



Diagnostic climat énergie

Priziadur an hin hag an energiezh



SOMMAIRE

Introduction	2
Chapitre 1 - Éléments de contexte	3
<i>a) constats et engagements au niveau international</i>	3
<i>b) cadre institutionnel en France</i>	5
<i>c) dynamiques locales</i>	6
<i>d) contexte sociétal</i>	8
<i>Résumé du chapitre 1</i>	10
Chapitre 2 - Profil Climat-Énergie du Parc d'Armorique	11
<i>a) méthodologie</i>	11
<i>b) émissions de CO₂ et puits de carbone</i>	11
<i>c) consommations énergétiques</i>	14
<i>d) production d'énergie</i>	18
<i>Résumé du chapitre 2</i>	25
Chapitre 3 - Impacts du changement climatique et vulnérabilité du territoire	26
<i>a) état des connaissances scientifiques et modèles climatiques</i>	26
<i>b) exposition passée du territoire aux aléas climatiques</i>	33
<i>c) sensibilité du territoire</i>	36
<i>d) analyse des vulnérabilités et pistes de stratégies adaptatives</i>	40
<i>Résumé du chapitre 3</i>	45
Conclusion	47
Bibliographie et références	48

Introduction

Le Parc naturel régional d'Armorique a fixé, à travers sa charte 2009-2021, son nouveau projet de territoire «Pour des paysages d'Armorique choisis». Cette charte définit les objectifs à atteindre, les orientations de protection, de mise en valeur et de développement du territoire, afin de :

- conforter la richesse et l'originalité des éléments de patrimoine qui fondent la qualité de vie des habitants ;
- conjuguer l'évolution des activités de l'homme et la valeur des patrimoines naturels, terrestres, insulaires et maritimes ;
- faire vivre les patrimoines et la création artistique par des projets fédérateurs ;
- transcrire l'esprit du partenariat, du local à l'international.

Plus particulièrement, l'orientation 2.6 vise à « *Lutter localement contre les causes et les effets du réchauffement climatique* » et engage le Parc d'Armorique dans :

- une gestion territoriale de l'énergie visant la sobriété et l'efficacité énergétique, la diffusion des pratiques économes en énergie, et le développement de la filière bois-énergie ;
- une démarche éco-responsable pour une bonne gestion des fonds publics dans le respect de l'environnement ;
- la mise en évidence des changements géomorphologiques et biologiques et les risques inhérents sur les activités de l'homme et les aménagements.

Afin de répondre à ces objectifs, le Parc d'Armorique élabore une stratégie énergie-climat en s'appuyant sur la méthodologie des Plans Climat-Énergie Territoriaux. Cela consiste, à partir d'un diagnostic, à construire de manière concertée et transparente un plan d'actions pour :

- limiter l'impact du territoire sur le climat en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (GES) : ce sont les actions d'**atténuation** ;
- réduire la vulnérabilité du territoire aux impacts du changement climatique : ce sont les actions d'**adaptation**.

Ce « Diagnostic Climat-Énergie » est un élément central de cette démarche, puisqu'il pose les bases de réflexion et donne les informations nécessaires à la construction du plan d'actions.

Il présente le contexte global, local et social dans lequel s'inscrit la stratégie du Parc d'Armorique, mais propose aussi une analyse du territoire par rapport aux enjeux climatiques et énergétiques :

- d'un point de vue quantitatif : consommations d'énergie, émissions de gaz à effet de serre ;
- qualitatif : effets attendus du changement climatique sur le territoire, vulnérabilité des milieux et des activités, perception culturelle et sociale de ces enjeux... ;
- et territorial : partenariats, acteurs, dynamiques engagées.

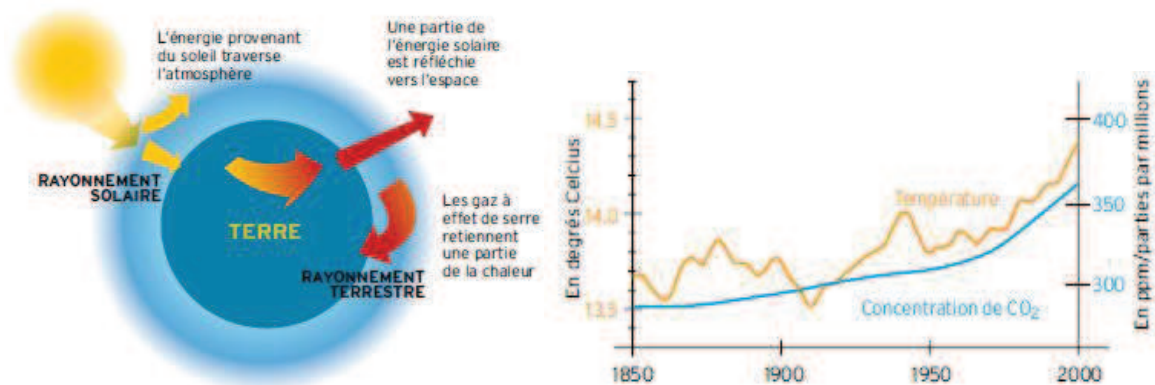
Ce document sera diffusé à l'ensemble des partenaires du Parc d'Armorique en vue de co-produire le plan d'actions et donc la stratégie énergie-climat du territoire.

Chapitre 1 - Éléments de contexte

a) constats et engagements au niveau international

La Terre est une planète vivante grâce à la présence d'eau liquide et à des conditions de température et pression propices.

Cette température clémente sur terre s'explique par un phénomène naturel, l'effet de serre, dû à certains gaz de l'atmosphère (vapeur d'eau, dioxyde de carbone) qui ont la propriété de retenir la chaleur des rayons du soleil. Sans gaz à effets de serre (GES), la température à la surface de la Terre serait de -18°C au lieu de 15°C.



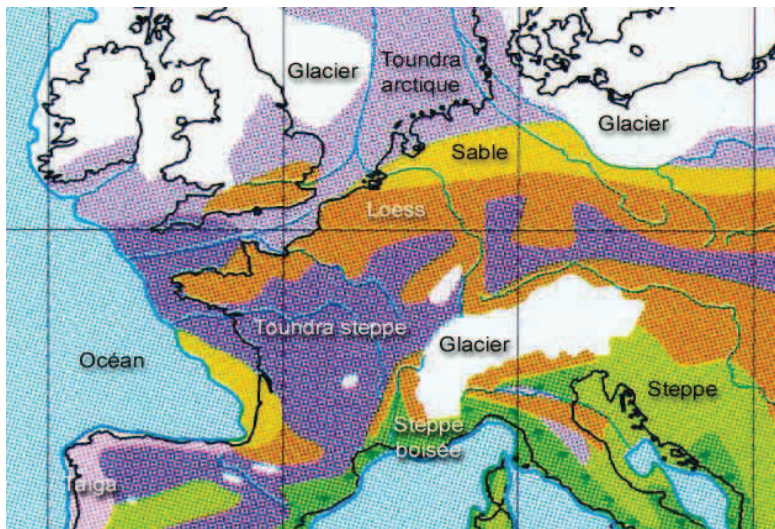
Réseau Action Climat, Hausse du niveau des mers : comprendre et anticiper

Stable à l'échelle de l'histoire humaine jusqu'à la révolution industrielle, on note depuis une hausse significative de la concentration des gaz à effet de serre dans notre atmosphère. Dans leur dernier rapport de 2013, plus de 1000 scientifiques du Groupe International d'Experts sur le Climat ont estimé que « l'influence humaine sur le système climatique est claire. [...] Cette preuve de l'influence humaine a augmenté depuis le dernier rapport de 2007. Il est extrêmement probable que l'influence humaine est la cause principale du réchauffement observé depuis le milieu du 20^{ème} siècle. »

Cela signifie qu'à cause des activités impliquant la combustion du pétrole, du gaz, du charbon¹, et d'autres, l'Homme a modifié la composition de l'atmosphère de façon suffisante pour accroître la température moyenne du globe de 1° en 100 ans.

Une hausse de quelques degrés de la température moyenne de la Terre peut sembler sans importance. Pourtant, lors de la dernière glaciation il y a 70 000 ans, on pouvait rallier à pied l'Angleterre depuis la France, alors que la température moyenne de l'hémisphère Nord n'était que de 4°C moins élevée.

¹ Le pétrole, le gaz et le charbon sont des carburants que l'on nomme fossiles, car ces ressources naturelles ont été créées par la transformation pendant des dizaines de millions d'années de forêts enfouies sous le sol. Les arbres ensevelis sous le sol par les mouvements tectoniques ont subi des conditions de pression et de température qui leur ont finalement donné la forme liquide (pétrole), solide (charbon) ou gazeuse que nous utilisons aujourd'hui. Lorsque nous les brûlons, ils relarguent le Carbone qu'ils avaient emmagasiné par le phénomène de photosynthèse il y a des millions d'années.



Il y a 20000 ans, la température moyenne du globe était inférieure de 4° et le continent européen avait une toute autre forme, la Manche et la mer du Nord n'existant pas.

Selon les scénarios du GIEC, la hausse de la température moyenne du globe en 2100 par rapport à 1850 pourrait être de 1,5 à 6°C.

Représentation des limites géographiques et des zones climatiques de l'Europe il y a 20 000 ans, superposées au littoral actuel, Laterredufutur.com

La recherche scientifique a permis d'identifier ce phénomène et de le caractériser de plus en plus précisément depuis 1945. Au vu des conclusions déjà étayées concernant l'impact des activités humaines sur le climat, les Nations Unies ont entamé une série de négociations et réflexions dès la conférence de Stockholm en 1972, puis à Rio en 1992, et finalement abouti en 1997 au protocole de Kyoto. Cet accord signe un engagement volontaire des Etats-membres dans la réduction des émissions de GES afin d'aboutir à un niveau de 350 ppm² d'ici 2050. En effet, afin de limiter la hausse des températures à un niveau auquel l'être humain puisse s'adapter, il convient de maintenir la concentration du CO₂ (le principal gaz à effet de serre) à ce niveau, ce qui correspond à diminuer de moitié les émissions de GES par rapport au niveau de 1990 pour l'ensemble du globe. Les pays n'ayant pas le même niveau de responsabilité quant à ces émissions, le protocole de Kyoto a fixé pour les pays industrialisés un facteur de réduction de 75% d'ici 2050, également appelé « Facteur 4 ».

Entré en vigueur en 2005 suite à la ratification de 182 pays sur les 192 que compte la planète³, ce protocole comporte des engagements contraignants jusqu'à 2012. Les États-Unis, 1^{ers} émetteurs mondiaux de GES à l'époque du traité, l'ont signé mais pas ratifié.

De nouvelles négociations internationales se sont tenues fin 2009 à Copenhague pour trouver une suite après 2012 à ce dispositif international, qui intègre les anciens signataires mais aussi les États-Unis, avec des engagements de réduction pour les pays émergents fortement émetteurs comme la Chine, l'Inde, ou le Brésil. Cette conférence a abouti à un accord non contraignant, à cause de désaccords concernant notamment la responsabilité des pays dans le changement climatique. En effet, les pays du Sud refusent de contraindre leur développement alors qu'ils sont les plus exposés aux impacts du changement climatique. De leur côté, les États-Unis refusent de réduire leurs émissions si la Chine (devenu depuis peu 1^{er} émetteur mondial) ne s'y engage pas également.

Depuis, les conférences de Cancùn et Doha ont permis de poursuivre les réflexions ; la 18^{ème} conférence des Nations Unies sur le climat qui se tiendra à Paris en 2015 aura pour but de concrétiser un accord contraignant.

Les émissions de GES sont fortement liées à la combustion de pétrole, gaz, et charbon, sources d'énergie pour l'ensemble de la planète.

Mais l'énergie implique d'autres enjeux:

- les ressources de ces carburants sont limitées. Le « pic de production » de ces carburants, qui correspond au moment où la production d'une ressource plafonne avant de décliner, fait l'objet de nombreux débats quant au moment où il est censé se produire ;

² Le seuil de 440ppm a été mesuré à Hawaï en mai 2013, taux non atteint sur Terre depuis au moins 800 000 ans, voire 5 millions d'années

³ Il a fallu 8 ans que le traité entre en vigueur, car il était nécessaire qu'au moins 55 des pays obligés au « Facteur 4 » (pays industrialisés) ratifient le traité. La Russie a longtemps hésité, puis accepté les engagements de réduction en 2004, car le seuil de 1990 comme année de référence leur est favorable au vu de leur décroissance économique.

- la demande en énergie augmente au niveau mondial : les pays émergents et les pays du Sud accèdent progressivement à l'industrie et aux déplacements motorisés, ce qui accroît la demande en pétrole, gaz et charbon et donc les tensions sur ces ressources ;
- aux risques géopolitiques que présentent les pays producteurs, caractérisés par une instabilité politique et des conflits fréquents – auxquels ces ressources ne sont pas forcément étrangères.

Cet épuisement programmé des ressources et ces autres facteurs entraînent une spéculation forte et une hausse continue des prix de l'énergie, ce qui impacte fortement l'économie à tous les niveaux.

La réduction des consommations énergétiques et de leur impact climatique apparaît donc comme une triple nécessité :

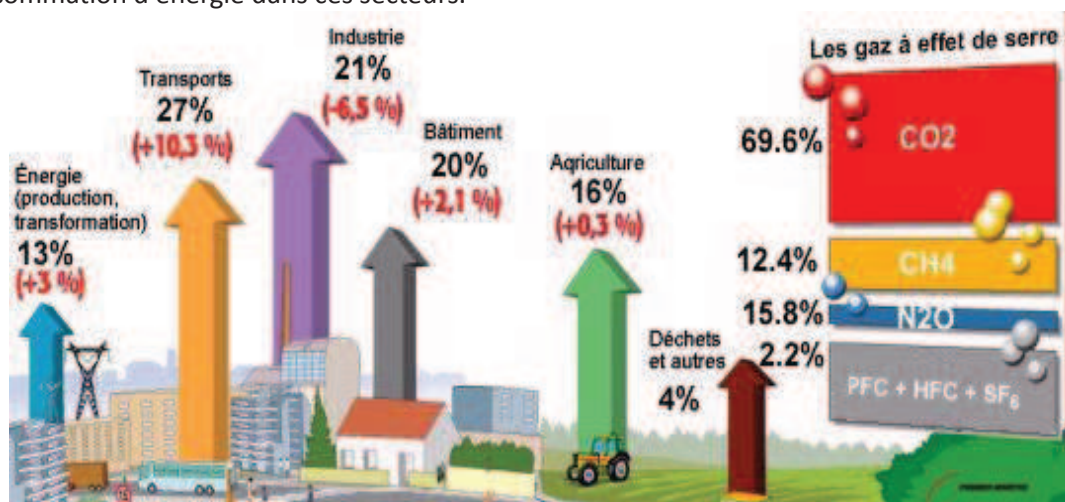
- environnementale, car le réchauffement global aura des conséquences multiples sur les écosystèmes ;
- économique, en raison du coût de l'énergie ;
- et sociale, car les populations fragiles seront les plus sensibles à ces changements.

b) cadre institutionnel en France

L'Union Européenne et la France ont mis en vigueur les engagements du protocole de Kyoto suite à sa ratification en 2005, et ont adopté le 23 avril 2009 quatre directives fixant les engagements des états-membres :

- réduire de 20% les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2020;
- augmenter la part des énergies renouvelables dans la production énergétique à 20% du mix;
- réaliser 20% d'économies d'énergie.

En France, les émissions de GES proviennent principalement du transport, des bâtiments, et de l'industrie de l'énergie. Les mesures nationales de lutte contre le changement climatique portent donc en priorité sur la baisse de la consommation d'énergie dans ces secteurs.



Émissions de gaz à effet de serre en France (y compris DOM/COM) en 2005, par secteur (entre parenthèses, l'évolution depuis 1990) ; source : CITEPA

La loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement a fixé le cap au niveau énergétique : reprenant les engagements européens, elle vise une déclinaison de ces objectifs à travers différentes politiques sectorielles.

Dans le champ du bâtiment, la Réglementation Thermique 2012 fixe un saut d'étape avec le BBC (Bâtiment Basse Consommation) pour diminuer considérablement (près de 2 fois moins) les consommations des bâtiments neufs, ceci en attendant les bâtiments produisant plus d'énergie qu'ils n'en consomment (« BEPOS » prévu pour 2020).

Le renouvellement du parc de logements n'étant que de 1% par an, le champ de progression le plus vaste est cependant le bâti existant : pour celui-ci une réduction des consommations de 38% d'ici 2020 est prévue. Pour atteindre cet objectif, différents outils sont prévus, dont la réalisation d'audits énergétiques pour l'ensemble des bâtiments publics.

Les enjeux au niveau des transports sont avant tout un report vers le train et le fluvial pour le fret, et vers les

transports en commun et les véhicules sans carbone pour le transport de personnes.

Au niveau énergétique, le développement des énergies renouvelables sera incontournable dans le cadre d'un mix énergétique utilisant toutes les énergies durant la période de transition vers une production décarbonée.

Depuis mai 2012, le nouveau Gouvernement a défini des objectifs complémentaires afin d'assurer la transition énergétique :

- maintien de l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre par un facteur 4,
- amélioration de l'efficacité énergétique avec une réduction de 50% de la consommation d'énergie d'ici 2050,
- réduction de 30% de la consommation de combustible fossile à l'horizon 2030,
- diversification du mix électrique : développement des énergies renouvelables et réduction de la part du nucléaire à 50% à l'horizon 2025.

A l'issue d'un vaste débat national réalisé en 2013, une synthèse des travaux a été remise au Gouvernement en vue d'une loi de programmation au printemps 2014, le sujet ayant été établi comme l'une des 3 priorités de l'année.

Pour soutenir cette transition, l'État souhaite s'appuyer sur les Schémas Régionaux Climat Air Énergie qui définissent, par zones géographiques, sur la base des potentiels de la région, et en tenant compte des objectifs nationaux, des objectifs qualitatifs et quantitatifs en matière de valorisation du potentiel énergétique renouvelable et fatal de son territoire.

Le Schéma Breton du Climat, de l'Air et de l'Énergie a été validé en novembre 2013. Il permettra, grâce à un état des lieux des consommations et émissions, de définir une stratégie régionale au développement des énergies renouvelables, notamment de préciser les zones favorables à l'éolien.

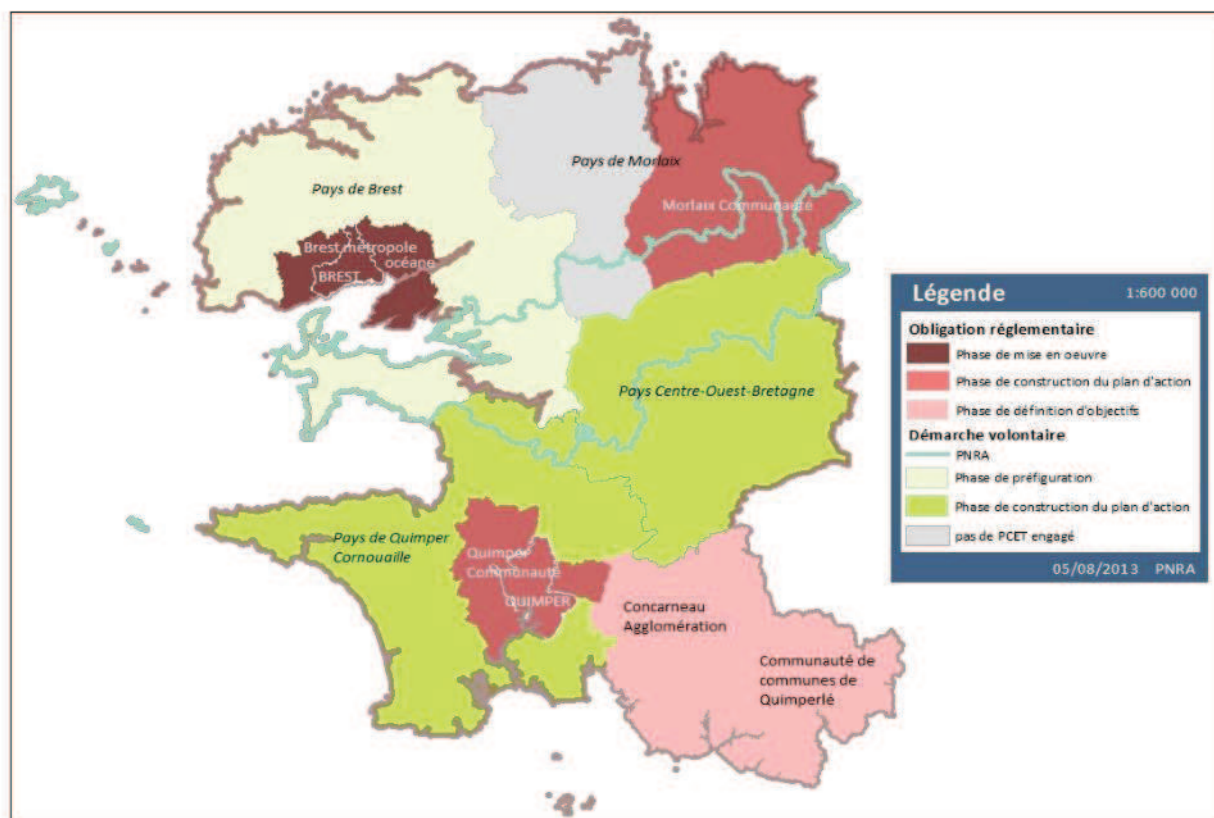
Les Plans Climat Énergie Territoriaux (PCET), auparavant volontaires et rendus obligatoires pour toutes les collectivités de plus de 50000 habitants par la loi Grenelle 2, seront également sollicités. Ils s'appuient sur une comptabilisation des émissions de GES sur le territoire, l'engagement d'objectifs de réduction et un suivi de leur réussite.

c) dynamiques locales

Le territoire du Parc naturel régional d'Armorique se trouve en interaction de plusieurs autres collectivités territoriales engagées dans des démarches de Plans Climats.

Ainsi, le Conseil Général du Finistère, les EPCI de Brest Métropole Océane, Morlaix Communauté, Quimper Communauté, Concarneau Agglomération, CC de Quimperlé et les villes de Quimper et Brest sont concernées par cette obligation. D'autres collectivités se sont engagées volontairement dans ces démarches, notamment grâce au soutien des Agences Locales de l'Énergie et du Climat (ALEC), fonctionnant à l'échelle des Pays:

- Ener'Gence pour le Pays de Brest,
- Heol pour le pays de Morlaix
- ALECOB pour le pays Centre-Ouest-Bretagne,
- Quimper Cornouaille Développement pour le pays de Quimper Cornouaille (Agence de développement portant les enjeux climat-énergie sans être de statut d'ALEC).



Engagement des collectivités finistériennes en matière de PCET, cartographie PNRA

Selon les domaines de compétences et l'organisation des collectivités, les PCET sont engagés de manières différentes selon les territoires.

Collectivité	Type	Avancement	Commentaires
Conseil Général du Finistère	Obligation réglementaire	Mise en œuvre	Vote du Plan climat en 2009 (volet énergie-climat de l'Agenda 21): mise en œuvre de 30 actions sur les compétences du CG et non sur le territoire Révision du PCET cours, amélioration volet atténuation et volet adaptation, consultation jusque février 2014
CA Morlaix Communauté	Obligation réglementaire	Définition d'objectifs / pistes d'actions	1ère délibération en 2009, bilan des GES fini en 2009 avec l'ALE (HEOL) 1er décembre 2011: lancement du plan climat au grand public et réalisation d'une Climat Box. Validation du diagnostic en Conseil communautaire le 18 juin (présentation par HEOL). Ateliers de co-concertation réalisés en 2012, construction du plan d'actions en cours de finalisation suite à la validation du Livre Blanc (grands objectifs) en décembre 2013
Ville de Brest, Brest Métropole Océane	Obligation réglementaire	Définition d'objectifs / pistes d'actions	PCET BMO et Brest fusionné (même service) Profil GES sur territoire terminé via l'ALE ENERGES 3 documents de communication édités, 6 groupes de travail thématiques et cadre méthodologique commun avec PLU/PDU/PLH. Concertation en 2011 a abouti à 67 propositions d'actions. PCET approuvé en octobre 2012 et lié au PLU facteur 4.

Pays de Cornouaille	Pas d'obligation réglementaire	Définition d'objectifs / pistes d'actions	Opérateur : Quimper Cornouaille développement pour 4 territoires obligés (3 inter-communalités et Quimper) Réalisation du profil climat du Pays de Cornouaille fin 2011 et présentation en CA de l'agence début 2012 Une déclinaison du profil climat doit débiter pour chaque EPCI obligé, les autres EPCI suivront. Rencontres des acteurs du territoires en cours pour élargir la démarche.
Pays de Centre Ouest Bretagne	Non obligé	Définition d'objectifs / pistes d'actions	Diagnostic réalisé sur l'ensemble du pays de COB et présenté par l'ALECOB en avril 2012. Préparation de la concertation et élaboration d'un programme d'actions en cours, avec expérimentation poussée à Poher Communauté
Pays de Brest	Non obligé	En préfiguration	Energence missionnée pour mobiliser les EPCI et communes. Profil climat du Pays réalisé, profil climat de plusieurs EPCI en cours pour un accompagnement des volontaires.
Pays de Morlaix	Non obligé	Non commencé	/

Ce contexte territorial implique un important engagement des collectivités et acteurs locaux sur le sujet du climat et de l'énergie.

Par conséquent, **la stratégie du Parc naturel régional d'Armorique sur ces sujets se doit d'être complémentaire et de s'inscrire dans une recherche de valeur ajoutée**, afin d'apporter une plus-value aux communes du PNRA et aux collectivités associées.

Afin d'identifier ces thématiques porteuses de valeur ajoutée, le Parc a échangé avec de nombreuses structures (collectivités, chambres consulaires, ALEC...).

Ces entretiens ont été compilés dans le document « recueil des attentes » présenté en Annexes.

Il en ressort les conclusions suivantes :

- l'énergie est un sujet très bien investi et traité par les Agences Locales de l'Energie qui couvrent l'ensemble du territoire, avec de nombreuses communes adhérentes au Conseil en Energie Partagée. Certaines thématiques restent peu ou difficilement appréhendées, comme celles du bâti ancien ou traditionnel, de l'insertion paysagère et architecturale des nouvelles technologies énergétiques (éolien, photovoltaïque...), ainsi que la sensibilisation et éducation du grand public (difficulté à mobiliser les citoyens) ;
- concernant le climat, les études scientifiques sur les impacts du changement climatique ont beaucoup de difficultés à traiter l'échelon local, et présentent de toute façon une incertitude importante voire très importante. Dans le même temps, les acteurs locaux sont en attente d'informations suffisamment précises pour orienter leur action en matière d'urbanisme, de planification territoriale, etc.

d) contexte sociétal

Ces démarches internationales et locales s'inscrivent dans un contexte social et culturel en constante évolution. Ainsi, on a longtemps craint que le climat se refroidisse et engendre une nouvelle glaciation : les scientifiques avaient en effet plus de données et d'informations sur le « petit âge glaciaire » du Moyen-Age, où un refroidissement de moins de 1°C (causé par une activité volcanique intense et une période d'activité solaire faible) avait provoqué des famines importantes.

De la crainte d'un refroidissement, on est passé à une compréhension puis une mesure de l'ampleur du phénomène de réchauffement climatique. Les techniques de plus en plus précises de suivi du climat, ainsi que la meilleure connaissance des climats passés et de la corrélation GES – température ont permis à la communauté internationale de se pencher sur le sujet et de le mettre en avant des débats politiques et médiatiques en 1972, au moment des 1^{ères} conférences internationales sur l'environnement.

En même temps que les autres enjeux environnementaux, le changement climatique s'est peu à peu imposé

comme un sujet majeur dans l'actualité, notamment avec la signature du protocole de Kyoto en 1997 et sa ratification en 2005. Les années 2000 ont ainsi vus se concrétiser de nombreux engagements en faveur de l'écologie, de l'environnement et du climat, avec en France l'importance du Pacte écologique et du Grenelle de l'environnement en 2007.

Cependant, l'échec du sommet de Copenhague couplé à la crise économique débutée en 2009 ont profondément modifié l'appréhension des sujets climatiques. En effet, le sommet de Copenhague avait été annoncé par de nombreux médias et politiciens comme un événement majeur pour sauver le climat⁴. L'échec d'un tel événement a laissé place à la remise en cause du phénomène, qui s'est concrétisée par une forte montée des « scepticismes », (négarion de la réalité du changement climatique, l'ampleur des risques ou l'origine humaine du réchauffement). La tentation est en effet grande de se « rassurer » en donnant une importance moindre aux questions climatiques, ou en repoussant les décisions vers les prochaines conférences sur le climat. Les scientifiques du GIEC ou les associations environnementales ont pu, quant à eux, se sentir trahis par des politiciens qui ont nié la réalité de leurs résultats et de leurs travaux.

De plus, les fortes hausses du chômage et la baisse du pouvoir d'achat, qui ont conduit à une baisse du moral des ménages, ont inscrit l'emploi et la croissance comme priorités absolues dans les médias mais aussi les territoires.

Tous ces éléments ont renforcé les oppositions classiques économie / environnement, ou science / citoyen, qui avaient été en partie surmontées grâce aux démarches collégiales du Grenelle et aux objectifs de croissance verte.

D'un point de vue psychologique, il est en effet très difficile d'appréhender l'enjeu du changement climatique, phénomène diffus, invisible et imperceptible sans instruments de mesure scientifiques. La grande variabilité du climat, qui s'observe au quotidien par une météo changeante et souvent difficile à estimer même avec les techniques actuelles, renforce l'éloignement des individus vis-à-vis de ce problème.

Enfin, les conséquences potentielles du réchauffement planétaire sont telles que l'information sur le sujet est anxiogène pour le grand public. Difficile en effet de voir en quoi ses activités quotidiennes peuvent être à l'origine de tels effets ou en quoi les « petites actions » prônées par tout un chacun pourraient améliorer les choses, au regard des émissions de pays comme la Chine ou les États-Unis qui refusent de s'engager au niveau international.

Malgré une meilleure connaissance de ses enjeux, le changement climatique reste donc un sujet complexe et lointain pour la majorité de la société, qui peine à s'engager dans l'action. Les motivations économiques restent le meilleur levier pour interpeller le grand public, à travers les économies d'énergie notamment.

Cela renforce la nécessité de développer de nouveaux modes de communication et d'action au niveau territorial concernant le climat, sujet sur lequel l'aspect économique est toujours indirect.

⁴ Discours du Président de la République Française Nicolas Sarkozy, à l'ONU le 23 septembre 2009 : « *Pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, [...] nous devons décider de l'avenir de la terre toute entière. Nous savons que le réchauffement climatique est déjà une réalité. Nous savons qu'il s'accélère. Nous savons que si nous ne sommes pas capables de le limiter à 2 degrés, nos enfants, nos petits-enfants seront confrontés à une catastrophe échappant à tout contrôle. Dans 87 jours, nous saurons si nous avons réussi, ou si nous avons failli à nos devoirs de responsables politiques* »

Résumé du contexte :

Le contexte institutionnel reconnaît la réalité du changement climatique et a développé des outils et programmes pour mettre en œuvre les mesures d'atténuation et d'adaptation nécessaires. Au niveau international tout d'abord, avec le protocole de Kyoto et la prochaine conférence de Paris en 2015 qui doit lui trouver une suite contraignante après l'échec de Copenhague. Au niveau européen, les engagements fixés à l'horizon 2020 sont en cours de renégociation pour déterminer les objectifs 2030. La France a mis en place différentes politiques sectorielles grâce aux lois Grenelle 1 et 2, démarches qui se poursuivent aujourd'hui avec le projet de loi sur la transition énergétique, renforçant les ambitions et y ajoutant la baisse de l'énergie nucléaire.

Au niveau local, de nombreuses démarches se sont mises en place, sur impulsion réglementaire mais avec un réel engouement des territoires bretons et finistériens, puisque la quasi totalité des intercommunalités se sont engagées dans une démarche de Plan Climat-Énergie Territorial, qu'elles y soient obligées ou pas. Les Agences Locales de l'Energie sont pour cela des animateurs reconnus à la fois pour établir des états des lieux et contribuer à construire des actions, essentiellement sur le volet énergétique. Cet engouement des collectivités territoriales pour le thème de l'énergie implique une nécessaire recherche de cohérence de la part de l'ensemble des acteurs, en gardant comme référence le Schéma Régional Climat Air Energie.

Mais le contexte économique et social est tendu, portant la préoccupation générale sur les sujets d'emploi et de croissance avant tout. Cette situation difficile donne la préséance aux questions d'économies d'énergie, synonymes de meilleure compétitivité ou de hausse du pouvoir d'achat, plutôt qu'au climat.

Le Parc naturel régional d'Armorique doit donc trouver le moyen de proposer en matière de climat des actions innovantes qui parviennent à lever les obstacles sociaux, en complémentarité avec les Agences Locales de l'Energie et du Climat, et les collectivités territoriales engagées dans des démarches de PCET.

Chapitre 2 - Profil Climat-Énergie du Parc d'Armorique

a) méthodologie

Les politiques d'atténuation du changement climatique passent par une connaissance des sources d'émissions de GES au niveau local.

En effet, il est nécessaire pour une collectivité d'identifier la part des différents secteurs d'activité dans les émissions de son territoire, afin de calibrer le plan d'actions selon ces résultats.

La quantification territoriale des émissions de GES est un exercice complexe. Afin de faciliter les démarches et permettre une comparaison à l'échelle régionale, l'Etat, l'ADEME et le Conseil Régional de Bretagne ont construit une base de données commune, dénommée ENERGES, qui permet de constituer des profils de consommation et d'émission fiables et opérationnels à toutes les échelles territoriales.

L'outil permet ainsi de reconstituer à l'échelle communale les quantités d'énergie consommée et de GES émis, pour différents secteurs, sur l'année 2005. Ces données sont pour certaines obtenues directement, et pour d'autres reconstituées à partir des données INSEE, de recensement agricole, observatoires économiques...

Aussi, la représentativité des données n'est garantie que pour certains seuils critiques de taille :

Secteur d'activité évalué par EnerGES	Seuil de représentativité
Bâtiment - résidentiel	Commune > 2000 habitants (10 communes concernées sur le Parc)
Bâtiment – tertiaire	Territoire > 50 000 habitants
Transport de marchandises (Fret)	Territoire > 50 000 habitants
Transport de voyageurs	Territoire > 20 000 habitants
Agriculture	Canton
Déchets	Territoire > 20 000 habitants
Utilisation des Terres, leurs Changements et Forêts (UTCF)	Territoire > 50 km ²
Pêche	Port d'attache

Par conséquent, l'outil EnerGES offre une bonne vision des émissions de GES à l'échelle du territoire du Parc d'Armorique, qui est au-dessus de l'ensemble de ces seuils de représentativité.

En revanche, il n'est pas possible de proposer une analyse à une échelle inférieure car les incertitudes seraient trop élevées, à part pour les EPCI les plus peuplés.

Enfin, il est important d'expliquer quelques hypothèses de base nécessaires à la quantification des émissions et consommations :

- concernant le transport, les flux sont répartis équitablement entre territoire de destination et territoire d'origine. On ne prend donc pas en compte les flux de transit ; ceci afin d'éviter de pénaliser un territoire où serait situé un axe important de déplacements (autoroute, aéroport...) ;
- les émissions issues du traitement des déchets sont affectées au territoire générant le déchet, afin de ne pas pénaliser les communes où sont implantées les usines d'incinération ou les centres de stockage ;
- concernant l'électricité et les réseaux de chaleur, on affecte les émissions au lieu de consommation et non à celui de production.

Ces hypothèses permettent d'éviter les doubles comptes, et s'inscrivent dans une logique où l'on comptabilise les émissions par rapport aux activités du territoire, et non par rapport à ses infrastructures.

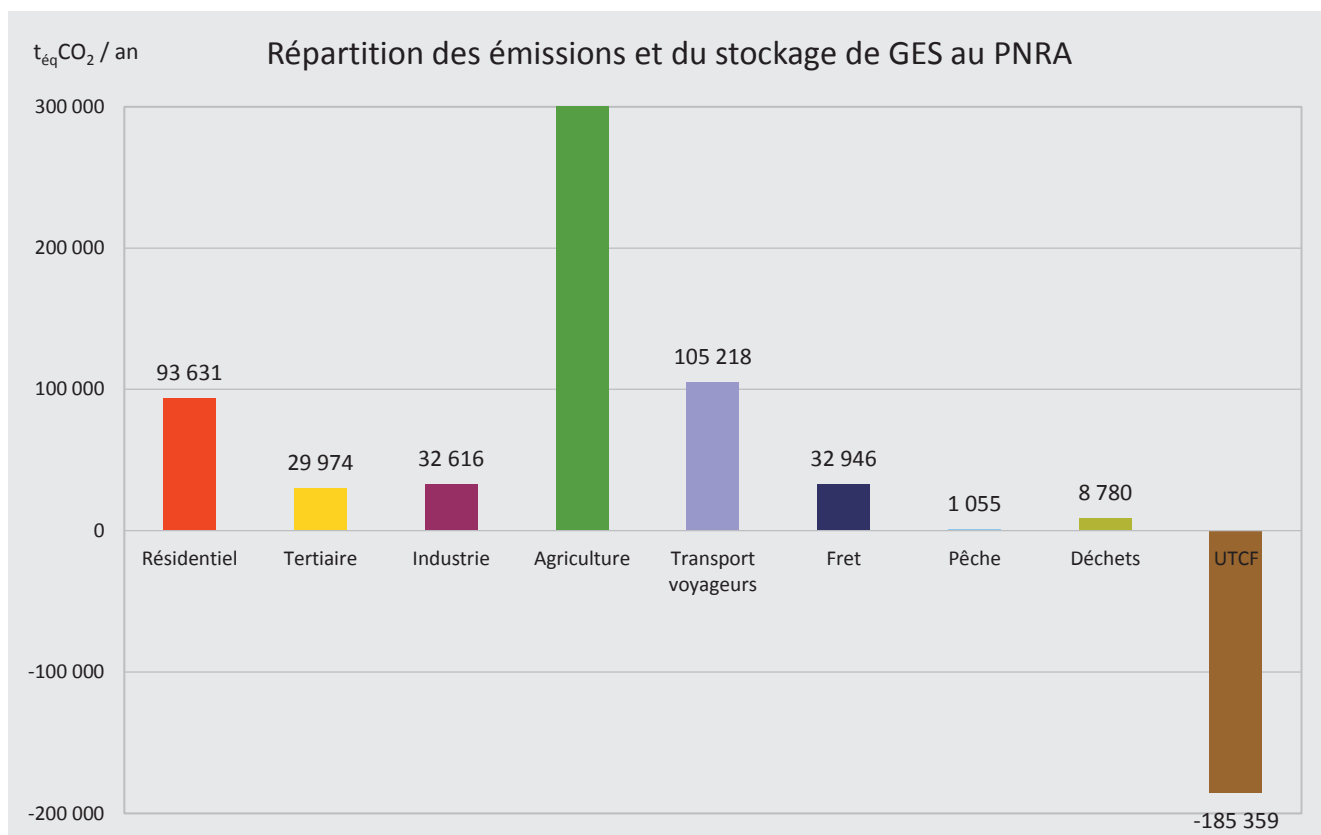
b) émissions de CO₂ et puits de carbone

Concernant les émissions globales de gaz à effet de serres sur le territoire, on constate plusieurs éléments marquants :

- l'importance de l'agriculture dans les émissions : 52% des émissions positives de GES vers l'atmosphère

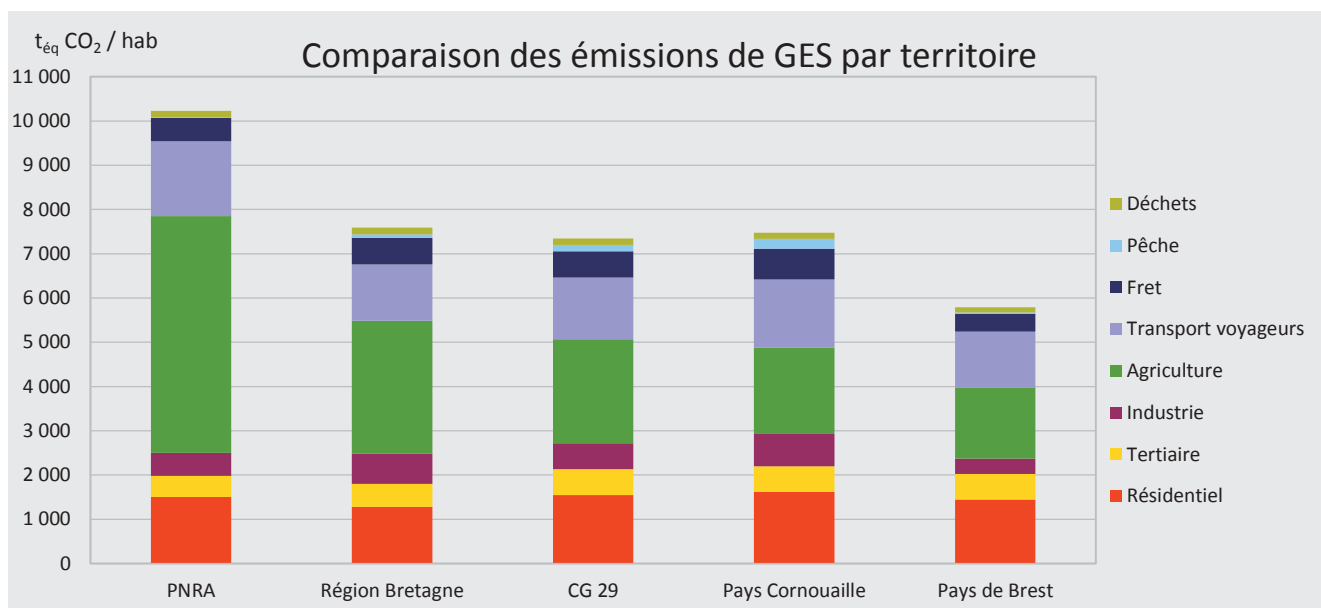
proviennent de ce secteur ;

- la part très importance de stockage de carbone réalisée par les forêts et espaces naturels du territoire, qui correspond à 29% des émissions positives de GES (c'est comme si le territoire « compensait » de lui-même près d'un tiers de ses émissions) ;
- de manière plus habituelle, les parts prépondérantes du transport (21% des émissions positives) et du bâtiment (19%) dans les émissions.



Ces résultats montrent la place de chaque secteur d'activité dans les émissions de GES, mais il importe de les comparer à d'autres territoires (à population égale). On constate alors qu'un habitant du territoire du Parc d'Armorique émet en moyenne 36% plus de GES que la moyenne bretonne.

Cela s'explique par le caractère agricole plus marqué du territoire, ainsi que par la dispersion géographique des communes qui implique une consommation d'énergie plus importante et davantage de déplacements (peu de services à proximité).

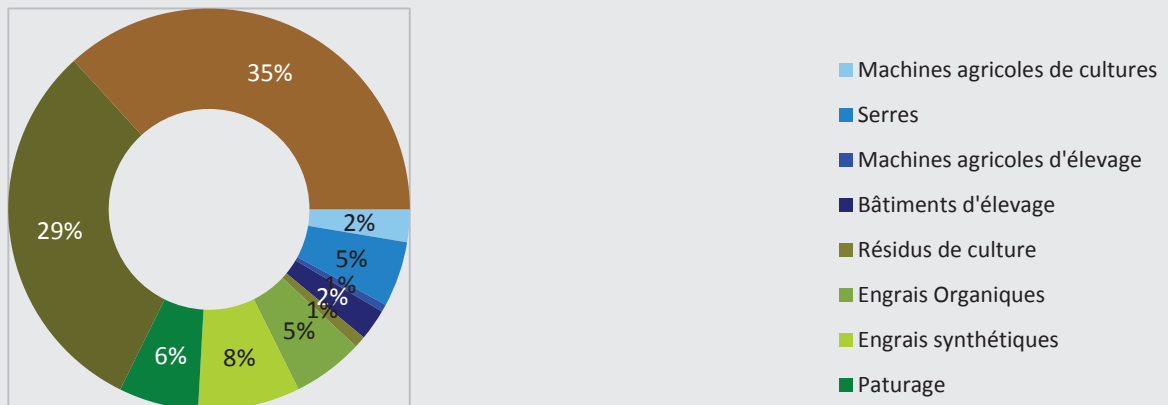


Il convient de détailler les émissions d'origine agricole, pour plusieurs raisons :

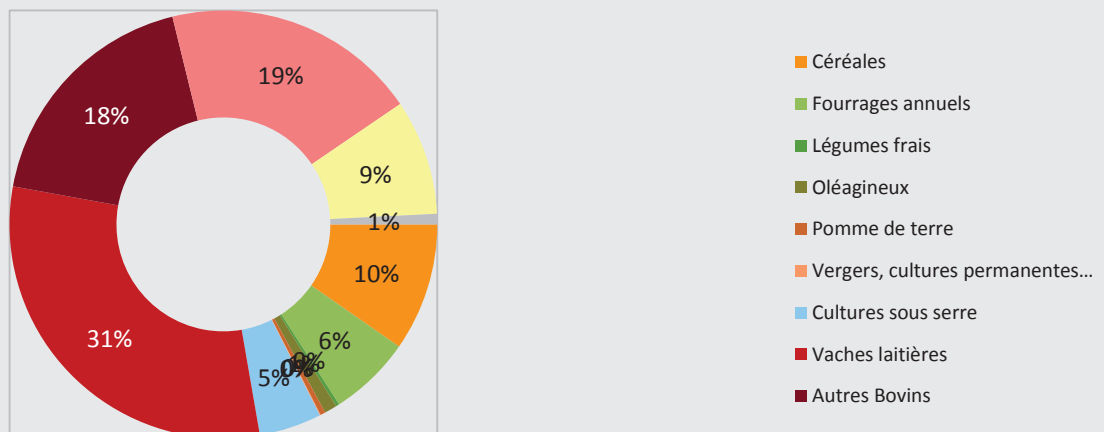
- ce secteur est prépondérant dans les émissions de GES du territoire d'Armorique ;
- les émissions proviennent seulement à 11% des consommations d'énergie des machines et bâtiments agricoles : la très grande majorité des émissions (89%) n'est pas d'origine énergétique. Ce sont les phénomènes de fermentation entérique et stockage d'effluents (lisiers issus de l'élevage) qui sont majoritairement à l'origine de ces émissions, ainsi que les engrais et les résidus de culture ;
- de manière liée, c'est l'élevage qui contribue principalement aux émissions de GES de l'agriculture du PNRA, avec les vaches laitières pour près d'un tiers des émissions, et l'élevage porcin et les autres bovins à hauteur d'1/5^{ème} chacun ;
- pour les cultures, ce sont les céréales et les fourrages annuels qui sont les postes d'émission principaux, suivis de près par les serres (émissions d'origine énergétique dans ce cas).

Les GES émis par le bâtiment et le transport sont d'origine énergétique et traités dans le paragraphe suivant.

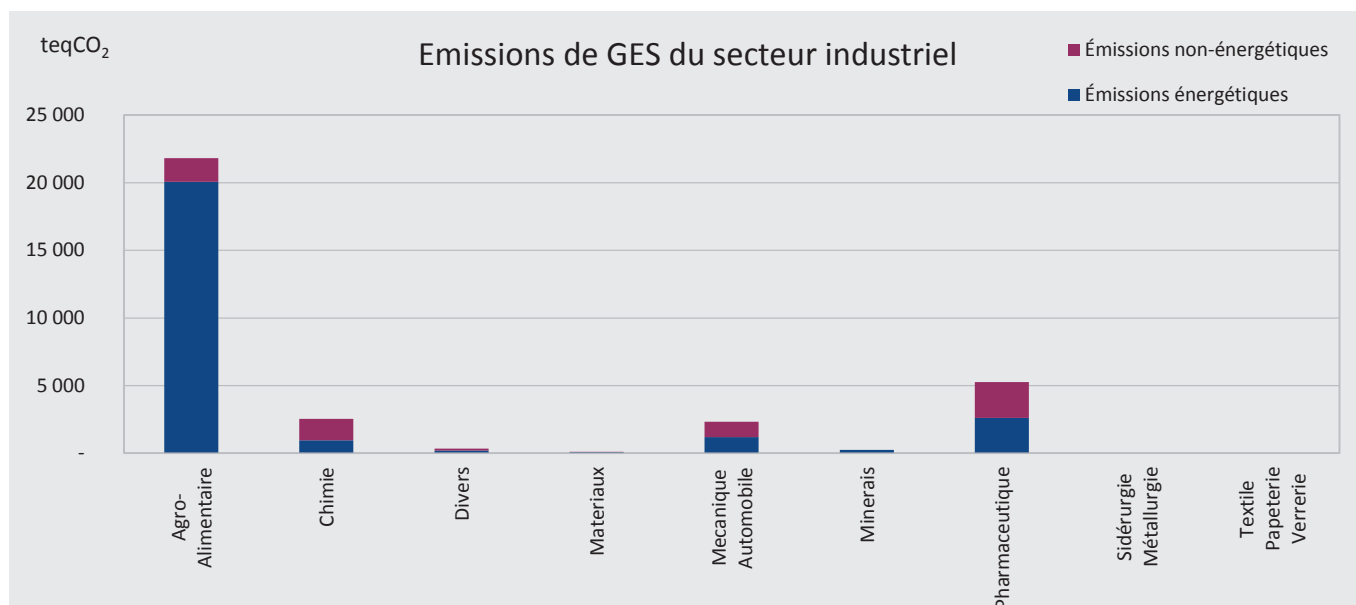
Répartition des émissions de GES de l'agriculture selon la source des émissions



Répartition des émissions de GES du secteur agricole selon la nature des activités



Le secteur de l'agroalimentaire est lui aussi émetteur de GES. Ainsi, il est responsable de deux tiers des émissions du secteur industriel. A noter que pour ces activités, on note aussi une part importante de GES d'origine non-énergétique et issus des process industriels. Enfin les données EnerGES sont à prendre avec du recul car elles sont issues d'une ventilation des données à l'échelle départementale. Toutefois cela ne remet pas en cause la prédominance des industries agro-alimentaires dans ce secteur.



Enfin, il est intéressant de s'attarder sur les émissions provenant de l'Utilisation des Terres, leurs Changements, et la Forêt (UTCf). EnerGES distingue les terres dont l'usage n'évolue pas de celles qui passent d'un usage à un autre (changement d'affectation des terres).

De plus, selon cet outil, seules les forêts fonctionnent comme des puits de carbone (à condition qu'elles ne diminuent pas en surface).

D'après EnerGES, les autres catégories n'émettent ni n'absorbent rien sans changement d'affectation (exemple : lors de la conversion d'une prairie en zone cultivée, il y a des émissions de CO₂ dues à la libération du carbone du sol lors du retournement). Ainsi, EnerGES considère les landes ou les tourbières comme ne stockant pas de carbone. Ce parti pris est discutable d'un point de vue méthodologique.

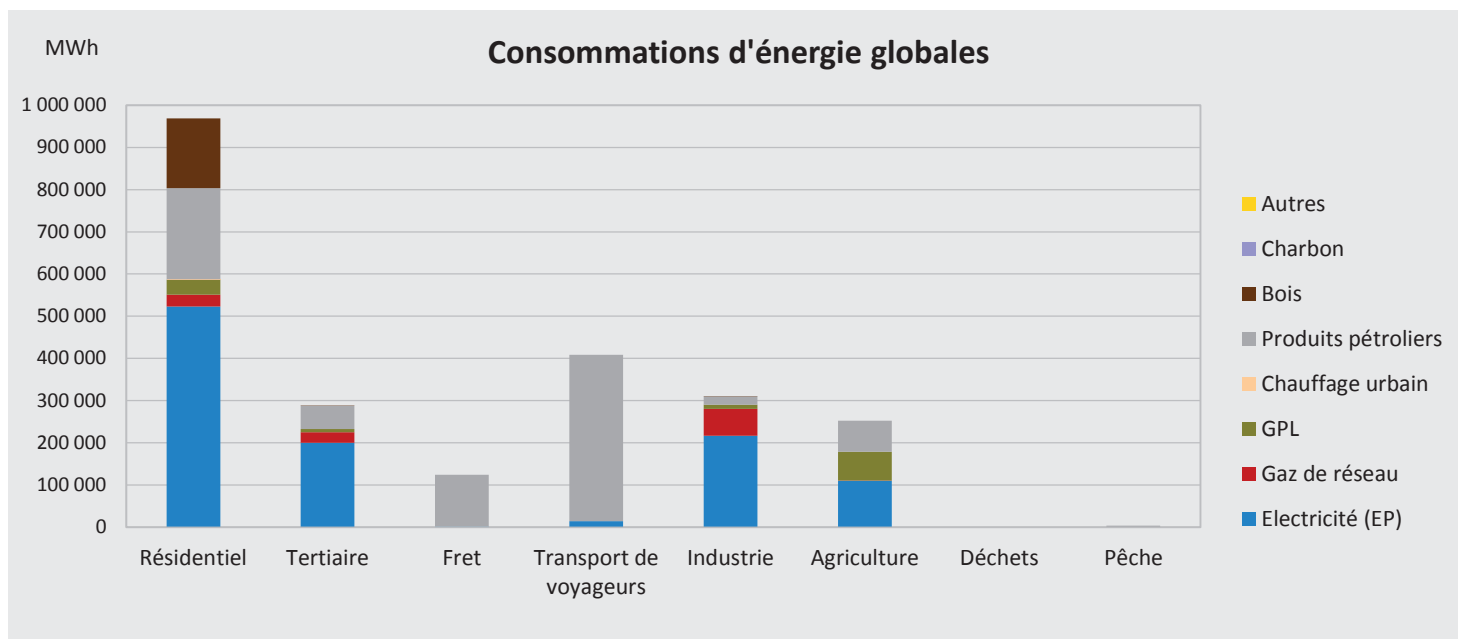
Les données sont reconstituées à partir de la nomenclature Corine Land Cover (données 2000 et 2006) qui permet de constater l'évolution de l'usage des sols, et d'affecter les différentes surfaces aux coefficients d'émission du GIEC.

On peut constater que les landes, caractéristiques des paysages des Monts d'Arrée et représentant une surface non négligeable du territoire du Parc d'Armorique, sont rangées dans la catégorie « landes et broussailles », qu'EnerGES affecte à une occupation des sols de type « Zone urbaine ». Ce choix méthodologique ne reflète pas la réalité du territoire.

Pour toutes ces raisons, nous ne présentons que le ratio global d'UTCf dans le 1^{er} graphique et ne détaillons pas les informations fournies par EnerGES. Une action autour de l'approfondissement des méthodes de calcul ou la proposition d'un autre type de classification des terres et de leur capacité de stockage du carbone pourrait être pertinente, pour une prochaine version de l'outil.

c) consommations énergétiques

Il y a cette fois un décalage moindre avec la moyenne bretonne, puisqu'on retrouve les mêmes ordres de grandeur dans la répartition des secteurs d'activité et les carburants. De plus, le Parc d'Armorique consomme en moyenne par habitant « seulement » 12% de plus que la moyenne bretonne. Les explications sont les mêmes que pour les émissions de GES, et on peut les compléter par une analyse plus fine des consommations énergétiques dans le bâtiment et dans les transports.



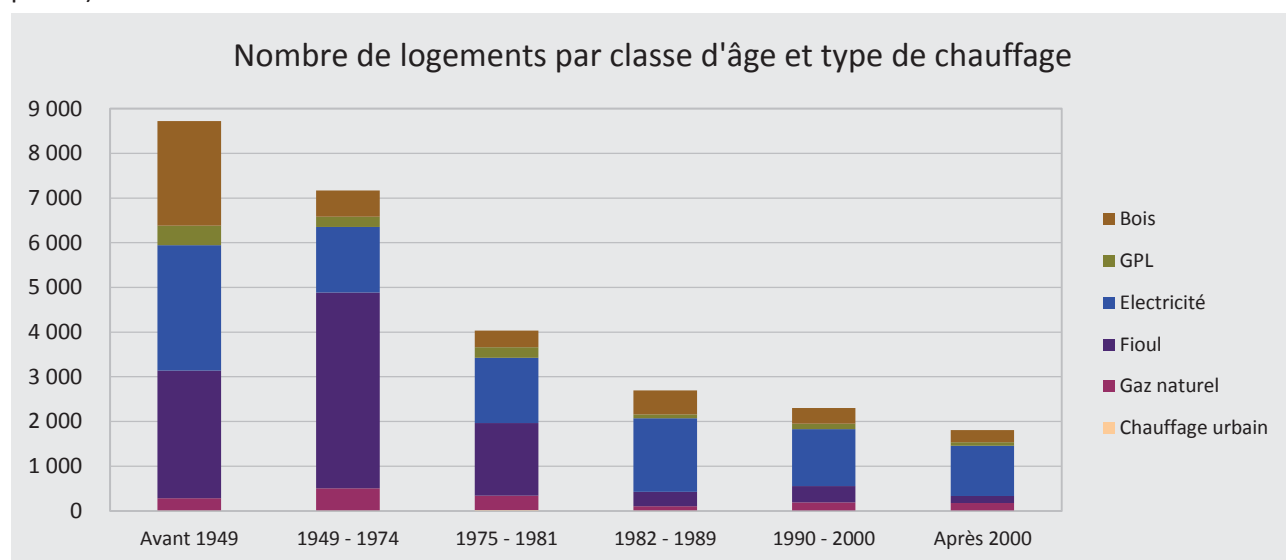
Si l'agriculture prenait une place prépondérante dans les émissions de GES du territoire, au niveau des consommations énergétiques la part est nettement plus faible, et se classe loin derrière les secteurs du bâtiment et du transport, ainsi que de l'industrie.

D'un point de vue économique, l'efficacité énergétique des exploitations agricoles est cependant très importante.

Pour les bâtiments, il convient de constater que le parc de logements est constitué à 87% de maisons individuelles. Cet habitat dispersé implique une plus grande consommation d'énergie que dans les milieux urbains denses (immeubles, maisons mitoyennes fréquentes).

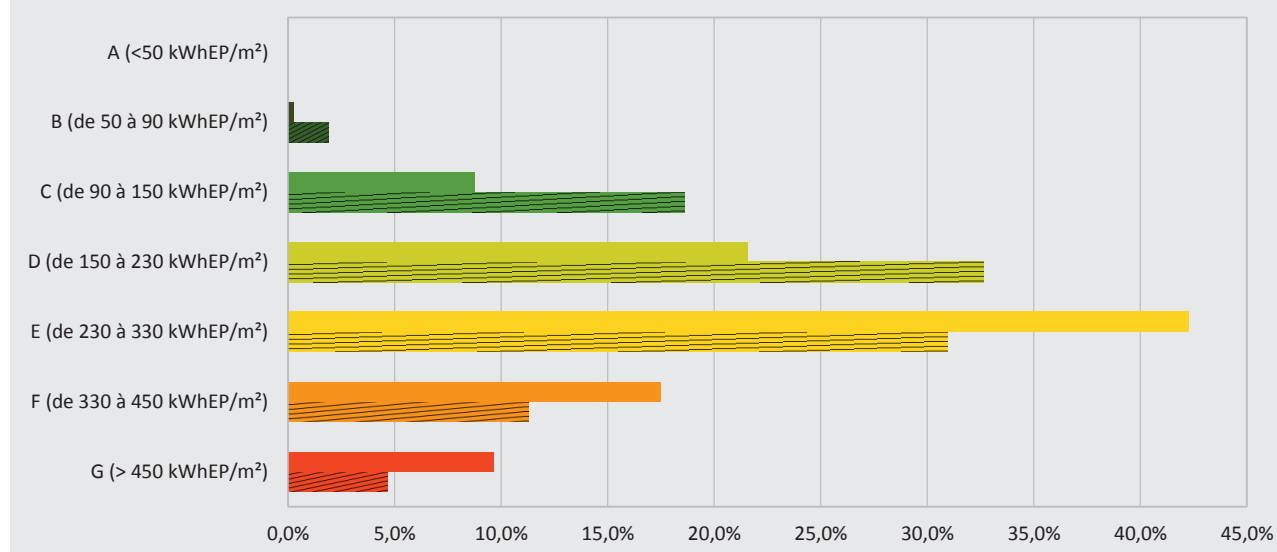
De plus, un tiers des logements a été construit avant 1949, et plus d'un quart entre 1949 et 1974, ce qui fait que la grande majorité (59%) des logements est antérieure à la réglementation thermique de 1975. Il y a de fortes chances que ces logements n'aient pas ou peu d'isolation thermique.

La pyramide des âges des logements et la répartition des types de chauffage restent cependant similaires aux moyennes régionales, en dehors de l'habitat d'avant 1949 davantage représenté sur le Parc d'Armorique (+9 points).



Si on se réfère au Diagnostic Performance Énergétique, on constate la part plus importante des logements « énergivores » (classes E, F, G) et moindre de logements performants (classes A, B, C) ou moyens (classe D). Ce résultat s'explique par le décalage de pyramide des âges des logements.

Etiquette énergie (DPE) des logements : PNRA (couleur) et Bretagne (hachuré)



Un logement sur le territoire du Parc d'Armorique consomme 272 kWh/(m².an⁻¹) en moyenne DPE.

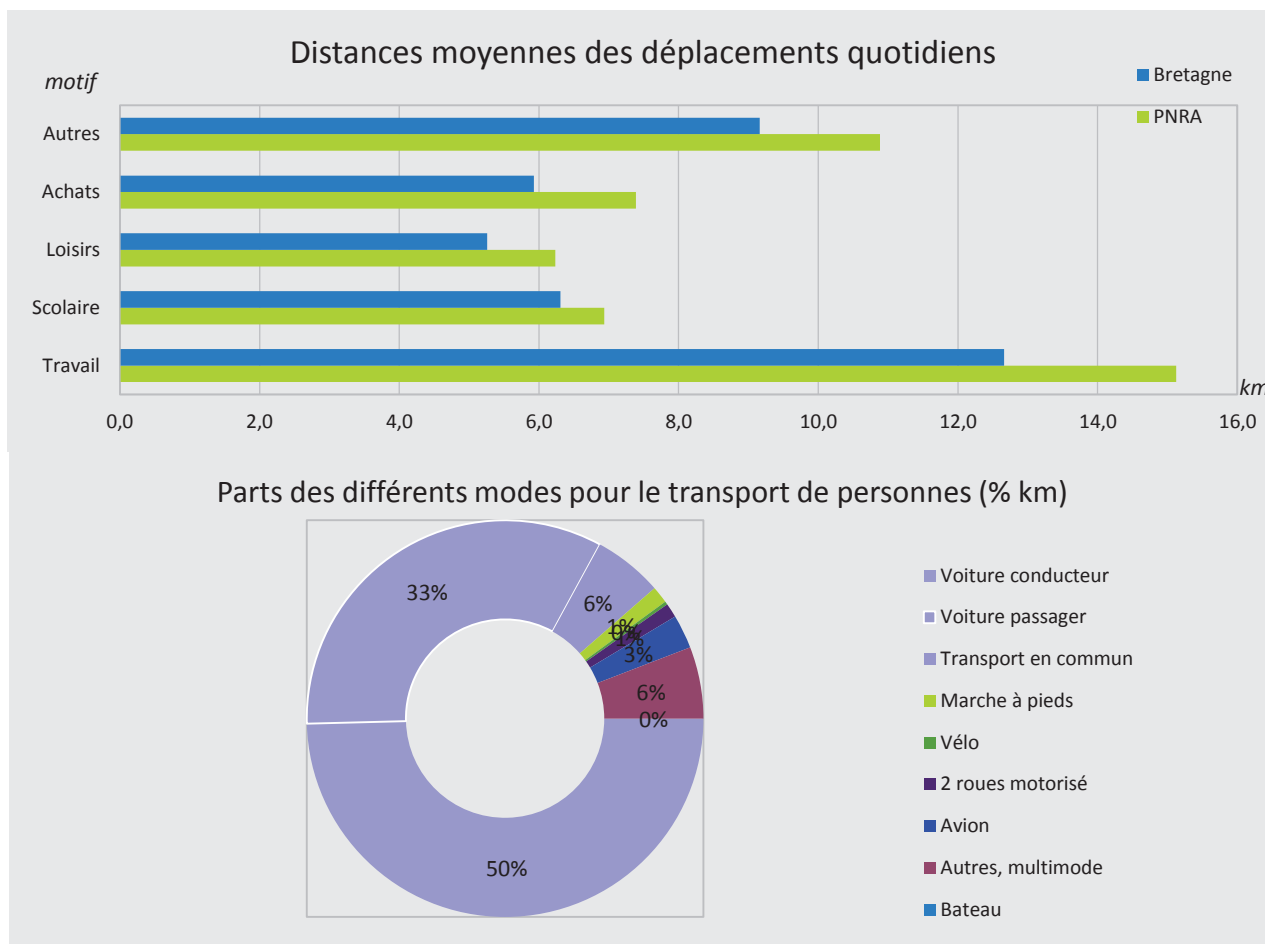
On peut rappeler que la norme BBC (réglementation thermique 2012) est fixée à 55 kWh/(m².an⁻¹) pour les logements neufs. Pour les logements anciens, le Grenelle de l'environnement a fixé un objectif d'une consommation moyenne pour l'ensemble du parc de logements français de 150 kWh/(m².an⁻¹) à l'horizon 2020, ce qui revient à une réduction de 38% des consommations. Celle-ci sera permise grâce à l'arrivée de logements neufs, mais surtout via une politique forte de rénovation énergétique des bâtiments anciens, grâce aux outils comme le plan « *J'éco-rénove, j'économise* » ou des dispositifs locaux volontaristes (Tinergie sur le pays de Brest). A noter que l'année de référence EnerGES étant 2005, les bâtiments construits ou rénovés ces 8 dernières années n'apparaissent pas dans ce diagnostic.

On constate par ailleurs que les émissions de GES par logement sont de niveau équivalent à la moyenne régionale : l'âge plus élevé des bâtiments et la moindre performance énergétique sont compensés, d'un point de vue climatique, par une utilisation deux fois plus fréquente en bois (énergie renouvelable à bilan carbone neutre) pour le chauffage : 17% des logements chauffés au bois contre 9% en moyenne en Bretagne.

Concernant les consommations d'énergie liées au transport, le Parc d'Armorique se distingue par une part plus faible du fret (24%) mais davantage de mobilité exceptionnelle (déplacements touristiques pour 23%) que le reste de la Bretagne. La moitié de l'énergie consommée pour le transport l'est cependant pour la mobilité quotidienne (54%).

Sans surprise, 88% du transport de voyageurs s'effectue en voiture, la faible part du transport en commun (6%) s'expliquant par une offre peu compétitive par rapport à la voiture sur le territoire : 2 gares seulement sur l'axe Brest-Quimper, et des transports interurbains par car beaucoup plus long qu'en voiture car desservant le maximum de localités (diagnostic de Charte, 2007). Les transports doux (vélo, marche à pied) sont avant tout utilisés pour les loisirs et les achats, ils restent peu développés pour le transport scolaire ou pour la mobilité exceptionnelle. A noter cependant la hausse récente de la fréquentation des cars interurbains (multipliée par 3,5 à l'échelle du Finistère entre 2004 et 2011).

En termes de déplacements quotidiens, ils sont en moyenne un peu plus longs (1km de plus) que dans le reste de la Bretagne ; cela se vérifie surtout pour les déplacements liés au travail (2,5 km de plus).



Les déplacements exceptionnels sont à l'origine d'un quart des émissions de GES du secteur du transport, soit 4,9% du total des émissions de GES du territoire (même ordre de grandeur que les émissions d'origine industrielle, ou des bâtiments tertiaires).

Ils se répartissent :

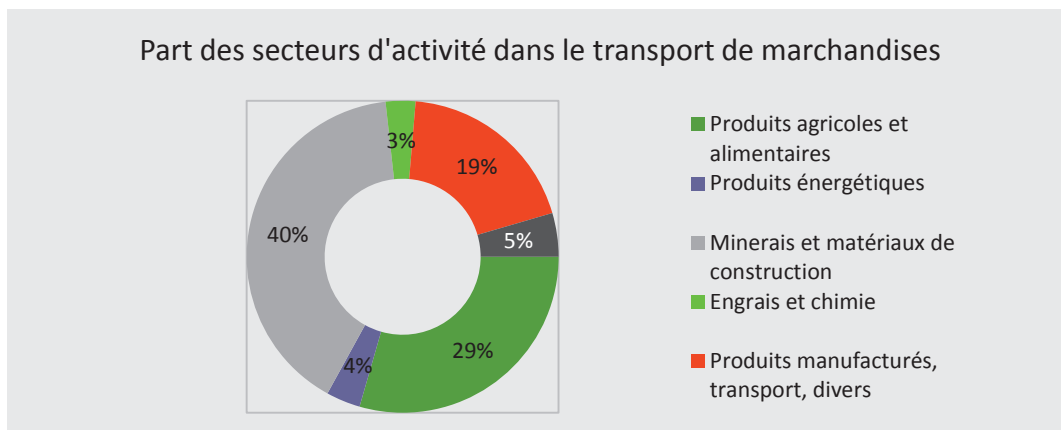
- pour 22% dans les trajets « sortants » : voyages effectués par les habitants du Parc vers l'extérieur du territoire ;
- pour 78% par l'afflux de touristes Français, étrangers, ou bretons.

Les parts modales sont largement dominées par la voiture individuelle, avec une part notable de l'avion pour les trajets « sortants » (26% des trajets touristiques sortants effectués en aérien contre 2% pour les touristes entrants). On note aussi que la mobilité exceptionnelle « touristique » (entrants sur le territoire) présente une part beaucoup plus importante de transport multimodal.

L'outil EnerGES ne fournit pas beaucoup plus de données réellement exploitables en matière de mobilité exceptionnelle, notamment en raison des difficultés d'accès aux données touristiques (à toutes les échelles). La frontière est en effet mince entre le transport considéré comme quotidien (loisirs, catégorie « autres » recouvrant la visite à la famille) et la mobilité exceptionnelle de type excursion de weekend, ou mobilité régionale interne.

Enfin, concernant le fret, il est très largement dominé par le transport routier (95,5%), le transport ferroviaire n'assurant que 4,5% des trajets. Il n'y a pas de transport fluvial. Par ailleurs, les marchandises destinées à l'exportation par bateau ou avion sont comptées comme du transport routier, en l'absence d'aéroport ou de port de commerce sur le territoire du Parc d'Armorique.

Ce sont les produits de construction et les minerais, ainsi que les produits agricoles, qui représentent la plus grande part de transport de fret sur le territoire.



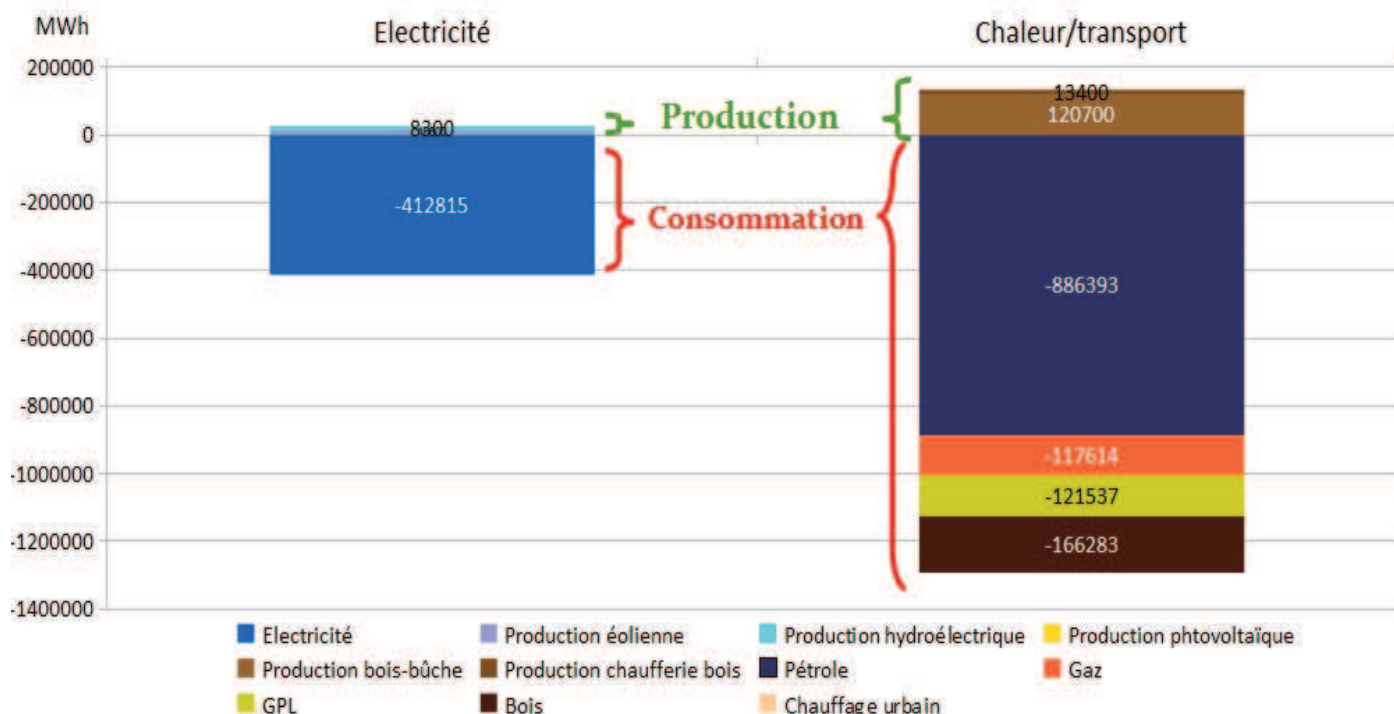
d) production d'énergie

Comme pour le reste de la Bretagne, la quantité d'énergie produite sur le territoire du Parc est faible par rapport à ce qui est consommé. Ceci s'explique par l'absence de centrale électrique en fonctionnement sur le territoire, depuis l'arrêt de la centrale nucléaire de Brennilis en 1985.

Ainsi, seuls 6% de l'électricité consommée sur le territoire y est produite, et uniquement 10% pour les autres énergies (chaleur, carburants pour le transport).

Cette électricité provient notamment de 3 turbines à Brennilis fonctionnant au fuel, et qui interviennent pour alimenter le réseau électrique en cas d'extrême tension (période de pointe pour une centaine d'heures par an). Ces turbines seront complètement mises à l'arrêt en 2017 car elles ne seront plus aux normes en termes d'émissions de polluants.

En dehors des usages de l'électricité, La dépendance aux produits pétroliers est nette mais sans surprise. A noter la part importante de bois-énergie, sur cette source également le territoire n'est pas autonome.



La production électrique sur le territoire est donc diffuse, avec plusieurs unités de production de puissances moyennes (toujours inférieures à 10 MW) :

- barrage hydroélectrique du Rusquec à Loqueffret, construit en 1929, avec une puissance installée de 6,5 MW ;
- barrage hydroélectrique d'Huelgoat, d'une puissance faible de 0,5 MW
- parc éolien de Pennale-Ar Menez à Dinéault, construit en 2002, pour une puissance de 1,2 MW ;

- parc éolien de la Montagne Kergastel à Châteaulin, représentant 7,5 MW de puissance,
- l'installation éolienne voisine du Menez Troboa à Saint-Coultiz, pour 8 MW de puissance.

Il convient de noter aussi la présence de 6 parcs éoliens situés à proximité immédiate du Parc : Kerarnou à Plouyé pour 3MW, Goariva à Plougras pour 6 MW, les 2 parcs de Plomodiern avec 15 MW, CAST avec 10MW et Pleyber-Christ (8,1MW).

Le développement de l'éolien sur le territoire du Parc d'Armorique se fait selon :

- le Schéma Régional Eolien, qui proscrit le développement de l'éolien sur la presqu'île de Crozon et une partie de l'Aulne Maritime, en raison des servitudes aéronautiques et militaires sur ces sites ;
- le plan de Parc de la Charte 2009-2021, qui interdit toute éolienne de grande hauteur (seuil ICPE de 50 mètres) sur les espaces de paysages et de biodiversité remarquables. Cela correspond en pratique aux habitats d'intérêt communautaire des Monts d'Arrée, du Menez Hom, de la presqu'île de Crozon, et des îles de la mer d'Iroise.

La Charte départementale de l'éolien en Finistère a également défini des zones de vigilance sur l'enjeu paysager.

Les perspectives de développement de l'énergie éolienne sur le territoire sont plutôt positives, grâce à l'allègement des contraintes réglementaires (suppression de l'obligation de 5 mâts minimum). Le Parc d'Armorique élabore actuellement une stratégie sur l'éolien, afin de définir les attentes spécifiques en termes d'études paysagères, de prise en compte de la biodiversité, et de la gouvernance des projets.

En effet, l'acceptation locale des projets est un enjeu majeur pour le déploiement de l'éolien, tout comme pour les autres énergies.

La méthanisation se développe sur le territoire, avec plusieurs projets en cours :

- la société Guerlesquin Bioénergies a obtenu le Permis de construire pour le méthaniseur de Guerlesquin, mais la société est actuellement en redressement judiciaire (d'où la mise en attente du projet) ;
- 2 projets sont en cours à Châteaulin, l'un de méthanisation à la ferme avec valorisation en cogénération, l'autre mêlant biodéchets industriels et agricoles en vue d'une injection biogaz ;
- plusieurs projets sont en réflexion chez des agriculteurs de la Presqu'île de Crozon, de Sizun et Scrignac, à des stades plus ou moins avancés ;
- 1 méthaniseur est en fonctionnement à Lennon, à proximité immédiate du Parc.

Malgré un très fort enjeu pour les agriculteurs (diversification des revenus, meilleure gestion des effluents d'élevage), le développement de la méthanisation reste assez limité au regard des ressources disponibles.

Enfin, en termes de production de chaleur, plusieurs chaufferies bois collectives existent sur le territoire, à différents stades :

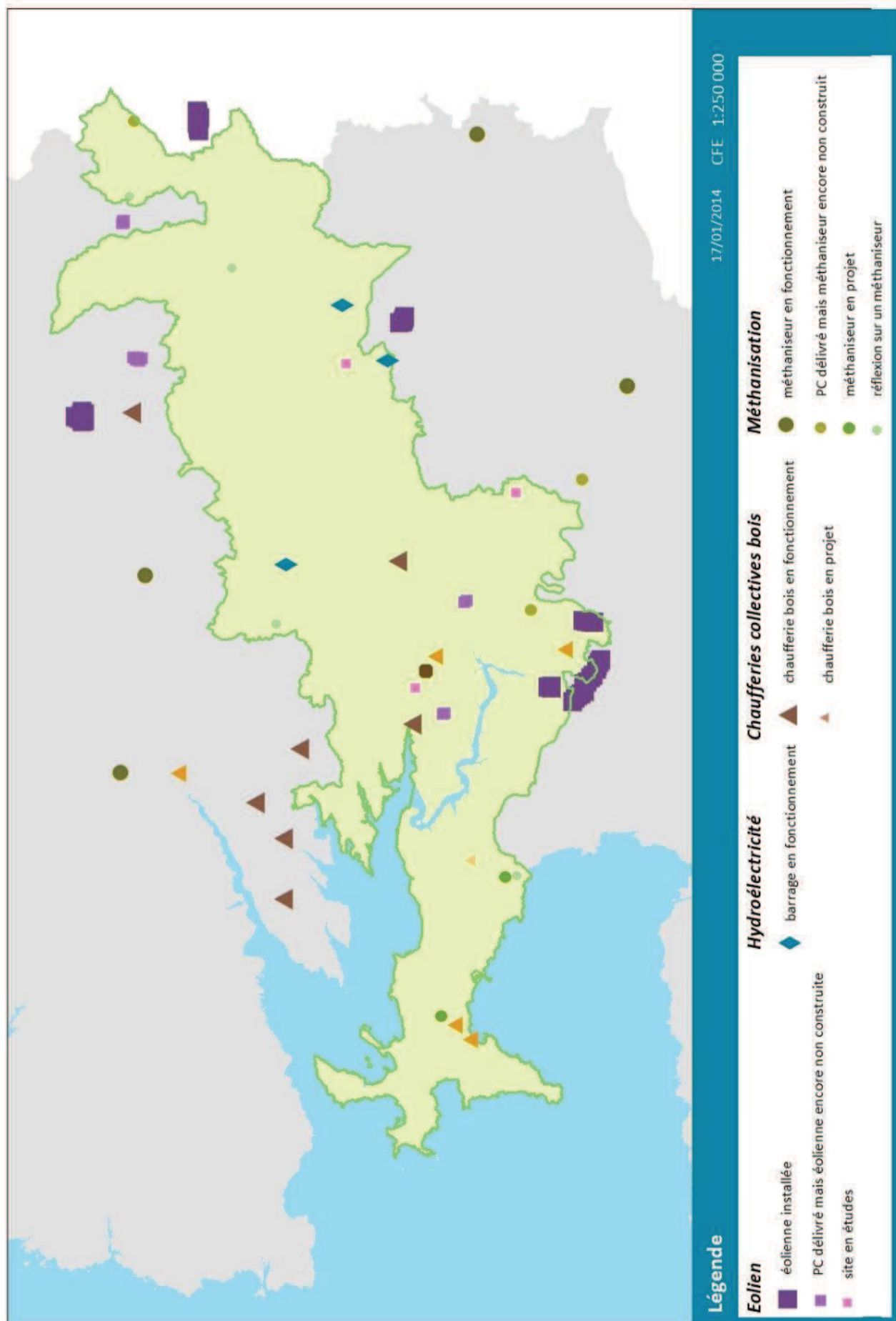
- chaudière bois du Nivot, alimentant le lycée agricole situé à Lopérec, pour une puissance de 250 kW environ,
- chaudière bois du Faou, alimentant la Maison du Parc, la gendarmerie, la maison de santé, la médiathèque, l'école et la mairie, avec une puissance de 220kW ;
- chaudière bois de Daoulas.

Plusieurs installations similaires sont en projet à Pont-de-Buis-les-Quimerch, Châteaulin, ou Argol. Les projets les plus avancés concernent la piscine et l'hôpital de la presqu'île de Crozon.

Le photovoltaïque reste limité à une production globale de 1,2 MW sur le territoire, grâce à 206 installations individuelles.

	Type d'énergie	Caractéristiques de l'unité	Mise en service / fin	Puissance installée (MW)	Production 2011 (GWh)
Brennilis	Fuel	centrale thermique à flamme: 2 turbines de 80 MW et 1 turbine de 125 MW, sollicitées en période de pointe (100 heures / an)	1980 et 1996 arrêt prévu en 2017	285	2,85
Châteaulin	Eolien	Parc de 3 éoliennes (la montagne Kergastel)	2005	10	18,2
Dinéault	Eolien	Parc de 4 éoliennes (Pennale)	2000	1,2	2,2
Huelgoat	Hydroélectricité			0,5	0,6
Loqueffret	Hydroélectricité	Centrale de la cascade Saint-Herbot	1923 concession renouvelée jusqu'en 2049	6,5	7,5
Saint-Coulitz	Eolien	Parc de 4 éoliennes (Menez Treboa)	2008	8	14,6
Sizun	Hydroélectricité			0,2	0,2
toutes	Photovoltaïque	206 installations sur tout le territoire		1,8	0,2
TOTAL				311,4	46,2

Récapitulatif de la production d'électricité sur le territoire du Parc en 2011 (OREGES, DDTM Finistère)



La gouvernance des projets est un enjeu central du développement des ENR sur le territoire.

En effet, la centrale de Brennilis a marqué l'histoire du Parc d'Armorique, tout comme le projet avorté d'une autre centrale nucléaire en sud-Finistère (Plogoff). Une forte opposition locale à ces projets est en effet apparue, à la fois en opposition à l'énergie nucléaire mais aussi aux politiques centralisées de l'énergie, avec un souhait très fort de prendre part à la décision sur ce type d'installation.

Cela s'est aussi manifesté dans le cadre du renforcement de la production électrique bretonne, avec le projet de Centrale Cycle Combiné Gaz. Une vive opposition s'est manifestée alors que plusieurs sites, dont Brennilis, étaient envisagés. Le projet validé par les instances régionales et départementales (à Landivisiau) continue de susciter une opposition d'une partie de la population.

Les énergies renouvelables ne voient pas pour autant leur implantation facilitée. Ainsi, les projets de méthaniseurs à Guerlesquin, de parcs éoliens à Rosnoën ou Lopérec, ont suscité une opposition locale de riverains, mobilisés au sein d'associations afin de présenter des recours contre les permis de construire.

L'importation d'électricité a ainsi pu générer l'impression que l'énergie était une problématique extérieure au Parc, et qu'il n'était pas indispensable de disposer d'installations de production sur le territoire. De plus, les impacts environnementaux et paysagers de ces installations peuvent être mal compris du fait de leur rareté sur le secteur.

On observe ainsi une déconnexion entre les usages de l'électricité qui se font au niveau le plus local sans être remis en question (chacun peut appuyer sur son interrupteur et obtenir de l'électricité sans problème, hors tempêtes et grandes vagues de froid), et l'origine méconnue de cette électricité (peu d'habitants savent que leur électricité est produite aux centrales nucléaires de Flamanville (50) et dans une moindre mesure Chinon (37), et surtout à la centrale au fuel de Cordemais (44)).

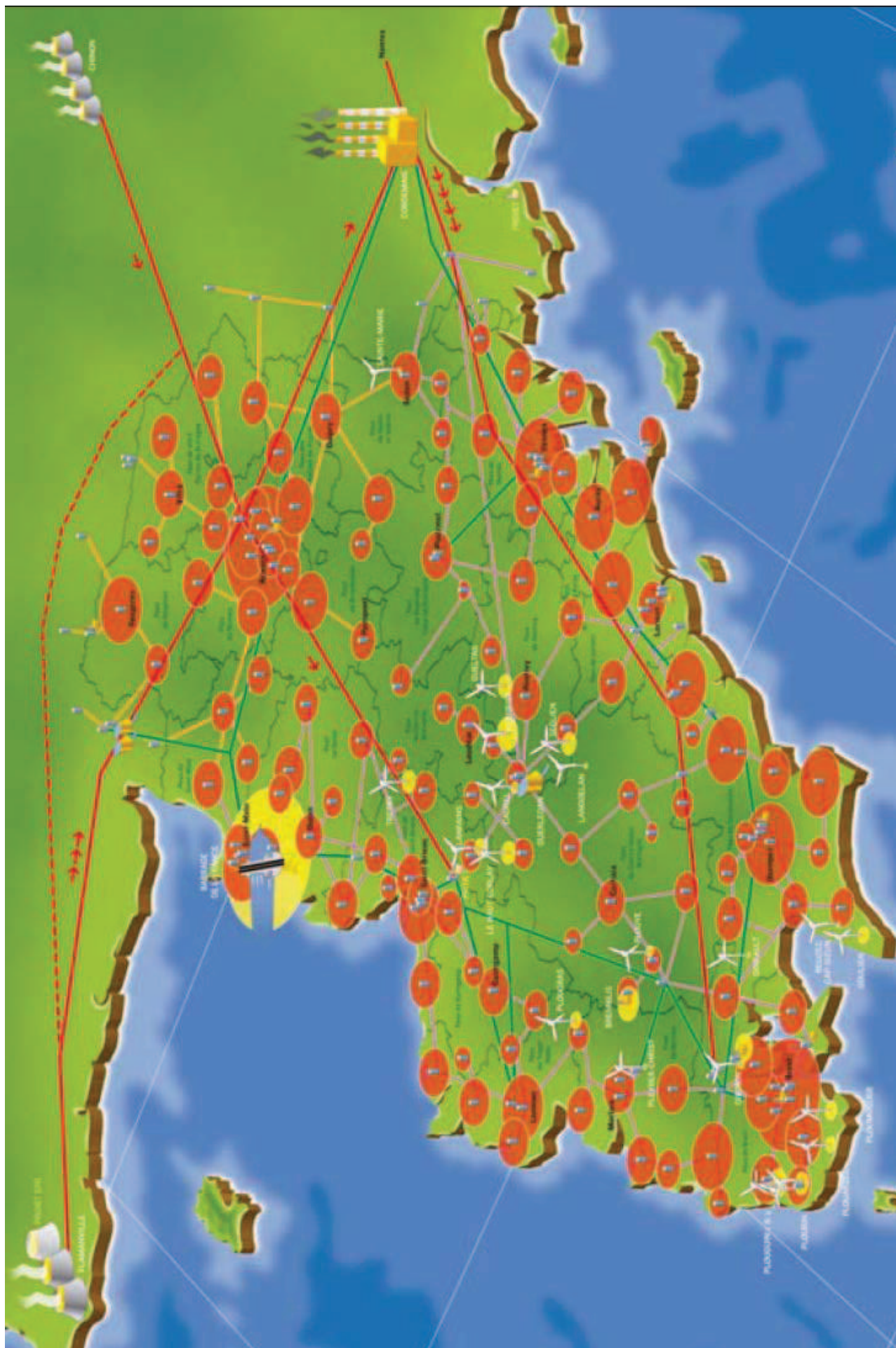


Figure de représentation des sources de production et des postes de distribution de l'électricité en Bretagne, Guide de

Enfin, il convient d'évoquer le cas des îles de la mer d'Iroise, qui ont la particularité de ne pas être raccordées au réseau électrique continental. Aussi ce sont de petites centrales électriques au fuel qui répondent aux besoins, avec plus ou moins d'efficacité : les coupures ne sont pas rares et le courant n'est pas toujours de bonne qualité, et le coût (économique et environnemental) de ces centrales est élevé.

Les énergies marines sont donc en plein essor sur ce secteur :

- à proximité d'Ouessant, dans le détroit du Fromveur, la société SABELLA va tester une hydrolienne dans les mois à venir ;
- un projet de ferme hydrolienne de 500 MW est aussi à l'étude sur ce même site à horizon plus lointain (2017 au plus tôt) ;
- l'île de Sein travaille actuellement à un projet d'énergie renouvelable citoyen : les habitants ou les personnes intéressées, regroupés dans une SAS, réfléchissent à développer de l'hydrolien ou de l'éolien.

A noter que les différents instruments visant à préserver le patrimoine naturel, paysager et architectural de ces îles peuvent limiter le développement des énergies renouvelables sur les îles : loi Littoral, ZPPAUP...

En contrepartie, afin de maîtriser la demande, des actions d'amélioration de la performance énergétique sont menées par la Région Bretagne, le Conseil Général, EDF et l'Association des Iles du Ponant.



Exemple d'hydrolienne, Sabella SAS

Résumé du profil Climat-Énergie

Sur le territoire du Parc d'Armorique, c'est l'agriculture qui émet le plus de gaz à effet de serre. Cependant, ces émissions ne sont pas d'origine énergétique mais issues des activités d'élevage. Les secteurs du bâtiment et des transports sont quant à eux prépondérants à la fois dans les émissions de GES et les consommations énergétiques. Le parc de logements est marqué par une moyenne d'âge élevée et une forte proportion de maisons individuelles. Au niveau des transports, la prédominance de la voiture pour les déplacements de voyageurs s'explique par une offre limitée en matière de transports en commun, et un éloignement des services quotidiens. Les émissions dues aux déplacements de touristes ne sont pas négligeables à l'échelle du territoire : ils comptent autant que les bâtiments tertiaires ou que l'industrie.

En termes de production, les installations se limitent aux parcs éoliens de Châteaulin, Dinéault, et Plomodiern, mais d'autres projets sont en cours et l'allègement des contraintes réglementaires devrait les favoriser. La méthanisation se développe lentement avec un projet qui peine à se concrétiser à Guerlesquin, et de belles perspectives sur d'autres secteurs. Des chaufferies bois collectives ont vu le jour récemment et d'autres sont prévues à court-terme. Néanmoins, les besoins sont loin d'être satisfaits au niveau local avec une production de 6% seulement de l'électricité consommée (8% en Bretagne). Les fréquentes oppositions locales aux projets comptent aussi dans les perspectives de déploiement de centrales électriques (renouvelables ou non). Les énergies marines sont quant à elles promises à un bel avenir avec le projet de ferme pilote de 500MW dans le détroit du Fromveur, près d'Ouessant.

Les enjeux sont donc la maîtrise des consommations dans les secteurs du bâtiment et du transport, la recherche de solutions ou techniques alternatives pour limiter les émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture, mais aussi le développement des énergies renouvelables dans une gouvernance favorisant l'acceptation locale.

Si ces actions sont nécessaires pour limiter l'ampleur du changement climatique, elles ne pourront l'empêcher en raison de l'inertie du système : le CO₂ aujourd'hui présent dans l'atmosphère a été émis il y a 100 ans.

Dès lors, l'enjeu est de savoir quelles seront les conséquences le réchauffement climatique, à une échelle globale mais aussi locale.

Chapitre 3 - Impacts du changement climatique et vulnérabilité du territoire

a) état des connaissances scientifiques et modèles climatiques

Plusieurs éléments constituent ce qu'on appelle les paramètres « physiques » du changement climatique : ce sont les facteurs qui vont directement provoquer des conséquences et impacts sur les activités humaines et les milieux :

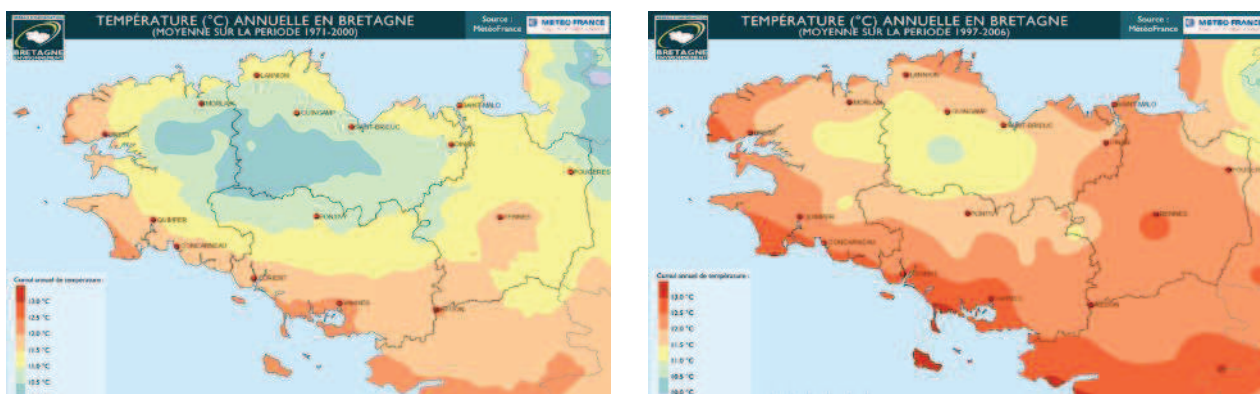
- le paramètre de la température, qui est relativement homogène à l'échelle d'une commune ;
- la pluviométrie, beaucoup plus variable même à des distances de l'ordre de la centaine de mètres, et son pendant la réserve hydrique des sols (eau disponible) ;
- les vents, aussi très variables localement ;
- la hausse du niveau des mers, sous l'effet de la dilatation des océans (hausse des températures) et de la fonte des glaciers terrestres (Antarctiques, chaînes montagneuses terrestres).

Nous allons balayer l'état des connaissances scientifiques sur ces paramètres climatiques à une échelle la plus proche possible du territoire du Parc d'Armorique, ce qui nous permettra d'évaluer dans les parties suivantes quelles influences ces paramètres auront sur les activités et les milieux du territoire.

Température

Il est important tout d'abord de constater quelles évolutions du climat ont été observées à une échelle récente sur notre territoire.

Les données climatologiques sont pour cela fiables et montrent un réchauffement à l'échelle de la Bretagne. Pour la région, les 10 années les plus chaudes depuis 1946 sont toutes postérieures à 1989.



Comparaison des températures annuelles en Bretagne entre 1971 et 2000, et entre 1997 et 2006 – Bretagne-Environnement

L'évolution des températures à Brest montre ainsi une augmentation de 1°C en un demi-siècle. Il n'est pas possible de juger si cette évolution est due à une variabilité naturelle ou au changement climatique.

Si ces observations passées présentent certaines incertitudes, c'est encore plus le cas pour les projections sur le climat futur. En effet, celles-ci sont réalisées à partir de scénarios sur l'évolution des émissions de gaz à effet de serre dans les prochaines décennies (phénomène largement dépendant de l'action humaine) et de modèles climatiques.

Ces outils informatiques intègrent les paramètres de mouvements des masses d'air, composition de l'atmosphère, etc, afin de définir comment évolueront les températures et précipitations. La situation de la Bretagne, à la frontière entre 2 grandes zones climatiques, ne facilite pas l'exercice.

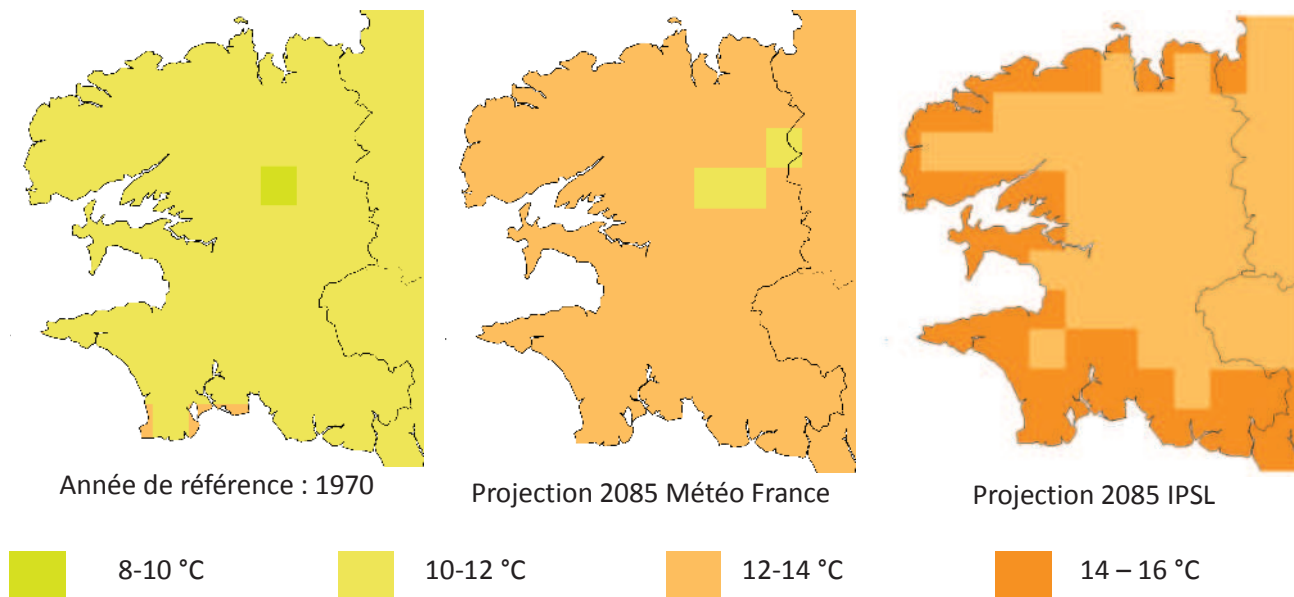
Afin de tester leur fiabilité, les modèles climatiques une fois construits sont appliqués à des dates passées : en regardant l'écart avec les données réellement mesurées, on peut valider leur pertinence.

Plusieurs instituts de recherche travaillent activement à ces projections, principalement Météo France et l'Institut Pierre Simon Laplace (IPSL). Tout aussi étayés scientifiquement l'un que l'autre, ces modèles climatiques sont robustes mais utilisent des méthodologies différentes.

Ces projections climatiques ont été régionalisées et sont disponibles sur le portail Internet DRIAS, qui permet de visualiser les évolutions futures des températures et précipitations.

Cependant, ces modèles climatiques ont une résolution de 60 km (Météo France) à 160km (modèle IPSL) : il n'est pas possible d'avoir des projections à l'échelle de la commune. A noter également l'impossibilité d'avoir des projections pour les îles de la mer d'Iroise, dont le climat local spécifique n'est pas étudié par ces modèles à échelon plus large.

Les projections de ces 2 modèles sur les moyennes de températures annuelles présentent des résultats similaires :

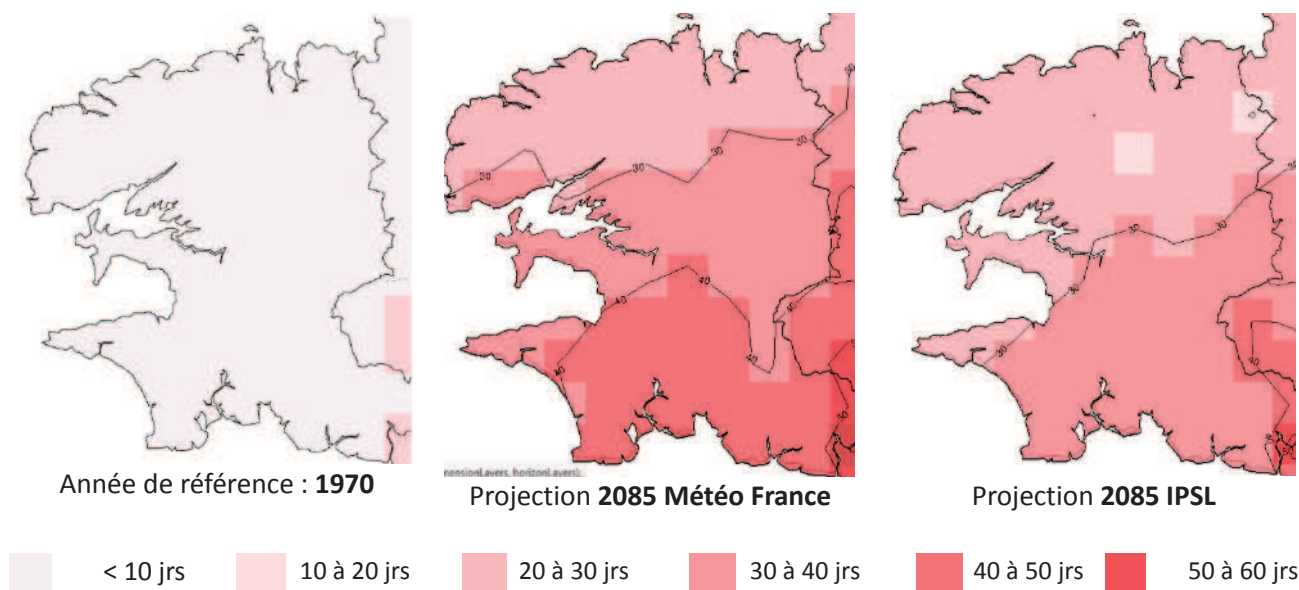


Evolution de la température moyenne annuelle à l'horizon 2085 pour 2 modèles climatiques (Météo France et IPSL) – source : portail Internet DRIAS (consulté en août 2013)

Les tendances sont donc à la poursuite de la hausse des températures, avec un delta de 4 à 6°C par rapport à 1970 (en appliquant le scénario intermédiaire du GIEC A1B). Le modèle de l'IPSL prévoit une hausse plus importante sur le littoral et sur les Monts d'Arrée.

Ces températures moyennes reflètent cependant des différences importantes selon les saisons, mais aussi au niveau régional : la hausse des températures en été devrait être beaucoup plus importante dans l'est de la Bretagne que sur le territoire du parc d'Armorique.

Ainsi, sur le critère du nombre de jours d'été (température supérieure à 25°), on constate une similitude dans les projections des 2 modèles à l'échelle du Parc d'un point de vue quantitatif, mais avec une répartition géographique un peu différente.

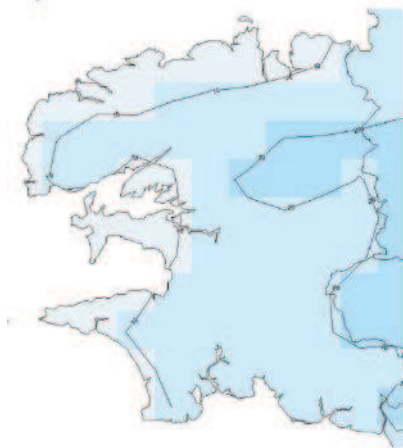


Projections du nombre de jours d'été (température supérieure à 25°C dans la journée) à l'horizon 2085 pour 2 modèles climatiques (Météo France et IPSL) – source : portail Internet DRIAS (consulté en août 2013)

A noter que selon les 2 modèles, cette hausse du nombre de jours d'été reste bénéfique pour le territoire puisqu'aucun modèle ne prévoit à l'horizon 2085 d'épisode caniculaire sur le territoire : le nombre de jours où la température nocturne reste au-dessus de 20°C devrait rester proche de 0.

Cette hausse des températures devrait se manifester avant tout en été et en automne, les « anomalies de température » (écarts significatifs avec les normales de saison) se produisant sur ces 2 saisons.

De manière similaire, le nombre de jours de gel devrait diminuer, descendant à environ 10 jours dans les Monts d'Arrée (contre 20 actuellement), le nombre de jours de gel sur le reste du territoire passant d'un peu plus de 10 à proche de 0.

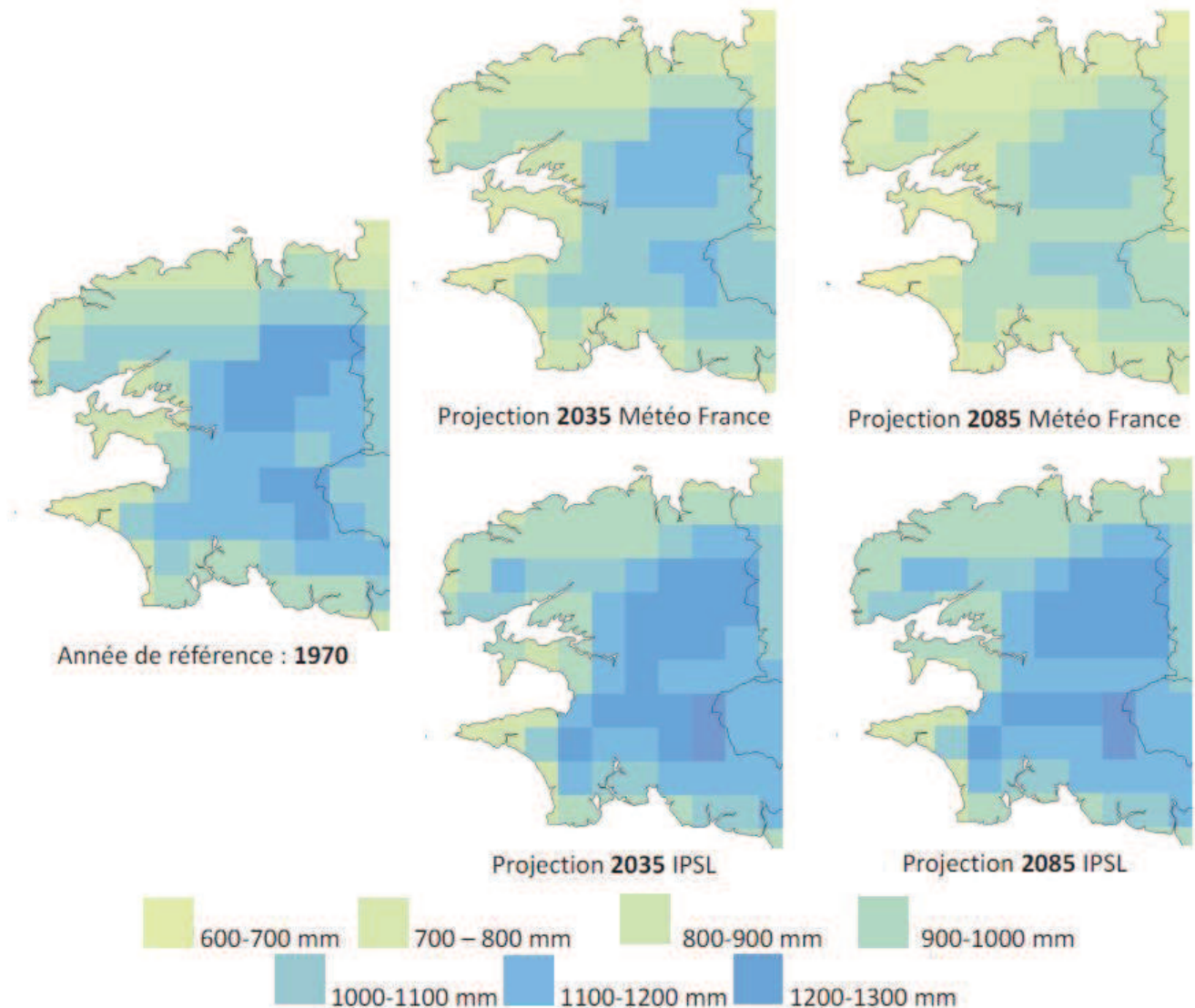


Année de référence (1975)



Projection Météo France 2085

recul, d'autant plus que Météo France et l'IPSL présentent de fortes divergences dans leurs projections :

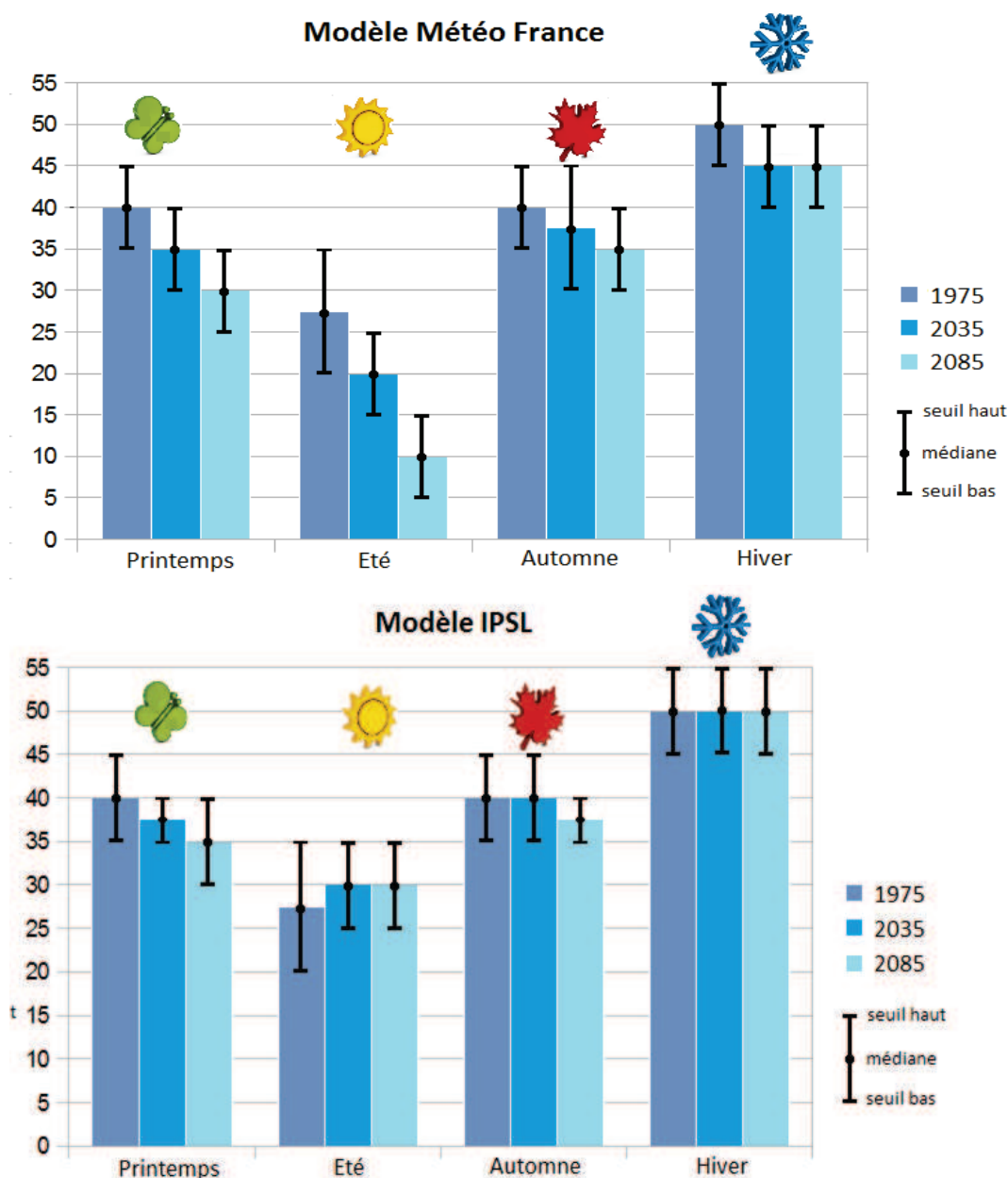


Projections des précipitations annuelles moyennes aux horizons 2035 et 2085 selon 2 modèles climatiques (Météo France et IPSL) – source : portail Internet DRIAS (consulté en août 2013)

Alors que Météo France prévoit une baisse des précipitations de 100 mm en moyenne d'ici une vingtaine d'années, et de 200 mm à l'horizon 2085, le modèle climatique de l'IPSL donne des résultats très différents avec un maintien du volume de précipitations cumulé et un léger déplacement des zones de pluviométrie vers l'ouest.

Le cumul des précipitations n'est cependant qu'une donnée globale : aujourd'hui la pluviométrie de Montpellier est similaire à celle de la ville de Rennes, pourtant il n'y a que 70 jours de pluie à Montpellier contre 130 jours à Rennes (pluies plus rares mais plus intenses sur le littoral méditerranéen).

Les prévisions concernant le nombre de jours de pluie sont plus convergentes, les 2 modèles identifient bien une baisse de ce paramètre. Toutefois Météo France estime qu'à l'horizon 2085 il y aurait 30 à 40 jours de pluie en moins sur l'année, tandis que l'IPSL projette une baisse du nombre de jours de pluie de seulement 10 à 20 jours.



Projection du nombre moyen de jours de pluie selon les saisons aux horizons 2035 et 2085 pour 2 modèles climatiques (Météo France, IPSL) – source : extrapolation données portail Internet DRIAS (consulté en août 2013)

Selon la projection de Météo France, cette baisse de pluviométrie serait particulièrement sensible en été, où la pluviométrie cumulée (actuellement de 150mm sur l'ensemble du territoire) ne serait plus que de 100mm à l'horizon 2035 (5 à 10 jours de pluie en moins), et de 50mm à l'horizon 2085 (15 à 20 jours de pluie en moins sauf à Crozon où la baisse des pluies serait limitée de 10 à 15 jours).

Au printemps les pluies devraient diminuer mais de manière moins marquée, avec le relief du territoire connaissant dès 2035 environ 5 à 10 jours de pluie en moins, tendance qui se généraliserait à l'ensemble du Parc à l'horizon 2085. Les pluies automnales diminueraient également pour 5 à 10 jours d'ici 50 ans, avec une baisse des pluies peu marquée d'ici 2035.

Le modèle IPSL prévoit quant à lui que les évolutions de jours de pluie seront très faibles à l'horizon 2035. En revanche ce modèle prédit davantage de fortes précipitations pendant l'hiver qu'aujourd'hui.

Sur ce paramètre, il convient de noter les résultats des observations à l'échelle bretonne : depuis 1970, les fortes pluies qui étaient rares et plutôt estivales à Rennes ont augmenté en intensité tandis qu'à Brest elles ont conservé la même fréquence et la même ampleur. Les changements d'occupation des sols (augmentation des sols nus par le recul du réseau bocager et l'accroissement de la culture du maïs, ainsi que l'augmentation des

surfaces bâties) se traduisent par un échauffement au niveau du sol, lequel augmente les conditions d'instabilité de l'air dans les basses couches de l'atmosphère et la condensation, ce qui provoque ces fortes précipitations. Ainsi le maintien du bocage et d'une couverture herbacée ou arborée des sols permettraient de tempérer les pluies et éviter les fortes précipitations, qui provoquent en plus l'érosion des sols.

L'importance des écarts entre les 2 modèles climatiques (Météo France / IPSL) sur le paramètre de la pluviométrie s'explique par les nombreuses incertitudes qui sont inévitables lorsque l'on modélise un phénomène aussi variable et complexe que le climat :

- les incertitudes liées aux données d'entrée et au traitement informatique permettant la modélisation à plus ou moins long-terme : des différences minimales dans une simulation d'aujourd'hui peuvent provoquer des écarts plus importants lorsque l'on se projette sur 20 ou 50 ans ;
- les incertitudes liées à la variabilité du climat : les phénomènes « El-Niño » ou l'Oscillation Nord-Atlantique sont récurrents mais pas réguliers, et peuvent provoquer de grandes différences d'une année sur l'autre, alors qu'avec un recul plus important (ordre de la décennie) les prévisions sont plus stables ;
- le caractère très localisé des pluies, la zone bretonne étant caractérisée par de nombreux micro-climats liés entre autres à l'occupation des sols et à l'influence océanique ;
- les incertitudes scientifiques sur les rétroactions climatiques : il est très difficile de prévoir comment l'évolution du cycle de l'eau, le cycle du carbone, mais surtout les nuages, vont influencer le changement climatique. C'est l'effet de la couverture nuageuse qui est à l'origine des plus grandes variations entre les modèles climatiques qui existent aujourd'hui, car selon la forme des nuages, leur altitude, leur localisation, leur teneur en eau, leur composition en particules, ils peuvent réchauffer ou au contraire refroidir l'atmosphère. Ce phénomène est encore plus complexe à évaluer à une échelle géographique resserrée.

De nombreux programmes de recherche sont en cours pour réduire ces incertitudes et proposer des modèles toujours plus précis et prenant en compte toujours plus de paramètres.

Toutefois, il sera toujours difficile d'intégrer dans ces modèles les résultats de l'action humaine, qui sont relativement prévisibles d'ici à 2020 ou 2030, mais presque impossibles à envisager d'ici 2085 : la probabilité de « ruptures », c'est à dire de modifications structurelles qui pourront impacter dans un sens ou dans l'autre l'évolution du changement climatique, est élevée à cet horizon.

Pour résumer, les projections concernant la pluviométrie divergent selon les modèles climatiques, en raison des incertitudes scientifiques importantes sur les facteurs régissant ce phénomène à l'échelle très locale.

Météo France prévoit :

- une baisse de 10% du volume des précipitations annuelles d'ici 2035, et de 20% d'ici 2085 ;
- 30 à 40 jours de pluie en moins sur l'année ;
- une forte diminution des pluies estivales, et une baisse moins marquée des pluies hivernales.

L'Institut Pierre Simon Laplace (IPSL) projette quant à lui :

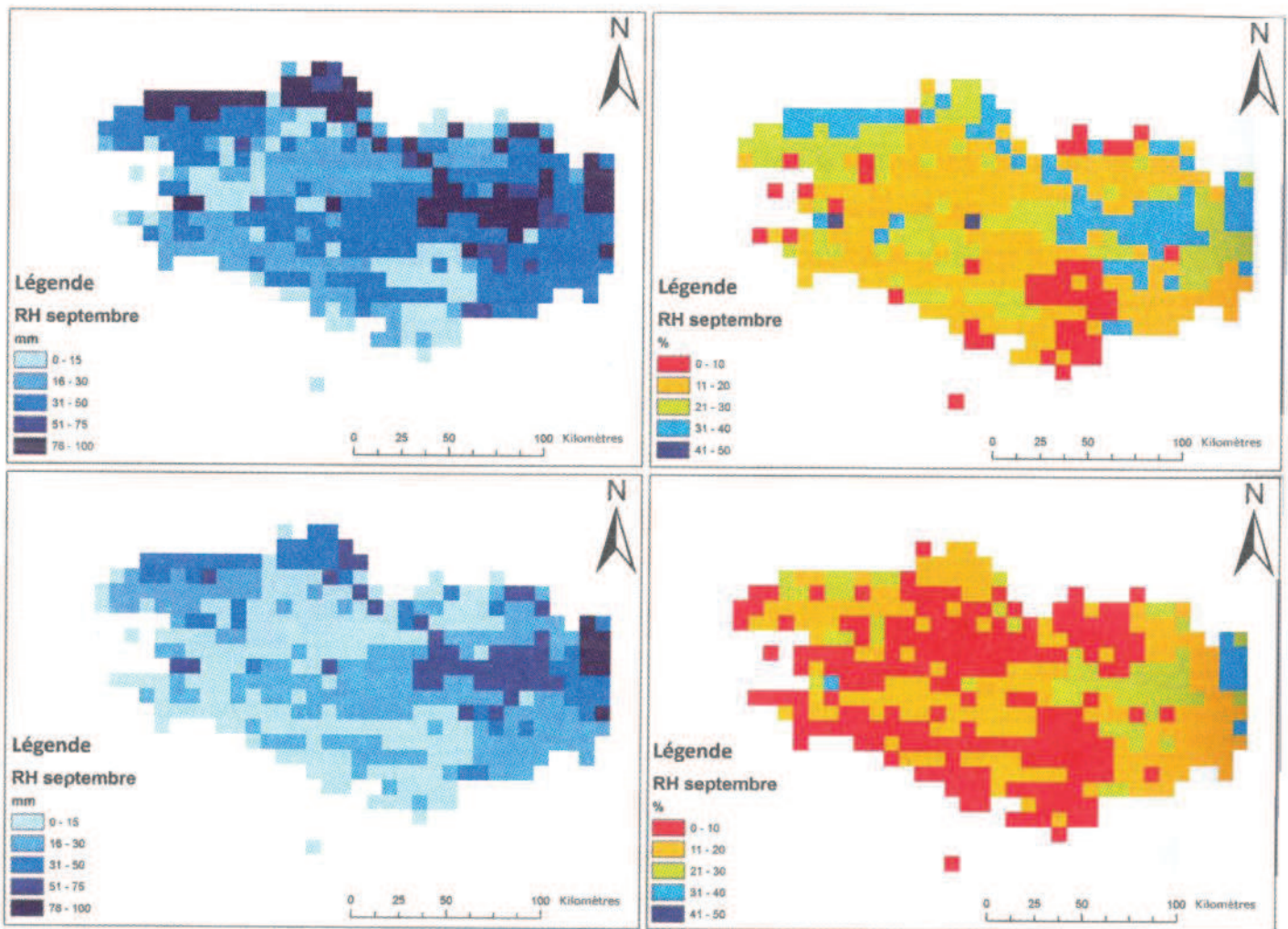
- peu ou pas de variations du volume de précipitations annuelles, si ce n'est une légère baisse en 2085 ;
- 10 à 20 jours de pluie en moins à l'horizon 2085 ;
- par conséquent des épisodes pluvieux un peu plus intenses bien que moins nombreux ;
- une baisse relative du nombre de jours de pluie au printemps et en automne.

En lien avec le sujet des précipitations, il convient d'insister sur la particularité des sols du Parc d'Armorique, où l'absence de nappes phréatiques importantes fait des rivières les principales ressources en eau. En l'absence de phénomènes orageux ou neigeux, les quantités d'eau disponibles sont donc très largement tributaires des pluviométries directes.

Ainsi, le territoire du Parc d'Armorique peut se trouver davantage affecté par une faible période de déficit hydrique que d'autres régions qui connaîtraient une sécheresse plus forte, mais possèderaient des réserves (nappes phréatiques) plus importantes.

On voit ainsi sur les cartes suivantes que le territoire du Parc, bien que bénéficiant de pluies plus abondantes, présente une réserve hydrique inférieure à celle de l'Ille-et-Vilaine en fin d'été, lorsque le déficit hydrique est à son maximum (ces données sont issues du modèle climatique de Météo France, donnant une baisse importante

des précipitations par rapport au modèle IPSL).



État de la réserve hydrique, au mois de septembre en mm (colonne de gauche) et en taux de remplissage en % (colonne de droite) de 2 années moyennes du milieu (haut) et de la fin (bas) du XXI^{ème} siècle (modèle ARPEGE-Climat v4 scénario A1B) – LAMY et al.

D'autres tendances sont aussi confirmées, comme la diminution moyenne de la surface et de la saturation des zones humides. Les zones humides en amont verraient leur surface diminuer plus fortement que les zones humides situées en aval.

Concernant la disponibilité en eau dans les sols, les résultats présentent :

- un stress hydrique beaucoup plus marqué en fin d'été à l'horizon 2085 ;
- des réserves hydriques dans les sols de seulement 10% pour la plus grande partie du territoire du Parc d'Armorique (20 à 30% sur certains secteurs) ;
- une diminution moyenne de la surface et la saturation des zones humides, surtout celles situées en amont.

Vents, tempêtes et niveau des mers

Les incertitudes des projections climatiques se manifestent aussi concernant l'évolution des vents et des tempêtes. Selon le rapport du GIEC de 2007, il y a peu de résultats significatifs à l'échelle de l'Hémisphère Nord si les émissions se poursuivent selon le scénario intermédiaire A1B. Le 5^{ème} rapport prévu pour 2014 actualisera peut-être cette information.

En effet, le projet européen Waves and Storms in the North Atlantic (Wasa, 1998), a montré que le nombre de tempêtes sur l'Atlantique nord est très fluctuant selon les décennies. Ces importantes variations rendent très difficile l'établissement d'un lien entre activités humaines et fréquence ou force des tempêtes.

Cependant les chercheurs s'accordent à dire que les conséquences des tempêtes seront à l'avenir plus sérieuses,

en raison de l'exposition accrue des populations et des activités.

Finalement, les projections les plus fiables sur le climat en dehors des évolutions de la température sont celles qui concernent la hausse du niveau des mers. Il a d'ores et déjà été constaté une élévation de 0,2mm par an entre 1806 et 1908, puis 1,2mm par an.

Le GIEC prévoit ainsi une hausse de 32 à 63 cm à l'échelle du globe (scénario intermédiaire), le scénario le plus défavorable prévoyant une hausse de 98cm et le plus favorable de 26cm. Ces estimations issues du 5ème rapport du GIEC (paru fin 2013) prévoient une hausse en moyenne 20cm plus importante à ce qu'indiquait le rapport de 2007, qui est la base actuelle des travaux de la plupart des chercheurs et de l'Etat. Ainsi, le ministre de l'Ecologie a demandé aux préfets des départements de transmettre à chaque maire de commune littorale une cartographie des zones à risques avec l'hypothèse d'une hausse du niveau des mers de 60cm.

Les prévisions localisées n'intégrant pas la fonte des glaciers, il ne semble pas pertinent de les relayer ici.

En termes d'appréciation des conséquences du changement climatique sur le littoral, des outils se développent pour simuler les impacts d'une hausse moyenne du niveau de l'océan à l'échelle du globe sur une zone plus restreinte.

Le projet Litto3D a en effet permis d'aboutir à une cartographie beaucoup plus précise, de la bande littorale, soit depuis une distance de 6 milles des côtes et 2 km à l'intérieur des terres, avec une amplitude de 10 mètres de profondeur sous-marine et +10 mètres d'altitude.

Sur les autres paramètres climatiques,

- il n'est pour l'instant pas possible de savoir s'il y aura davantage de tempêtes au cours du 21ème siècle ;
- de même concernant les vents, les résultats scientifiques ne sont pas significatifs ;
- en revanche, la hausse du niveau des mers est confirmée (30 à 60 cm à l'échelle du globe d'ici 2100, 1m dans le scénario le plus pessimiste), ses conséquences locales sont en cours de modélisation via l'outil Litto 3D.

b) exposition passée du territoire aux aléas climatiques

Ces tendances climatiques futures sont un éclairage très important dans l'analyse de la vulnérabilité du territoire au changement climatique.

Toutefois, on a vu que ces modélisations n'ont pas une définition géographique fine. C'est pour cette raison, et pour affiner l'analyse de risque, que les outils méthodologiques d'adaptation au changement climatique préconisent d'étudier les événements climatiques passés, pour disposer d'une base de données des phénomènes déjà connus qui pourraient s'accroître dans l'avenir.

Méthodologie

Les données les plus fiables sont celles de la base GASPARE (Gestion Assistée des Procédures Administratives relatives aux Risques naturels et technologiques), qui recense l'ensemble des arrêtés de catastrophes naturelles parus pour une commune donnée depuis 30 ans. Selon la fréquence, la saisonnalité, la concentration et la nature de ces arrêtés de catastrophes naturelles, on peut ainsi dégager la nature des risques naturels les plus importants pour le territoire.

D'un point de vue méthodologique, il est important de signaler tout d'abord que cette analyse représente un travail important, tant dans la collecte des données que dans leur lecture et l'extraction de tendances ou zones de risque.

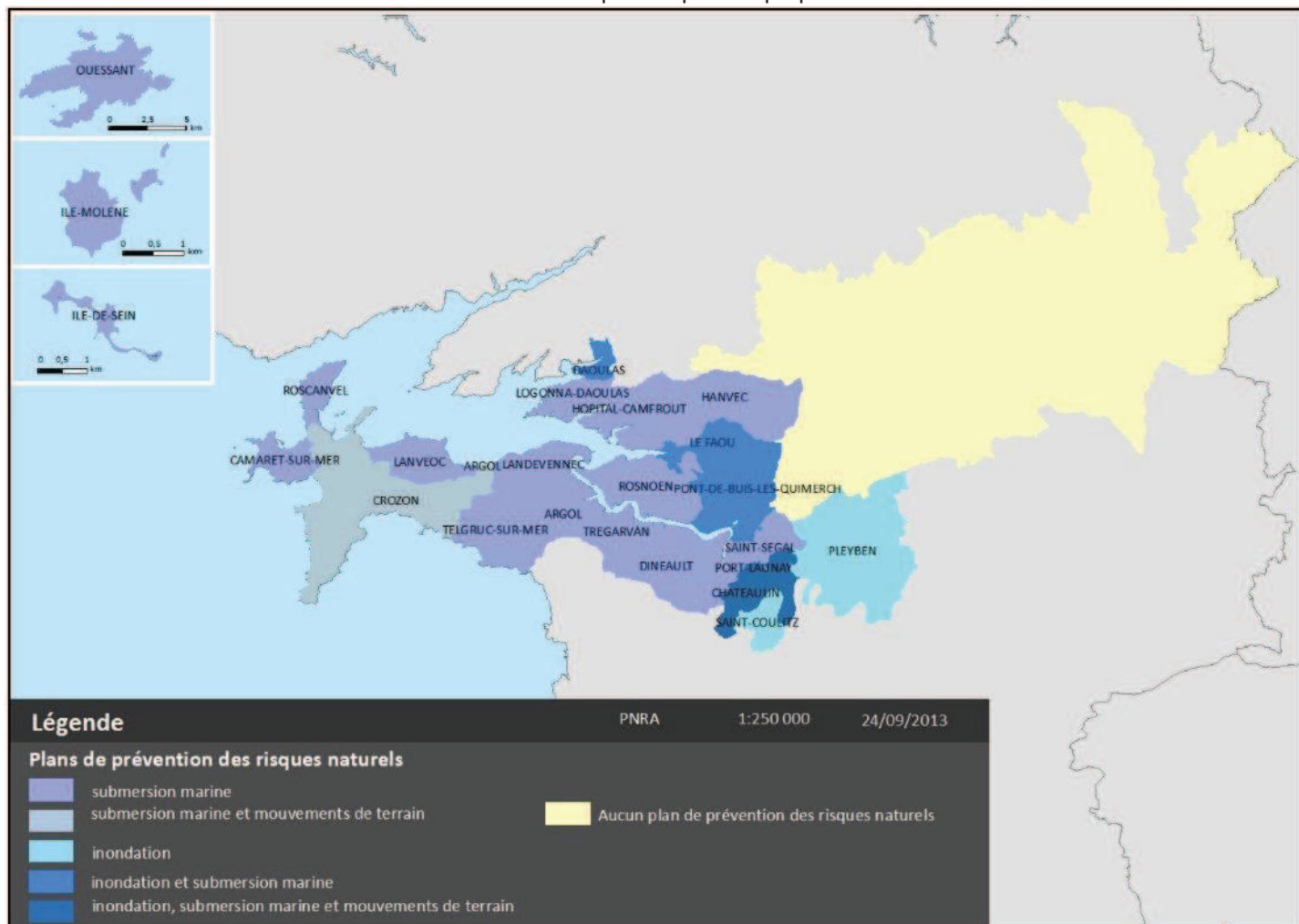
Surtout, l'outil que propose l'ADEME pour évaluer la vulnérabilité du territoire au changement climatique (Impact Climat) oublie, de notre point de vue, de prendre en compte des documents pourtant plus faciles à obtenir et également réalisés à partir de l'étude des événements climatiques passés : les Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN). Ces outils, prescrits au niveau départemental par le Préfet et déployés par les communes concernées, zonent les secteurs à risque d'inondation, de mouvements de terrain, de tempête, de submersions marine...

Il semble donc plus judicieux de commencer par une lecture de ces PPRN à l'échelle du territoire, afin de cibler ensuite l'analyse des événements climatiques passés sur une échelle géographique plus resserrée, ou sur un nombre d'aléas moins important. La lecture des arrêtés de catastrophes naturelles peut tout de même

permettre d'avoir plus d'éléments sur la saisonnalité des événements, donnée qui n'apparaît pas dans les PPRN (ou rarement).

Plans de Prévention des Risques naturels

Concernant le Parc d'Armorique, l'analyse des PPRN fait ressortir une prédominance des aléas inondation et submersion marine sur le territoire, pour les communes de l'estuaire de l'Aulne, les îles, et la presqu'île de Crozon. Les communes de l'est du territoire ne disposent pour la plupart d'aucun PPRN.

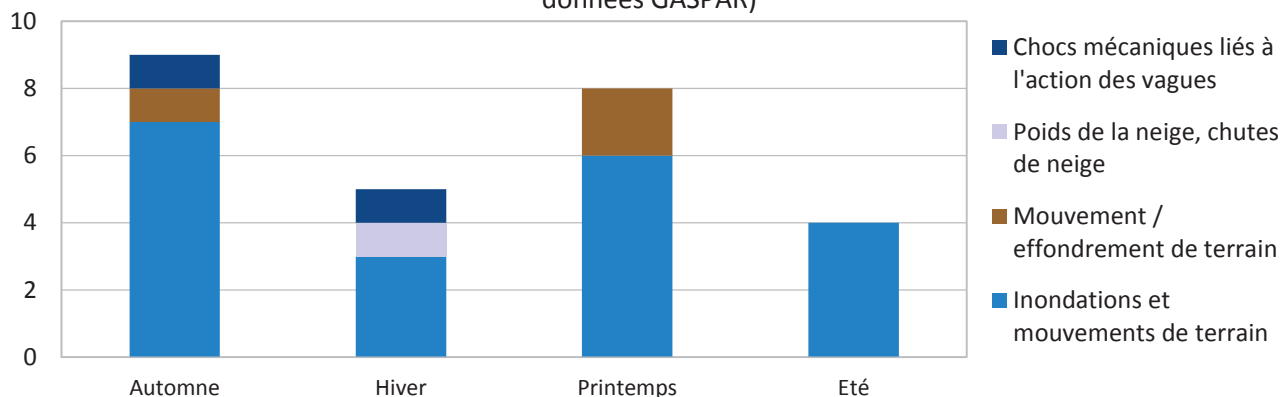


La commune de Châteaulin apparaît comme la plus sensible à ces aléas naturels, cumulant le risque de submersion marine, d'inondation, et de mouvements de terrain.

Analyse des arrêtés de catastrophe naturelle

L'analyse de la base de données GASPARD fait ressortir, pour le territoire du Parc, une prépondérance des événements liés aux précipitations plus intenses au printemps et à l'automne, avec les phénomènes d'inondation comme principal aléa survenu. Pour autant, il arrive que des tempêtes d'été provoquent des inondations en cette saison, elles sont cependant plus courtes. L'hiver n'est pas non plus exempt d'inondations, pouvant d'ailleurs être de gravité importante.

Arrêtés de catastrophe naturelle depuis 1983 sur le territoire du PNRA (base de données GASPAR)



Les événements les plus graves survenus ces 30 dernières années sont les inondations et coulées de boue de l'hiver 1995, qui ont duré 15 jours, ont touché 35 communes du territoire, et ont engendré 65 arrêtés de catastrophe naturelle, ainsi que la « tempête du siècle » de Noël 1999 (du 25 au 29 décembre) comme l'autre événement le plus marquant, avec 130 arrêtés de catastrophe naturelle parus, pour l'intégralité des communes du territoire (un épisode d'inondation « peu grave » génère moins d'une dizaine d'arrêtés).

On trouve ensuite l'épisode d'inondation de l'hiver 1990, avec une durée de 6 jours et 31 arrêtés, pour 16 communes du territoire.

Malgré une fréquence plus grande des événements climatiques d'automne et de printemps, on constate donc une gravité plus importante de ces épisodes en hiver.

Un seul épisode neigeux est à signaler sur la période, il a touché 6 communes (1982).

L'analyse de ces données est aussi intéressante dans la répartition des événements entre les communes du territoire :

- 2 communes totalisent plus de 20 arrêtés de catastrophe naturelle sur la période, il s'agit de Châteaulin et Port-Launay ;
- Pleyben, Saint-Coulitz, Dinéault, Le Faou, Plougonven, et Plounéour-Ménez totalisent quant à elles plus de 15 arrêtés ;
- Les communes les moins soumises à arrêtés de catastrophe naturelle sont Landévennec (moins de 5), Logonna-Daoulas, Saint-Eloy, Saint-Rivoal, Botsorhel et Le Cloître-Saint-Thégonnec, avec 7 arrêtés.

On constate donc une variabilité importante de l'exposition aux aléas naturels selon les secteurs du territoire, les Monts d'Arrée étant moins fréquemment touchés que les zones plus proches du littoral, et les zones d'estuaire.

On retrouve là sans surprise les résultats d'une analyse rapide de la répartition des PPRN, ce qui confirme l'intérêt de commencer l'analyse de l'exposition aux aléas par cet outil, GASPAR venant plutôt en complément et en données saisonnières plus fines.

Il est aussi intéressant de prendre en compte les éléments issus de la presse, car ils mettent en avant les événements exceptionnels (à défaut d'être statistiquement fiables). Ainsi, les annales retiennent principalement les phénomènes de submersion marine survenus sur l'île de Sein, et, dans une bien moindre mesure, certains secteurs des communes de la presqu'île de Crozon ou de l'estuaire de l'Aulne.

Pour l'île de Sein, il faut en effet rappeler que l'île a une altitude moyenne de 1,5 m, et si le point le plus haut est à 8,5 m de hauteur, plusieurs parties de l'île sont sous le niveau de la mer. Lorsqu'il y a submersion c'est le quart de l'île qui est sous les eaux. L'île est dépourvue d'arbres, il n'y a donc aucun rempart au vent.

L'analyse des événements climatiques passés fait ressortir :

- une différence entre les communes situées sur la moitié ouest du territoire, toutes soumises à au moins 1 Plan de Prévention des Risques naturels, et les communes situées sur la partie est du territoire, non concernées ;
- l'existence de plusieurs plans de prévention des risques de submersion marine ;

- une fréquence plus grande des événements climatiques d'automne et de printemps sur les 30 dernières années ;
- des épisodes climatiques généralement plus graves en hiver ;
- la prépondérance des événements d'inondation sur le secteur de l'Aulne, et des épisodes de submersion marine sur l'île de Sein.

c) sensibilité du territoire

La sensibilité du territoire correspond aux conséquences possibles d'un ou de plusieurs aléas donnés à l'échelle locale.

Il s'agit ainsi d'évaluer, pour un risque précis (hausse du niveau des mers par exemple), si le territoire peut être gravement affecté (commune littorale à faible relief), moyennement affecté (zones non construites seulement touchées) ou pas du tout affecté (commune non littorale).

Pour évaluer cette sensibilité, nous proposons d'étudier 3 paramètres qui peuvent décrire un territoire et être affectés par le changement climatique :

- sa démographie et ses modes de vie (consommations, déplacements et habitat) ;
- ses activités économiques (entreprises de tous types) ;
- ses milieux naturels.

D'autres caractéristiques du territoire peuvent évoluer conjointement avec ces facteurs, comme les paysages, la culture locale, ou la gouvernance locale.

L'analyse de ces évolutions est toutefois très complexe et relève davantage de la réflexion prospective (cf l'étude du CESER « *Pouvoirs et démocratie en Bretagne à l'épreuve du changement climatique* »).

Nous préférons cette approche à celle d'Impact Climat, qui étudie chaque aléa climatique au regard de 4 problématiques (approvisionnement en eau, urbanisme / plan d'aménagement, agriculture, et industrie et zones industrielles), car cette méthodologie est plus adaptée aux compétences des communautés de communes de type urbain qu'à un territoire comme celui du Parc.

Démographie et modes de vie

D'un point de vue de la démographie et des modes de vie, le territoire du Parc est tout d'abord moins densément peuplé que la moyenne finistérienne, et est également plus vieillissant avec une représentation des 60-95 ans supérieure à la moyenne du département. Sur les données du dernier recensement, la dénatalité est tout juste compensée par un solde migratoire positif.

Ces généralités cachent des disparités importantes : ainsi les îles et le secteur des Monts d'Arrée sont particulièrement touchés par le vieillissement de la population et par une mortalité élevée. La situation des îles est à ce niveau des plus préoccupantes.

Au contraire, le secteur de l'Aulne Maritime et de la presqu'île de Crozon bénéficient d'un solde naturel plus favorable et d'une population plus jeune.

A noter que le solde migratoire positif sur le Parc, notamment dans les Monts d'Arrée, est avant tout constitué de jeunes retraités qui s'établissent en permanence dans ce qui était leur résidence secondaire d'actifs. On y trouve également une importante communauté anglaise, mais aussi une part importante de jeunes ménages qui ne peuvent pas accéder à la propriété ou à des logements abordables au sein des bassins d'emploi majeurs (Brest, Quimper, Morlaix) et se replient donc vers des communes moins proches mais moins chères.

Ce dernier point reflète l'importance des déplacements sur le territoire du Parc ; la contraction des bassins d'emplois a renforcé les migrations journalières professionnelles, qui peuvent d'ailleurs être très longues (cas des personnes vivant dans les Monts d'Arrée et travaillant à Brest ou à Quimper, dans d'autres départements...). La voiture est donc très largement présente dans les ménages du territoire avec en moyenne plus d'un véhicule par foyer, et une diminution du taux de non motorisation.

En parallèle, les infrastructures routières se développent avec ainsi une meilleure desserte des bassins d'emploi, qui est malheureusement loin d'être aussi efficace en ce qui concerne les transports en commun : le car interurbain est utilisé quasiment en exclusivité par les scolaires, tandis que seules les communes du secteur de l'Aulne Maritime peuvent accéder au train sur l'axe Brest-Quimper.

Enfin, en termes d'habitat, le nombre de logements évolue doucement sur le territoire, avec sur-représentation

des logements secondaires par rapport au reste du département (22% des logements), notamment sur le littoral et les îles ; on note également une plus grande part de logements vacants.

Il s'agit pour la grande majorité d'un habitat résidentiel individuel et dispersé, avec seulement 11% de logements collectifs dans quelques agglomérations. L'âge du parc est assez élevé, avec une large majorité de logements construits avant 1974 (1ère réglementation thermique) et près de la moitié avant 1949.

Au vu des revenus modestes des ménages (55% des foyers non imposables), l'offre de logements sociaux en location ou en acquisition n'est pas assez développée.

Le territoire présente donc sur ce paramètre démographique et modes de vie plusieurs sensibilités :

- la part élevée de la population âgée, qui pourrait être davantage touchée par les épisodes de canicule ou la hausse des températures ;
- la part importante de logements secondaires, qui pourrait encore augmenter avec un solde migratoire de résidents secondaires plus fort. Comme conséquence, des tensions sont susceptibles d'apparaître entre résidents permanents et secondaires sur le foncier, mais aussi d'un point de vue culturel avec une intégration difficile des nouveaux arrivants ;
- les flux de déplacements pourraient pâtir d'aléas climatiques plus fort, dans le cas où les phénomènes de précipitations intenses (ou de submersion marine dans certains cas assez rares) les endommageraient. Ce dernier point semble cependant moins probable.

Activités économiques

L'activité du Parc est largement dominée par l'agriculture, qui représente 35% des entreprises du territoire, suivie par le commerce et le BTP.

96% des entreprises du territoire sont des très petites entreprises, seulement 2 entreprises totalisent plus de 500 employées (à Châteaulin et à Pont-de-Buis-lès-Quimerch).

En raison de la faible taille des exploitations agricoles, ce secteur ne représente que 15% des emplois alors que les services et commerces occupent 38% des emplois.

Il convient de distinguer, parmi ces services et commerces, ceux qui relèvent du tourisme, à savoir les activités d'hébergements touristiques, activités récréatives et de loisirs, agences de voyage... Statistiquement, il est compliqué de comptabiliser les activités récréatives et de loisirs (difficilement classifiables entre celles liées au tourisme et celles qui ne le sont pas), ainsi que le transport (activité permanente tandis que le tourisme est une activité saisonnière).

Malgré tout, en tenant compte uniquement des activités d'hébergement, de restauration, ainsi que des agences de voyage, le tourisme représente 10% des entreprises du territoire et 5% des salariés.

L'industrie agro-alimentaire, qui ne représente que 3% des entreprises, est en fait beaucoup plus importante en termes d'emploi, puisque quelques sites accueillent entre 50 et 700 salariés (Châteaulin, Pleyben...). Ce secteur est actuellement très fragilisé par une crise économique qui a vu placer plusieurs entreprises en redressement judiciaire, notamment la SA DOUX à Châteaulin qui avant 2009 employait 672 salariés.

Le secteur agricole est lui aussi fragilisé, avec une concentration des moyens de production (agrandissement des structures, augmentation des formes sociétaires) qui conduit à une régression en termes de nombre d'emplois. Ainsi, on comptabilise moins d'1 installation pour 2 départs d'agriculteurs.

La forte part d'entreprises individuelles (58% des entreprises), implique une dispersion des chefs d'entreprise et donc une multitude d'acteurs pas forcément coordonnés, même au sein d'un secteur d'activité donné.

Enfin, il convient de noter l'importance des activités économiques littorales (conchyliculture, pêche, nautisme) qui sont fragilisées par la baisse des ressources, la diminution des navires de pêche, et les conflits d'usage des zones littorales.

Ces différentes économies présentent plusieurs sensibilités vis-à-vis des conséquences du changement climatique.

En ce qui concerne **l'agriculture**, des effets contrastés sont à envisager : les rendements de certaines cultures

pourraient être améliorés par la hausse des concentrations en CO₂, cependant le stress hydrique lié aux faibles réserves des sols ainsi qu'à une possible diminution des précipitations pourrait très largement compromettre cet effet positif et faire du changement climatique un paramètre négatif pour les récoltes.

Les stocks de matière organique dans les sols pourraient aussi diminuer de 10 à 15%, et les sols pourraient se trouver davantage soumis à l'érosion des sols. Si le décalage des périodes de semences et de récolte est également une conséquence fortement probable, l'une des évolutions les plus sensibles pour ce secteur serait l'augmentation des pathogènes, avec une présence accrue de certains parasites.

Cela est aussi vrai pour l'élevage, avec des tensions encore plus fortes à attendre concernant l'alimentation animale (difficultés possibles à produire du fourrage), et l'apparition, la réapparition ou le renforcement de certaines maladies.

Pour la **sylviculture**, les impacts sont similaires avec l'augmentation du stress hydrique, et un risque très élevé d'augmentation de parasites tels que le dendroctone ou l'encre du chêne qui représenteront un risque économique très important pour les boisements non diversifiés.

L'activité sylvicole sera d'autant plus sensible au changement climatique qu'elle n'aura pas anticipé dans ses plantations l'évolution des essences, étant prévu que les espèces actuelles seront concurrencées par les espèces atlantiques.

Ainsi, la présence du hêtre devrait fortement diminuer, le chêne pédonculé et le chêne sessile seraient aussi fragilisés. Le pin maritime, le chêne vert ou le châtaignier pourraient en revanche trouver des conditions favorables à leur développement.

Le cas des résineux est plus complexe, ils seraient aussi fragilisés mais plus tardivement, en revanche leur exposition aux parasites est plus forte (importance des boisements non diversifiés sur le territoire).

Concernant la **pêche**, l'acidification des océans ainsi que les variations de température vont encore renforcer la tension sur les ressources, avec une migration prévue des espèces qui rendra plus difficile leur localisation par les pêcheurs. La diminution de la taille des poissons ne pourra qu'être renforcée par la hausse des températures (phénomène d'adaptation biologique connu).

Les mollusques seraient encore plus sensibles à ces variations d'acidité et de température, avec une grande imprévisibilité sur leurs capacités d'adaptation et donc sur l'évolution de l'activité.

Le **tourisme** est l'une des rares activités on l'on peut très raisonnablement prévoir un effet positif du changement climatique, avec un afflux important de touristes à la fois lié à des conditions climatiques estivales plus favorables, mais surtout un report des touristes depuis d'autres régions touristiques qui perdraient en attractivité (fortes canicules sur le littoral Méditerranéen, érosion en Aquitaine...).

Cette augmentation entraînerait une panoplie d'effets indirects qui ne seraient, eux, pas tous positifs pour le territoire : augmentation du stress hydrique en période estivale, plus forte pression foncière pour les résidences secondaires et hébergements touristiques, augmentation des flux migratoires saisonniers et plus forte pression sur les infrastructures de manière générale.

De plus, le caractère saisonnier du tourisme pourrait renforcer voire largement aggraver un phénomène de territoire à 2 vies : une lente en basse saison, avec une faiblesse des autres secteurs économiques et un rythme faible des activités, et une vie complètement différente en saison. Les territoires moins touristiques pourraient également pâtir d'un déséquilibre renforcé vis-à-vis des secteurs les plus attractifs pour les touristes.

Les **industries**, notamment agro-alimentaires, subiront avant tout les effets indirects du changement climatique, notamment la concurrence accrue avec d'autres producteurs sur les ressources importées (tensions fortement accrues sur les matières premières au niveau mondial) ; si elles s'approvisionnent localement elles seront soumises aux évolutions du secteur agricole et de la pêche.

Sur le territoire du Parc, on ne recense pas d'industrie implantée sur un secteur à risque naturel important ; peu d'entreprises seraient donc touchées par d'éventuelles inondations ou submersions marines, à l'exception très importante de la base militaire de Lanvéoc (altitude inférieure à 45 cm, donc susceptible d'être touchée par la hausse du niveau de la mer de manière permanente ou lors d'évènements combinant marées et tempêtes).

Le secteur du **BTP** ne devrait pas être directement touché par le changement climatique, mais verra nécessairement son activité évoluer afin d'adapter les habitations et bâtiments aux nouvelles exigences bioclimatiques (rénovation énergétique notamment);

De même, l'économie résidentielle (activités de services liées à la vie quotidienne des habitants du territoire) sera affectée indirectement par tous les aléas et phénomènes susceptibles de se produire, qu'ils soient positifs ou négatifs.

Milieus naturels et paysages

Le Parc naturel régional d'Armorique possède un environnement exceptionnel, tant du point de vue de la faune, de la flore que des habitats naturels. Sa topographie et sa situation géographique ont créé une variété de milieux naturels d'une grande qualité, depuis les îles et le littoral jusqu'aux sommets des monts d'Arrée.

On peut regrouper ces milieux en 6 grandes catégories, selon leur composition et leurs fonctionnalités.

Les **landes, pelouses et tourbières** sont le milieu le plus caractéristique du territoire du Parc, qui est en effet connu pour les landes des Monts d'Arrée dont la conservation et la continuité sont uniques en Europe. Dominées par les végétations de type bruyères (avec des variations d'espèces selon le type de lande, plus ou moins humide) et les ajoncs, la lande sert d'habitat à de nombreuses espèces rares, oiseaux notamment. Leur valeur patrimoniale est aussi celle de paysages uniques. Lorsqu'elle est entretenue, la lande peut aussi par son fauchage contribuer à l'alimentation du bétail.

Quant aux tourbières, elles sont souvent associées aux landes, et abritent une grande diversité d'espèces (sphaignes, champignons, plantes carnivores, papillons, reptiles...). Formées par une accumulation de débris végétaux (sphaignes) se décomposant très lentement dans une nappe d'eau permanente à faible renouvellement, les tourbières jouent un rôle incontournable d'«éponges», en matière de régulation des débits des cours d'eau du territoire. Elles restituent en période sèche l'eau accumulée en hiver (soutien d'étiage), et absorbent le trop-plein des rivières en hiver, lors des fortes précipitations. De nombreux captages d'eau potable sont d'ailleurs installés en périphérie ou au centre de tourbières. Enfin, les tourbières stockent le carbone : les quantités de débris végétaux sont accumulées dans le sol et y sont emprisonnées sous forme de tourbe.

Les **zones humides** sont un autre milieu très important pour le territoire, de par le rôle d'autoépuration des eaux qu'elles jouent en les filtrant physiquement et en retenant une partie des matières azotées (nitrates). En cas de crues, les zones humides constituent une zone d'expansion naturelle qui permet de prévenir les inondations en régulant les flux. En outre, les zones humides participent au rechargement des nappes phréatiques. Enfin, les zones humides abritent de nombreuses espèces rares et offrent un réservoir important pour les activités de chasse, pêche, et randonnée.

Les zones humides sont très liées aux **cours d'eau** auprès desquels elles sont généralement situées. Sur le territoire du Parc où il n'y a pas ou peu de nappes phréatiques, les cours d'eau sont directement utilisés pour approvisionner les habitants et les activités en eau. Offrant un habitat pour de nombreuses espèces de poissons (dont la truite), les cours d'eau sont le support d'activités comme la pêche ou la randonnée. Enfin, les cours d'eau constituent des corridors écologiques essentiels aux déplacements des espèces et à leur reproduction.

Le **bocage** est lui aussi un corridor écologique essentiel. Présent sur l'ensemble du territoire, il est cependant plus dense dans les Monts d'Arrée. Les talus et haies jouent un rôle fondamental contre l'érosion des sols et le ruissellement des matières fertilisantes (sources d'eutrophisation) vers les cours d'eau. Le bocage contribue également naturellement à réguler les crues et à épurer les eaux. Ressource économique (bois d'œuvre, bois-énergie), le bocage sert de refuge et de lieu de reproduction à de nombreuses espèces. Il contribue aux activités humaines comme la chasse, la randonnée, ainsi qu'à l'identité paysagère du territoire.

Enfin, il convient de noter la spécificité des **milieux littoraux** (dunes, falaises, landes littorales). Ces habitats sont essentiels pour de très nombreuses espèces d'oiseaux, de mammifères (loutres, castors), ainsi que d'espèces marines (crustacés, mollusques). Les herbiers de zostères forment un habitat remarquable qui supporte une importante biodiversité marine et terrestre. Pêche, aquaculture et conchyliculture sont donc des activités intrinsèquement liées au bon état de ces milieux littoraux.

Les conséquences du changement climatique sur ces milieux pourraient être les suivants :

- les risques liés aux **tourbières** sont ceux d'un relargage de carbone, dans l'hypothèse où ces milieux seraient asséchés ; cette libération du carbone emprisonné dans les sols constituerait ce qu'on appelle une rétroaction négative du changement climatique (puisque'elle viendrait l'amplifier). L'autre risque lié

à une diminution des niveaux d'eau dans les tourbières serait l'eutrophisation de ces milieux, qui pourrait engendrer l'extinction d'espèces rares ;

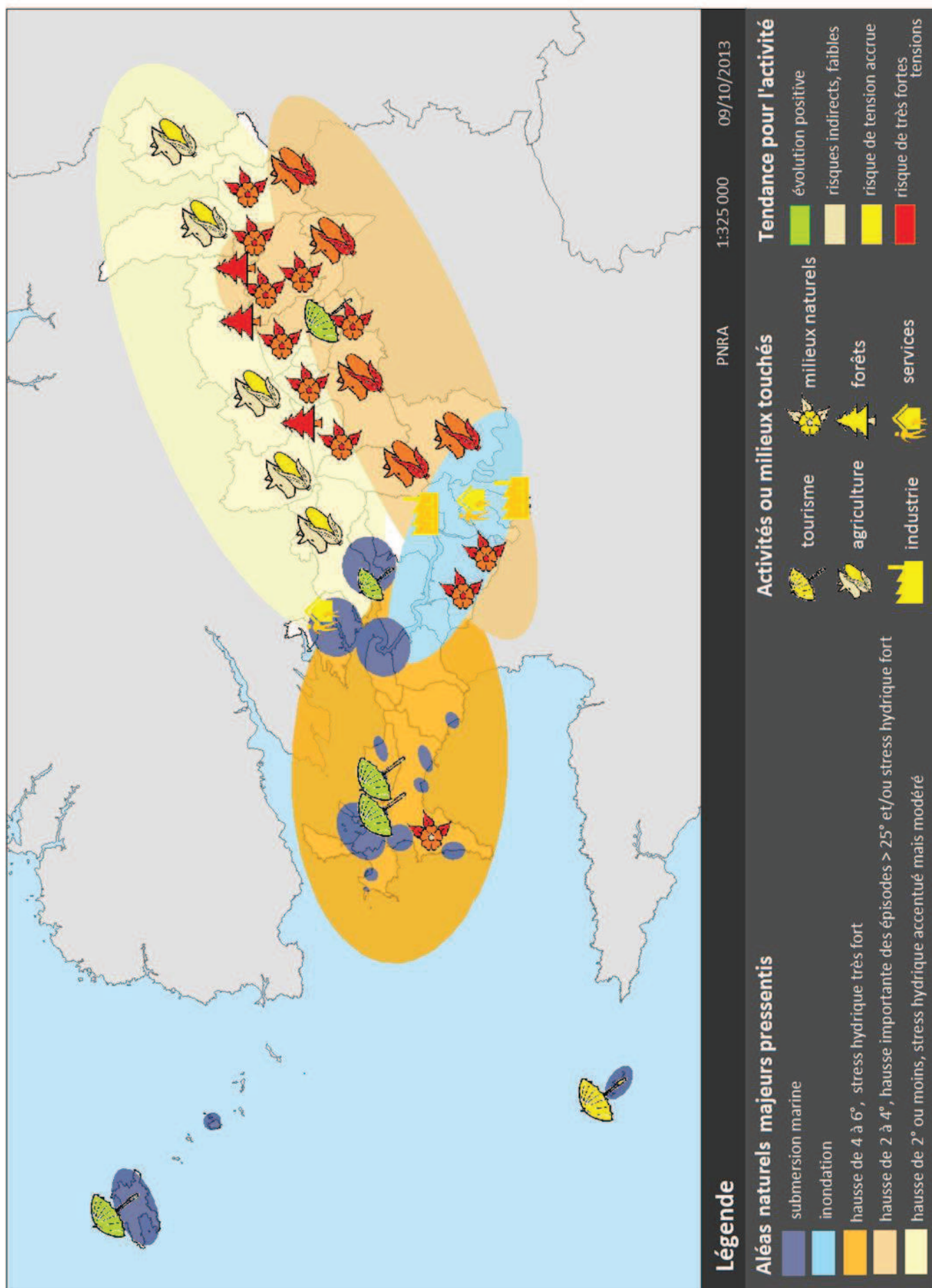
- les **zones humides** sont particulièrement vulnérables à tout changement en fréquence ou en intensité des pluies ; elles auront tendance à diminuer de surface et à être moins souvent à saturation. Par ailleurs leur réponse sera différente en fonction de leur localisation au sein du bassin versant, les zones humides d'amont seront plus sensibles à l'influence de climat et verront leur surface diminuer plus fortement que les zones humides situées à l'aval du bassin versant. En moyenne, c'est une forte diminution des zones humides qui devrait se concrétiser sur ces milieux ;
- les **cours d'eau** verraient leur débit fortement influencé par l'évolution des précipitations ; dès lors les espèces abritées ainsi que la qualité de l'eau s'en trouveraient affectées (augmentation de la concentration des matières en suspension, risque accru d'eutrophisation). De plus, en raison de leur rôle de corridor écologique, les cours d'eau seront le vecteur des migrations d'espèces suite à l'augmentation des températures (y compris repli d'espèces venues d'autres régions où leurs conditions de vie deviendraient défavorables). Cela inclut les espèces invasives ;
- le **littoral** sera quant à lui fortement soumis aux évolutions du milieu marin, à savoir la hausse du niveau des mers et l'acidification de l'eau. Ce 2^{ème} paramètre représente un risque majeur même si les observations actuelles restent incertaines concernant l'évolution de l'abondance des espèces calcifiantes. La hausse du niveau des mers va quant à elle amplifier les phénomènes d'érosion du littoral et de recul dunaire (pour les rares zones du Parc où les dunes sont présentes). On pourrait également observer un déplacement de certains habitats comme les herbiers de zostères. Enfin la qualité des eaux de baignade pourrait diminuer, avec entre autres une hausse de la quantité d'algues vertes sous l'effet de la température ;
- le **bocage** pourra voir sa composition évoluer en termes d'espèces, surtout s'il est géré en régénérescence spontanée : disparition progressive du hêtre, remplacé par des espèces plus atlantiques, de même pour certains peuplements arbustifs ou floraux...

Globalement, l'ensemble de ces milieux pourrait être affecté par l'arrivée de nouveaux pathogènes ou d'espèces invasives qui migreraient sous l'effet des évolutions climatiques. Les milieux naturels sont en effet beaucoup plus sensibles aux variations de température, même minimes, que les activités humaines.

Il ressort cependant de l'ensemble des lectures une grande incertitude sur l'évolution des milieux naturels, aussi liée à des recherches encore peu nombreuses ou pâtissant d'un manque de données statistiques. Augmenter les connaissances par des recherches appropriées apparaît donc comme une nécessité pour s'interroger sur les conséquences et l'adaptation au changement climatique.

d) analyse des vulnérabilités et pistes de stratégies adaptatives

Si l'on croise l'identification des aléas pressentis par secteur à l'horizon 2030 à l'analyse des sensibilités du territoire, on peut hiérarchiser les enjeux du changement climatique comme le présente la carte suivante.



Cette cartographie n'est bien évidemment ni prédictive, ni précise, étant issue de la conjugaison d'études qui, chacune, présentent une marge réelle d'incertitudes. Elle vise simplement à mettre en avant quels seront les problématiques à prendre en compte en priorité sur le territoire, en conséquence du changement climatique, ce de manière la plus localisée possible, et avec une marge d'incertitude significative.

Les horizons temporels (comme dans l'analyse de sensibilité) sont estimatifs : les phénomènes décrits sont susceptibles de se produire plus tôt ou plus tard, selon les actions d'atténuation qui seront entreprises au niveau local et global.

Ainsi, on constate que l'enjeu principal pour le secteur de la **presqu'île de Crozon** sera de faire face à une augmentation importante de l'activité touristique, dans un contexte où les températures (estivales notamment) seront beaucoup plus élevées et les pressions sur les ressources en eau nettement plus importantes. Par ailleurs, un risque important de submersion marine existe pour certains lieux de la presqu'île. Les pistes d'adaptation sont alors les suivantes :

- identifier précisément les zones à risque de submersion marine, les dommages possibles et les enjeux des solutions de repli (déplacement vers des zones non submersibles), de maintien (risque de dommages matériels et humains mais maintien des bénéfices immédiats), ou de protection (digues, pilotis, etc) ; adopter les outils urbanistiques appropriés selon cette analyse (cadre des PPR littoraux) ;
- développer fortement les outils du tourisme responsable, en ciblant en priorité les économies d'eau (hébergements, restauration) et le développement de modes de transport alternatifs (risque de boucle de rétroaction positive) ;
- dans une moindre mesure, renforcer les outils de type Plan Canicule au vu de la présence relativement importante de personnes vulnérables et de l'intensification des périodes de forte chaleur.

Du côté des îles, les enjeux et les pistes d'adaptation sont similaires, bien que le report de touristes devrait être un peu moins marqué que pour la presqu'île de Crozon (accès aux îles restant plus compliqué). Une nuance importante s'impose pour l'**île de Sein**, qui va être confrontée avec un niveau de certitude élevé à des épisodes de submersion marine et à l'érosion littorale, dus à la hausse du niveau marin.

La dégradation des infrastructures sur l'île pourrait en effet compromettre modérément à fortement le maintien des activités touristiques estivales.

Au-delà de ces aspects, le changement climatique ne devrait pas influencer très fortement les dynamiques en cours sur les îles, sauf à renforcer davantage par l'accroissement du tourisme l'évolution vers des lieux de villégiature et non plus des lieux de vie.

Les pistes d'adaptation sont donc, pour les îles et notamment Sein :

- réflexion sur les stratégies de repli (lorsqu'il est techniquement possible), de protection (renforcement des digues), d'adaptation des bâtiments (pilotis, etc) et les coûts de ces solutions (économiques, humains) ;
- développement du tourisme responsable ;
- poursuite des actions contre les plantes invasives, dont certaines auront un terrain plus propice à leur déploiement.

Pour le secteur de l'**Aulne Maritime**, les enjeux sont liés aux risques d'inondations plus intenses, et pour certains secteurs au risque de submersion marine. Par rapport aux activités économiques, on peut escompter une hausse du tourisme (avec des stratégies adaptatives similaires à celles de la presqu'île de Crozon) mais les autres activités (économie résidentielle, services essentiellement) ne devraient pas être affectés de manière majeure d'un point de vue local : ces activités subiront avant tout les effets indirects et globalisés du changement climatique. Pour s'adapter à ce changement, cette zone peut ainsi :

- renforcer les outils de prévention des risques naturels (PPRN, PPR Littoraux) et de réaction en cas d'aléas (Plans Communaux de Sauvegarde) ;
- traduire strictement dans l'ensemble des documents d'urbanisme les résultats des PPRN dans leur globalité (études et pas seulement partie cartographique) ;
- organiser et provisionner dans un mode partenarial le financement des actions de prévention des risques, ainsi que des actions d'intervention ;
- développer le tourisme responsable notamment sur le volet ressources en eau et déplacements ;
- identifier précisément les zones à risque de submersion marine, les dommages possibles et les enjeux

des solutions de repli (déplacement vers des zones non submersibles), de maintien (risque de dommages matériels et humains mais maintien des bénéfices immédiats), ou de protection (digues, pilotis, etc) ; adopter les outils urbanistiques appropriés selon cette analyse.

Sur le sud du Parc, se juxtaposent les enjeux liés au secteur du **Menez Hom** et ceux du **bassin de Châteaulin**. Pour le premier, les impacts du changement climatique seront avant tout ceux liés au milieu naturel, pour l'évolution des landes du Menez Hom et des forêts d'Argol.

Pour le bassin de Châteaulin, les risques sont avant tout liés aux aléas d'inondation et de submersion marine, mais il ne faut pas oublier que sur l'ensemble du secteur les températures vont fortement augmenter et qu'une pression très accrue sur les ressources en eau est attendue.

Dès lors, les pistes d'adaptation sont les suivantes :

- poursuivre et renforcer les actions engagées en matière de prévention des incendies sur la forêt d'Argol et le Menez Hom ;
- surveiller les populations de chênes et de feuillus sur la forêt d'Argol et procéder à une gestion sylvicole permettant une adaptation spontanée du peuplement (plantations disséminées pour diversifier les essences, coupes d'individus contaminés par des parasites nouveaux...) ;
- renforcer les outils de prévention des risques naturels (PPRN, PPR Littoraux) et de réaction en cas d'aléas (Plans Communaux de Sauvegarde) ;
- traduire strictement dans l'ensemble des documents d'urbanisme les résultats des PPRN dans leur globalité (études et pas seulement partie cartographique) ;
- organiser et provisionner dans un mode partenarial le financement des actions de prévention des risques, ainsi que des actions d'intervention.

Le **versant Sud des Monts d'Arrée** va connaître une hausse modérée mais réelle des températures, et dans tous les cas une diminution de la réserve hydrique (qui sera d'autant plus forte que les précipitations diminueront). Ce secteur, très agricole, sera aussi soumis à l'arrivée de nouveaux parasites ou maladies. On observera d'éventuels phénomènes extrêmes de type fortes pluies hivernales ou automnales (érosion des sols accrue) et des périodes sèches estivales. Ainsi, on peut proposer les pistes d'adaptation suivantes :

- poursuivre et renforcer les actions de maintien et développement du bocage, afin de lutter contre l'érosion des sols ;
- rechercher et diffuser les techniques agricoles moins gourmandes en eau et plus résistantes à la sécheresse (dates de semis, diversification des variétés, couverture du sol, suppression du labour, allongement des rotations, valoriser le surplus hivernal d'herbe et ensiler une partie des céréales pour compléter la ressource fourragère...) ;
- développer des actions ambitieuses pour le maintien des zones humides et de leur fonctionnalités ;
- organiser suffisamment tôt et collectivement (recherche de consensus local) des solutions de retenue d'eau et/ou d'irrigation ;
- poursuivre les actions visant l'autonomie en protéines des élevages ;
- diffuser et développer les nouvelles techniques pour des bâtiments d'élevage adaptés aux conditions hivernales mais aussi à des conditions estivales plus dures pour les animaux.

Dans le **cœur des Monts d'Arrée**, ce sont les habitats naturels de tourbières, de landes, de zones humides mais aussi de forêts plantées (résineux en majorité) qui prédominent. Pour ces milieux peu anthropisés, les pistes d'adaptation envisageables sont de :

- poursuivre les programmes d'acquisition foncière pour le maintien et le développement des landes ;
- développer un ambitieux programme de protection des tourbières en partenariat avec les acteurs de la qualité de l'eau mais aussi les entreprises (compensation carbone) afin de maintenir ces milieux et leurs fonctions équilibrantes sur le milieu aquatique ;
- diversifier les essences dans les plantations forestières actuelles vers des niches plus atlantiques, et ne pas reboiser sur les secteurs à l'hydromorphie défavorable (restauration des tourbières, des anciennes zones humides) ;
- renforcer les actions de suivi et d'identification des espèces et notamment de leurs déplacements, afin de maintenir ou permettre les migrations climatiques susceptibles d'apparaître spontanément.

Sur le sujet des milieux naturels sensibles, il existe peu de programmes de recherche ou d'actions ayant permis

de proposer des actions d'adaptation, contrairement aux autres secteurs. Il s'agit là d'un vide important dans les connaissances.

Enfin, sur le **secteur Nord des Monts d'Arrée**, on retrouve les enjeux agricoles et forestiers du versant Sud, mais dans un contexte climatique qui devrait moins changer (hausse des températures plus limitée, baisse des pluies plus faible). Les pistes d'adaptation sont là aussi de :

- poursuivre et renforcer les actions de maintien et développement du bocage, afin de lutter contre l'érosion des sols ;
- rechercher et diffuser les techniques agricoles moins gourmandes en eau et plus résistantes à la sécheresse (dates de semis, diversification des variétés, couverture du sol, suppression du labour, allongement des rotations, valoriser le surplus hivernal d'herbe et ensiler une partie des céréales pour compléter la ressource fourragère...)
- développer des actions ambitieuses pour le maintien des zones humides et de leur fonctionnalités ;
- organiser suffisamment tôt et collectivement (recherche de consensus local) des solutions de retenue d'eau et/ou d'irrigation ;
- poursuivre les actions visant l'autonomie en protéines des élevages ;
- diffuser et développer les nouvelles techniques pour des bâtiments d'élevage adaptés aux conditions hivernales mais aussi à des conditions estivales plus dures pour les animaux.

De manière transversale, les syndicats de bassin seront aussi concernés à l'échelle des bassins versants, les pistes d'action les intéressant étant celles liées aux pratiques agricoles, au maintien des zones humides, aux solutions de retenues d'eau, à la prévention des inondations et au maintien du bocage.

Les actions qui ont été listées ici sont plus ou moins abouties selon les domaines et les secteurs. De plus, si certaines mesures sont dites « sans regret » car elles seront bénéfiques quoi qu'il arrive (développement du tourisme éco-responsable par exemple), d'autres engagent davantage le territoire car elles impliquent des changements plus profonds (solutions de repli à la submersion marine, changements de fond des pratiques agricoles...).

Il convient donc d'insister sur le terme de **pistes** d'adaptation : dans le cadre de ce diagnostic, on a avant tout cherché à pointer les enjeux principaux et spécifiques au territoire, et les solutions possibles.

A ce stade, la priorité consiste à provoquer échanges et discussions sur ce thème pour rechercher des solutions, certaines n'étant sans doute pas encore connues à l'heure actuelle. Seul un processus de concertation large et s'inscrivant dans la durée pourrait permettre d'aboutir à un plan d'action pour l'adaptation du territoire au changement climatique.

Résumé du diagnostic de vulnérabilité

En termes de méthodologie, l'exercice du diagnostic de vulnérabilité sur le territoire du Parc a permis de proposer une analyse sans doute plus simple que celles proposées par les outils habituels, dans l'idée de se reposer autant que possible sur des documents ou analyses pré-existants (Plans de prévention des risques naturels, diagnostics fournis par les Schémas régionaux, départementaux ou locaux en matière d'activités économiques, de démographie...).

Construit sur l'exploitation de données facilement accessibles (base DRIAS de Météo France, Dossier Départemental des Risques Majeurs) ou moins grand public (publications comme « Changement climatique dans l'Ouest », du CESER ou du Conseil Scientifique de l'Environnement de Bretagne), ce diagnostic tente de faire le lien entre connaissances disponibles et activités du territoire afin de dégager les enjeux et pistes de réflexion voire d'action possibles.

Le territoire du Parc, s'il sera moins soumis que d'autres régions au changement climatique, subira tout de même de réelles évolutions.

Ainsi, les températures augmenteront significativement pour le sud des Monts d'Arrée et la presqu'île de Crozon, provoquant un stress accru sur les ressources en eau. Le reste du territoire subira également cette pression, en raison des faibles réserves en eau qui s'amenuiseront encore davantage. Il faut noter en effet que si les modèles présentent d'importantes incertitudes sur l'évolution des précipitations, la nature des sols rend le Finistère fragile vis-à-vis du stress hydrique.

S'il n'y a pas d'éléments scientifiques suffisants pour l'instant pour conclure à une augmentation des tempêtes sur le territoire, la hausse du niveau marin concourra indéniablement à des épisodes de submersion marine qui se combineront aux phénomènes d'érosion continue du littoral. C'est particulièrement le cas pour l'île de Sein, et dans une moindre mesure pour certains lieux spécifiques de la presqu'île de Crozon et de l'Aulne Maritime.

Enfin, les inondations pourraient augmenter significativement dans l'intensité des crues, la vallée de l'Aulne étant la cible principale de ces phénomènes.

Les activités économiques les plus affectées par ces phénomènes seront bien entendu l'agriculture et la forêt, tout comme les milieux naturels sensibles (landes, tourbières, zones humides).

Le tourisme bénéficiera du changement climatique par des conditions climatiques plus favorables mais surtout au report des touristes de régions qui deviendront plus inhospitalières (Méditerranée).

La pression sur les ressources en eau sera l'enjeu majeur de l'adaptation au changement climatique, des conflits d'usage pouvant apparaître sur les périodes de faibles réserves qui seront plus fréquentes, arriveront plus tôt, et dureront plus longtemps.

De manière générale, tout système diversifié se trouve moins sensible aux aléas et événements car il peut trouver en lui-même les ressources pour s'adapter. Dès lors, les stratégies d'adaptation pourront recouvrir :

- le développement de techniques agricoles moins gourmandes en eau et contribuant à gérer la ressource en eau ;*
- une sylviculture cherchant une diversification vers des peuplements plus atlantiques et non monospécifiques, afin de moins subir l'arrivée et la contamination par les parasites ;*
- le développement d'outils ambitieux pour protéger les tourbières et les zones humides et leur rôle significatif dans la gestion quantitative de l'eau ;*
- le maintien et l'augmentation du maillage bocager pour une meilleure gestion de l'eau, une lutte contre l'érosion des sols et l'ouverture de corridors écologiques aux espèces pouvant être amenées à migrer ;*
- une réflexion approfondie sur les zones soumises aux aléas de submersion marine et d'inondation, qui se répercute dans l'ensemble des documents d'urbanisme de manière coordonnée ;*

- *une action fortement accrue en matière de tourisme responsable, principalement dans les usages de l'eau ainsi que les déplacements.*

Parmi ces actions, beaucoup sont dites « sans regret » car elles seront bénéfiques quoi qu'il arrive.

Enfin, et même surtout, les stratégies d'adaptation devront intégrer une composante jusqu'à présent peu voire pas abordée dans les études de ce type : les freins et leviers culturels, psychologiques et sociaux à l'adoption de stratégies d'adaptation.

Conclusion

Le climat est un sujet complexe. A la fois proche et lointain, il évolue rapidement, en phase avec les projections des experts, et pourtant toutes les conséquences de ce changement ne sont pas prévisibles.

Comment agir face à un sujet aussi mouvant ?

A un niveau international, les discussions sont en cours afin de trouver, en décembre 2015 lors de la Conférence des Nations Unies sur le Climat qui se tiendra à Paris, une suite au protocole de Kyoto. L'enjeu est très fort : surpasser les clivages qui avaient abouti à un accord pour le moins décevant à Copenhague en 2009, afin de concilier développement des pays du Sud et atténuation d'un phénomène dont les conséquences pourraient sinon s'avérer dévastatrices pour nombre de territoires et de populations.

Face à un tel contexte, dont la complexité est encore amplifiée par les difficultés économiques et sociales, il peut sembler difficile d'agir pour un territoire comme le Parc d'Armorique.

Pourtant, le Parc a toutes les clés en main pour porter un projet ambitieux d'atténuation du changement climatique, à travers les nombreux projets déjà engagés qui présentent presque tous des opportunités de réduire consommations énergétiques et émissions de GES, notamment via le développement des énergies renouvelables, et surtout concernant l'adaptation aux impacts du réchauffement planétaire.

C'est sur ce thème que pourront le mieux s'exprimer les missions d'innovation et d'expérimentation du Parc, en cherchant à la fois à améliorer les connaissances scientifiques, mais aussi à mieux intégrer la gestion de l'incertitude, du temps long et du risque dans l'action territoriale, en mobilisant de nouveaux partenariats avec les acteurs de la recherche en sciences humaines.

Enfin, le Parc d'Armorique a beaucoup à apporter dans la diffusion des informations et des actions aux habitants et aux acteurs du territoire, en se montrant là aussi innovant dans les formes de communication. Un des plus grands défis à relever concernant l'énergie et le climat réside en effet dans la mobilisation et la participation des citoyens, aujourd'hui plus préoccupés par les considérations économiques et sociales particulièrement délicates que traverse la Bretagne.

Le changement climatique peut nous projeter vers un avenir sombre et difficile : si c'est le cas, il y a fort à parier que ce sujet restera un problème anxiogène de plus qui ne suscitera pas une forte adhésion.

Mais ce changement peut aussi être une formidable opportunité de réinventer notre relation à l'énergie, à l'action territoriale, en se posant comme des constructeurs d'un futur plus acceptable, à travers des projets concrets, réalistes et ambitieux.

Bibliographie et références

- ADAGE, Décembre 2009, ADaptation de l'AGriculture et des Ecosystèmes anthropisés au changement climatique, Livrables du sous-atelier C, « Approche systémique, conséquences socio-économiques, environnementales et territoriales de l'adaptation »
- ADAGE, Mars 2010, Adaptation des activités agricoles et des territoires, François Bertrand, Hervé Brédif, Eric Duchêne, Etienne Josien, Martine Tabeaud
- ADAPTALITT, Capacités d'adaptation des sociétés littorales aux phénomènes d'érosion – submersion des côtes en prise avec les changements climatiques
- ADEME, Février 2012, Diagnostic de vulnérabilité d'un territoire au changement climatique ADEME, Février 2012, Outil de pré-diagnostic de l'impact du changement climatique sur un territoire Impact Climat
- ARTELIA, Mars 2012, Stratégie d'adaptation au changement climatique dans le Grand Ouest, Entretien relatif aux impacts du changement climatique sur la forêt avec Hervé LE BOULER (DRAF, CNBF)
- Association Internationale de Climatologie, septembre 2010, Actes du XXIIIe Colloque de l'Association Internationale de Climatologie : Risques et changements climatiques, Rennes, 1-4 septembre 2010
- Bernard ROMAN-AMAT, Décembre 2007, Préparer les forêts françaises au changement climatique, Rapport à MM. les Ministres de l'Agriculture et de la Pêche et de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables
- Brest Métropole Océane, Ville de Brest, Avril 2013, Energie Plan Climat Le temps est à l'action, 2012-2017 Plan Climat Energie Territorial de Brest Métropole Océane et de la Ville de Brest
- Bretagne Environnement, 2005, Outil EnerGES Territoires Bretagne
- Bretagne Environnement, Energies Demain, Septembre 2012, Outil BD Energie-GES Document méthodologique
- Centre d'études et de prospective, Mai 2012, Prospective AFClm, Agriculture, forêt, climat : vers des stratégies d'adaptation
- Centre d'études et de prospective, 2013, Agriculture Forêt Climat : vers des stratégies d'adaptation, Vert J., Schaller N., Villien C, Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt
- Centre d'exploitation des turbines à combustion, Juin 2013, Dossier de presse, CETAC EDF
- CESER de Bretagne, Octobre 2009, Pouvoir et démocratie à l'épreuve du changement climatique en Bretagne
- CLIMASTER, Novembre 2011, Equipe 1 : climatologie : bilan des activités
- CLIMATOR, Juin 2011, Impacts agricoles du changement climatique, Synthèse du projet CLIMATOR, Frédéric LEVRAULT CRA Poitou-Charentes
- CNBF, Mars 2012, Impacts des changements climatiques sur les forêts et la végétation naturelle en Bretagne à l'horizon 2030 et 2080. Scénarios prospectifs et incertitudes, Herve LE BOULER, Directeur CNBF GUEMENE PENFAO
- Conseil Général du Finistère, décembre 2013, 2ème plan climat-énergie territorial du Conseil général du Finistère 2014-2018
- Conseil Scientifique de l'Environnement de Bretagne, Janvier 2012, Recensement des programmes de recherche et des compétences scientifiques et techniques à application régionale sur le sujet du changement climatique, Gaëlle Roussel, sous l'encadrement de Philippe Mérot, Hervé Quéol, Paul Tréguer et Josette Launay
- Conseil Scientifique de l'Environnement de Bretagne, Janvier 2012, Quelles sont les connaissances actuelles sur le changement climatique de l'échelle globale aux échelles régionales ? Gaëlle ROUSSEL, Sous l'encadrement de Philippe Mérot, Hervé Quéol, Paul Tréguer et Josette Launay

- Conservatoire du Littoral, 2004, Impact du changement climatique sur le patrimoine du conservatoire du littoral, Scénarios d'érosion et de submersion à l'horizon 2100, Synthèse, C. CLUS-AUBY, R. PASKOFF et F. VERGER
- DDTM du Finistère, Juin 2013, tableau de bord des projets éoliens dans le Finistère
- GERES, Coordination Sud, Juin 2012, Guide de bonnes pratiques : Intégrer l'adaptation au changement climatique dans les projets de développement
- GIEC, 2007 : Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Équipe de rédaction principale, Pachauri, R.K. et Reisinger, A], GIEC, Genève, Suisse
- Ginier J, 1972, Tempêtes et ouragans à la pointe de Bretagne. In: Norois. N°74 pp. 359-365.
- ICLEI, Local Governments for Sustainability, 2007, Preparing for Climate Change : A guidebook for local, regional and state governments
- IPCC, september 2013: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA ;
- Jean-Marie CARIOLET, Mai 2011, Inondation des côtes basses et risques associés en Bretagne : Vers une redéfinition des processus hydrodynamiques liés aux conditions météocéaniques et des paramètres morpho-sédimentaires, Rapport de thèse préparée à l'Institut Universitaire Européen de la Mer, Laboratoire Géomer, LETG UMR 6554 CNRS
- Météo France / CNRM, IPSL, Janvier 2011, Scénarios climatiques : indices sur la France métropolitaine pour les modèles français ARPEGE-Climat et LMDz et quelques projections pour les DOM-COM, Yannick Peings, Météo-France/CNRM, Marc Jamous, IPSL, Serge Planton, Météo-France/CNRM, Hervé Le Treut, IPSL
- Météo France, Juillet 2012, Portail DRIAS accessible sur <http://www.drias-climat.fr/>
- Météo France, Mai 2011, Projet ClimSec : Impact du changement climatique en France sur la sécheresse et l'eau du sol, Rapport final du projet, Réalisé par la Direction de la Climatologie de Météo-France
- Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer, Janvier 2010, Propositions pour un plan de prévention des submersions marines et des crues rapides, Direction Générale de la Prévention des Risques
- Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Octobre 2011, Plan national d'adaptation au changement climatique, Synthèse
- Morlaix Communauté, décembre 2013, Le livre blanc du plan climat énergie territorial
- Observatoire de l'énergie et des gaz à effet de serre en Bretagne, Janvier 2013, Chiffres clés de l'énergie en Bretagne, Edition 2012
- ONERC, Mars 2011, L'adaptation au changement climatique en France, Synthèse, Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement
- Parc naturel régional d'Armorique, 2010, Charte 2009-2021, Rapport de Charte « Pour des paysages d'Armorique choisis»
- Parc naturel régional d'Armorique, Charte 2009-2021, Diagnostic 2007
- Parc naturel régional d'Armorique, Août 2012, Adaptation au changement climatique : étude dans le cadre du programme européen CORDIALE, Chloé Bertrand, sous l'encadrement de Mickaël Toullec
- Philippe Merot, Vincent Dubreuil, Daniel Delahaye et Philippe Desnos, 2013, Changement climatique dans l'Ouest, Presses universitaires de Rennes, ISBN 978-2-7535-2146-9
- PNR Loire Anjou Touraine, Mai 2007, Un plan climat territorial pour le Parc

- Préfet de Région Bretagne, Région Bretagne, ADEME, Novembre 2013, Schéma Régional Climat Air Energie de la Bretagne 2013-2018
- Quimper Communauté, Plan Climat-Energie de Quimper Communauté « Préservons l'avenir »
- Région Bretagne, Août 2006, Schéma régional éolien, Guide de l'éolien en Bretagne : du partage de la connaissance à l'accord collectif
- Réseau Action-Climat France, Mars 2013, Hausse du niveau des mers : comprendre et agir Site Internet La Terre du Futur, 07/01/2009, Archive « Il y a 18 000 ans » consultée le 8 janvier 2014, <http://www.laterredufutur.com/html/modules.phpname=News&file=article&sid=842>
- SIAGM, UBO, Septembre 2011, Adaptation au changement climatique dans le Golfe du Morbihan, résultats du projet IMCORE
- SOGREAH, Janvier 2010, Guide d'accompagnement du territoire pour l'analyse de sa vulnérabilité socioéconomique au changement climatique





Parc naturel régional d'Armorique

MAISON DU PARC

15 place aux foires – BP 27 – 29590 LE FAOU

T. 02 98 81 90 08 – Fax 02 98 81 90 09

contact@pnr-armorique.fr

www.pnr-armorique.fr

Crédit photo : Couverture : GPO

Intérieur : PNRA sauf mention contraire

