disponible sur : <<http://www.gesteau.eaufrance.fr/sage>>

Bibliographie (partie biodiversité) :

Note : Cette partie a été réalisée par l'association Bretagne Vivante à partir de documents bibliographiques, d'entretiens avec différents acteurs et experts, de retours d'expériences, d'études et de réflexions menées par l'association. Il a été rédigé et relu par :

- Benjamin Nguyen, stagiaire de master 2 de l'Institut d'études politiques de Rennes,
- Guillaume Gélinaud, directeur de la Réserve Naturelle de Séné et coordinateur départemental du Morbihan
- Thierry Amor, secrétaire général
- Jean-Luc Toullec, président

Ouvrages et rapports scientifiques :

- MEROT Philippe, DUBREUIL Vincent, DELAHAYE Daniel, DESNOS Philippe, coord., 2012. *Changement climatique dans l'Ouest : Evaluation, impacts, perceptions*. Presses Universitaires de Rennes. 458p.
- DUBOIS Philippe J., 2008. *Le syndrome de la grenouille*. Septembre 2008. Delachaux et Niestlé Paris. 190 p.
- MASSU Natacha, LANDMANN Guy, coord., 2011. *Connaissance des impacts du changement climatique sur la biodiversité en France métropolitaine, synthèse de la bibliographie*. Mars 2011. ECOFOR. 180 p.
- ROUSSEL Gaëlle, sous l'encadrement de MEROT Philippe, QUENOL Hervé, TREGUER Paul et LAUNAY Josette, 2012. *Quelles sont les connaissances actuelles sur le changement climatique de l'échelle globale aux échelles régionales ?* Janvier 2012. Conseil Scientifique de l'Environnement en Bretagne. 198 p.
- BAPTIST Florence, POULET Nicolas, SEON-MASSIN Nirmala, coord., 2014. *Les poissons d'eau douce à l'heure du changement climatique : état des lieux et pistes pour l'adaptation*. ONEMA. 128 p.
- BAUDRY Jacques, JOUIN Agnès, coord., 2003. *De la haie aux bocages : Organisation, dynamique et gestion*. Inra Paris. 435 p.
- CNPF et IDF. *Les chênaies atlantiques face aux changements climatiques globaux : comprendre et agir*.

Articles :

- JULLIARD R. et JIGUET F., 2011. Les oiseaux et la biodiversité face au changement climatique. *Société française d'écologie*.
- CHARMENTIER Anne, 2010. Changement climatique : les mésanges s'adaptent. *Futura Nature par Futura Sciences*.
- PIEDALLU Christian, PEREZ Vincent, GEGOUT Jean-Claude, LEBOURGEOIS Francois, BERTRAND Romain, 2009. *Impact potentiel du changement climatique sur la distribution de l'Épicéa, du Sapin, du Hêtre et du Chêne sessile en France*. *Revue Forestière Française*, LXI (6), pages 567-593.
- MACQUERON Grégoire, 2010. Robert Barbault : « La biodiversité est plus qu'un catalogue d'espèces ». *Futura Sciences*.

Documents officiels :

- MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT ET DE L'AMÉNAGEMENT DURABLES, 2007. *État de conservation des espèces et des habitats d'intérêt communautaire – Sortie de la première évaluation en France*.

- Schéma régional de cohérence écologique de la Région Bretagne.
- LE TOQUIN Ronan, ALLAIN Jérémy (VivArmor Nature), 2012. *Atlas de la Biodiversité dans les communes (ABC) : Première expérimentation en Bretagne sur la commune de Plérin-sur-Mer.*

Entretiens :

- Jacques Baudry, Inra Rennes, SAD Paysage.
- Claudine Thenail, Inra Rennes, SAD Paysage.
- Philippe Mérot, directeur de recherches à l'Inra de Rennes.
- Joan Van Baaren, Université de Rennes 1, UMR ECOBIO.
- Loïc Marion, Université de Rennes 1, UMR ECOBIO.
- Donatien François, Université de Rennes 1.
- Guillaume Gélinaud, conservateur de la réserve naturelle des marais de Séné pour Bretagne Vivante.
- Jérémy Allain, directeur de VivArmor Nature.
- Pascal Laporte, adjoint délégué au cadre de vie et à l'environnement de la ville de Plérin.
- Gilles Pichard, responsable de l'antenne Ille-et-Vilaine du CRPF Bretagne.
- Thierry Guéhenneuc, animateur et technicien pour Terres et Bocages.
- Jacques Cochy, agriculteur locataire du domaine de Bois-Joubert.
- Hubert Catroux, chargé d'études pour la Fédération de pêche des Côtes-d'Armor.

Glossaire : définition des termes et concepts essentiels

- Transition écologique : Elle s'entend comme la modification de nos modes de vie non renouvelables, fortement consommateurs de ressources, d'espaces, de biodiversité, producteurs de déchets, vers une démarche systémique et pérenne mobilisant le fonctionnement du vivant plutôt que de l'appauvrir ou s'en affranchir. Rob Hopkins, dans son livre « manuel de transition »²⁹⁵, relie celle-ci au concept de **résilience** : *"Le concept de résilience est au cœur de ce livre. Familier pour les écologistes, mais pas autant pour le reste de la population, ce concept fait référence à l'aptitude d'un système, de l'échelle des individus à celle d'économies entières, à maintenir son intégrité et à continuer de fonctionner sous l'impact de changements et de chocs provenant de l'extérieur. Ce livre, Manuel de Transition, avance la thèse qu'il nous faut accorder autant d'importance à la constitution d'une résilience, ou plus exactement à sa reconstitution, qu'à nos autres efforts actuels (et qui n'ont que trop tardé) en vue de réduire radicalement nos émissions de gaz carbonique. Je soutiendrai même que réduire les émissions sans constituer de résilience ne peut qu'être futile à la longue"*.

Cette transition suppose donc un changement sociétal fort, touchant des entrées politiques, socio-culturelles et socio-économiques, nécessitant en particulier de donner aux questions liées à la biodiversité toute leur place.

- Biodiversité : Elle peut se définir comme la diversité du vivant : diversité des écosystèmes, des espèces mais aussi des gènes. Mais cette définition est restrictive dans la mesure où elle oublie les relations entre ces entités, qui font que la biodiversité constitue un ensemble interactif, fonctionnel et dynamique. Robert Barbault, ancien Président du Muséum National d'Histoire Naturelle, parlait de tissu vivant : *« On peut dire que c'est le tissu vivant du phénomène que l'on appelle la vie. Ce tissu inclut aussi l'être humain et les centaines de microbes qui vivent dans son tube digestif. En fait, l'homme et ce qui a fait sa civilisation, à savoir l'agriculture avec toutes ses variétés de plantes cultivées et d'animaux élevés, sont partie intégrante de la biodiversité. La biodiversité est bien plus qu'un catalogue d'espèces. Avec un tel catalogue, on ne voit pas l'essentiel, à savoir la vie qui est partout : elle interagit avec notre atmosphère, le climat, les paysages, ce que nous mangeons, le pétrole et le charbon que nous consommons. Tout ceci repose sur le vivant et sa diversité. »*²⁹⁶. Et il rajoutait : *« Au final, la biodiversité, c'est le passage du concept de l'homme et la nature à celui de l'homme dans la nature à tous égards, pour le meilleur comme pour le pire. »*.

Cette approche est essentielle dans la mesure où elle touche aux fondations philosophiques et culturelles de notre lien à la nature, puissant moteur de représentation et d'action. Elle invite à passer d'une société anthropocentrée, basée sur une représentation du monde où l'humanité est déconnectée de la biodiversité, à une société écocentrée, où la biodiversité intègre l'humanité. Transition essentielle où les sciences sociales et l'éducation ont un rôle primordial à jouer. Il faut noter ici que nous utiliserons parfois, comme Robert Barbault, le terme de nature plutôt que celui de biodiversité, peut-être parce que la nature symbolise davantage le bien commun, et que, comme disait un collègue, « on se promène dans la nature, pas dans la biodiversité ».

- Les services écologiques ou écosystémiques : Ils ont été popularisés dans la suite du Millenium Ecosystem Assessment (2005), programme de travail international conçu pour donner une information scientifique relative aux conséquences des changements que subissent les écosystèmes pour le bien-être humain ainsi qu'aux possibilités de réagir à ces changements²⁹⁷. Ce programme définit les services écosystémiques comme étant les bénéfices que les humains retirent des écosystèmes sans avoir à agir pour les obtenir. Il faut les distinguer des **fonctions écologiques** qui les

²⁹⁵ Rob Hopkins, *Manuel de Transition*, Silence et Écosociété, 2010, 212p

²⁹⁶ MACQUERON Grégoire, 2010. Robert Barbault : « La biodiversité est plus qu'un catalogue d'espèces ». *Futura Sciences*.

²⁹⁷ <http://millenniumassessment.org/fr/index.html>

produisent. Les différents types de services écologiques rendus sont les suivants :

- **Services d’approvisionnement** : nourriture, fibres, bois, ressources génétiques...
- **Services de régulation** : climat, qualité de l’eau et de l’air, protection contre les inondations...
- **Services culturels** : bien-être, activités récréatives, spiritualité...
- **Services de support** : cycle de l’eau, photosynthèse...

D’après ce programme, les conséquences de la dégradation des écosystèmes par les activités humaines ont entraîné une **diminution de près de 60% des services écologiques au cours des 50 dernières années**. La reconnaissance et la prise en compte des services écologiques est désormais essentielle pour aborder les questions de biodiversité/humanité, à condition de ne pas tomber dans une vision uniquement utilitariste et financière, visant avant tout à « compenser » les effets de nos modes de vie sur la nature, et à justifier l’injustifiable.

Dictionnaire des sigles utilisés

ABC : atlas de la biodiversité communale

ADEME : agence de l’environnement et de la maîtrise de l’énergie

ALEC : agence locale de l’énergie et du climat

AMAP : association pour le maintien d’une agriculture paysanne

AMI : appel à manifestation d’intérêt

ANAH : agence nationale de l’habitat

APNE : association de protection de la nature et de l’environnement

ATENEE : actions territoriales pour l’environnement et l’efficacité énergétique

BBC : bâtiment basse consommation

BEM : banc d’essai moteur

CANE : Côtes d’Armor Nature Environnement

CBE : conférence bretonne de l’énergie

CCSPL : commission consultative des services publics locaux

CEDD : Coordination Environnement et Développement Durable

CEP : conseiller en énergie partagé

CESE : conseil économique, sociale et environnemental

CESER : conseil économique, social et environnemental régional

CH4 : méthane

CO2 : dioxyde de carbone

CoDERST : Conseil départemental de l’environnement et des risques sanitaires et technologiques

COP 21 : 21^{ème} conférence des parties

COT : contrat d’objectifs territoriaux

CPER : contrat de plan Etat-Région

CRA : commission régionale des aides

CREPAN : comité régional d’étude pour la protection et l’aménagement de la nature en Basse Normandie

CRPF : centre régional de la propriété forestière

CSPE : contribution au service public de l’électricité

DREAL : direction régionale de l’environnement, de l’aménagement et du logement

DUP : déclaration d’utilité publique

EIE : espace info-énergie

EIT : écologie industrielle et territoriale

ENR : énergie renouvelable

EPV : Eoliennes en Pays de Vilaine

ESAT : établissement et service d’aide par le travail

FEADER : fonds européen agricole pour le développement rural
FEDER : Fonds Européen de développement régional
FNE : France Nature Environnement
FSE : fonds social européen
GAEC : groupement agricole d'exploitation en commun
GES : gaz à effet de serre
GIEC : groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GIZC : gestion intégrée des zones côtières
GNV : gaz naturel pour véhicules
HQE : haute qualité environnementale
IDF : l'Institut pour le développement forestier
IMCORE : *Innovative management for Europe's changing coastal resource*
INRA : institut national de la recherche agronomique
LGV : ligne à grande vitesse
LIFE : instrument financier de l'Union européenne consacré aux projets environnementaux
LNOBPL : liaisons nouvelles ouest Bretagne-Pays de la Loire
MEDDE : ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie
MNHN : muséum national d'histoire naturelle
N₂O : protoxyde d'azote
NOTRe (loi) :
PAC : politique agricole commune
POPE (loi) : nouvelle organisation territoriale de la République
PCAET : plan climat-air-énergie territorial
PCET : plan climat-énergie territorial
PEB : pacte électrique breton
PLPD : programme local de prévention des déchets
PLU : plan local d'urbanisme
PNR : parc naturel régional
PPRL : plan de prévention des risques littoraux
RAD : Réseau Agriculture Durable
RTE : Réseaux de Transport d'électricité
SAGE : schéma d'aménagement et de gestion des eaux
SDAGE : schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
SAU : surface agricole utile
SCoT : schéma de cohérence territoriale
SDE : syndicat départemental de l'énergie
SEA : Sud Europe Atlantique
SIAGM : syndicat intercommunal d'aménagement du golfe du Morbihan
SRADDET : schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité du territoire
SRADT : schéma régional d'aménagement et de développement du territoire
SRCAE : schéma régional climat-air-énergie
SRCE : schéma régional de cohérence écologique
SRTE : stratégie régionale de transition énergétique
TCSP : transport collectif en site propre
TEPOS : territoire à énergie positive
TET : trains d'équilibre du territoire
UDPN 44 : Union Départementale des Associations de Protection de la Nature, de l'Environnement et du Cadre de Vie de Loire-Atlantique
UMIVEM : Union pour une mise en valeur esthétique du Morbihan
VEC : Virage Energie Climat (Pays de la Loire)