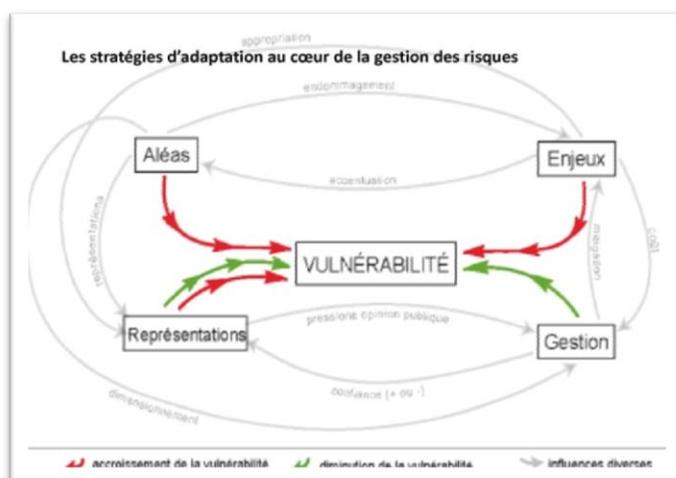
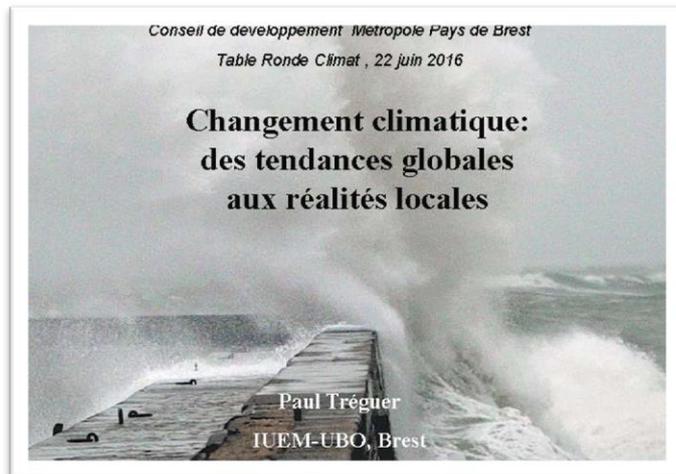


Conseil de développement de la Métropole et du Pays de Brest
Conférence – débat du 22 juin 2016
« Changements climatiques : quels impacts à la pointe de Bretagne »



Le Conseil de développement a organisé son assemblée plénière le 22 juin 2016 sur le thème des changements climatiques et de leur impact à la pointe de Bretagne. Alors, qu'il fait l'objet d'une saisine sur la révision du SCoT du Pays de Brest, qu'il participe au processus d'élaboration du Programme Régional Santé Environnement breton (PRSE), que des réflexions sur l'élaboration d'un Plan Climat Air Energie à l'échelle du Pays de Brest devraient démarrer en 2017 et que le CESER Bretagne vient de publier un rapport intitulé « Climat, énergie et société à l'horizon 20150 : une Bretagne en transition, il a paru important au Conseil d'organiser une session d'information sur ce thème. Denis Bailly, Jean Boucher et Paul Tréguer, scientifiques de renommée internationale, ont accepté de participer à cet événement et de débattre avec les participants sur le climat et ses conséquences locales. Quant au CESER, représenté par Viviane Serrano, il a fait état des défis et des pistes d'actions pour l'avenir.



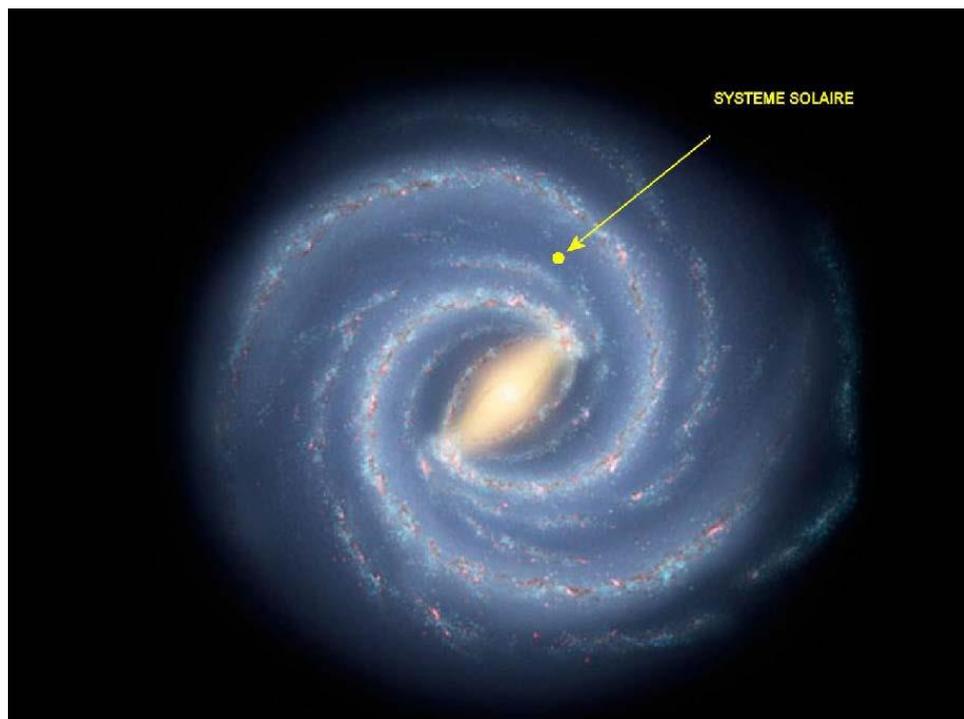
Sommaire :

Changement climatique : des tendances globales aux réalités locales Paul Tréguer	Page 4
Impact des changements climatiques à la pointe de Bretagne, zoom sur l’halieutique Jean Boucher	Page 9
Changements climatiques et risques côtiers Denis Bailly	Page 16
Climat, énergie et société à l’horizon 2050 : une Bretagne en transition Viviane Serrano	Page 28
Le débat	Page 36
Liste des intervenants	Page 43

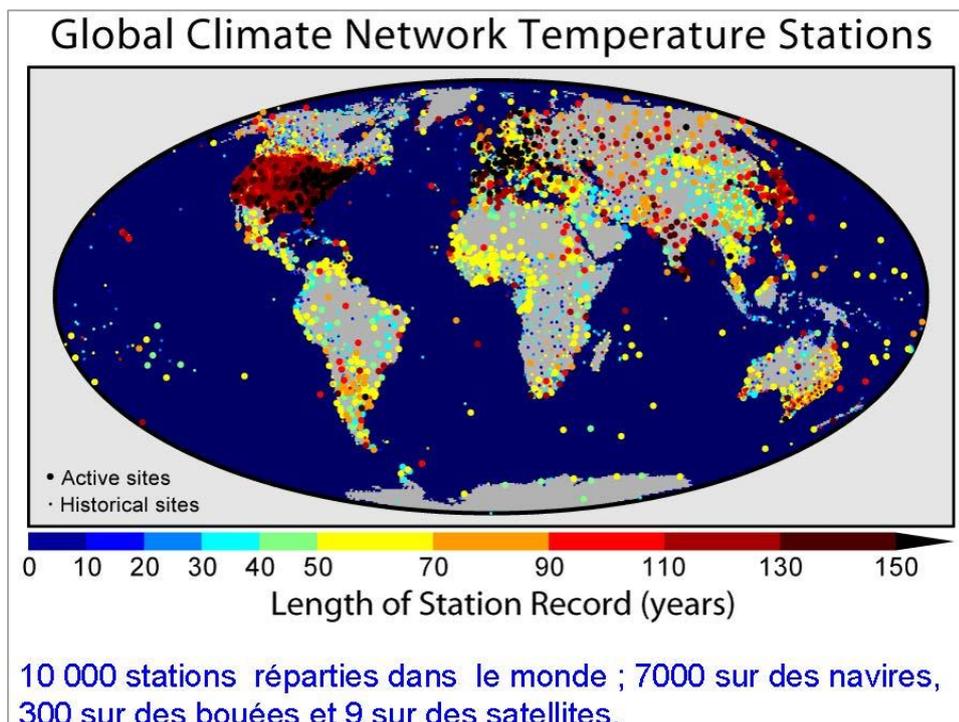
Changements climatiques, quel constat ?
Paul Tréguer¹

Conseil de développement Métropole Pays de Brest
Table Ronde Climat , 22 juin 2016

**Changement climatique:
des tendances globales
aux réalités locales**



Pour aborder la question du climat et des changements climatiques, il est important de resituer notre planète dans l'univers, dans le système solaire. Vue de la lune, la terre c'est une planète « océan ». Paul Tréguer abordera donc plus spécifiquement l'impact du climat sur les océans. Quand on est scientifique, il faut établir les faits. Je vais vous présenter le bilan thermique de la terre tout d'abord à l'échelle globale, puis à l'échelle locale, c'est-à-dire vu d'ici, de la Bretagne.

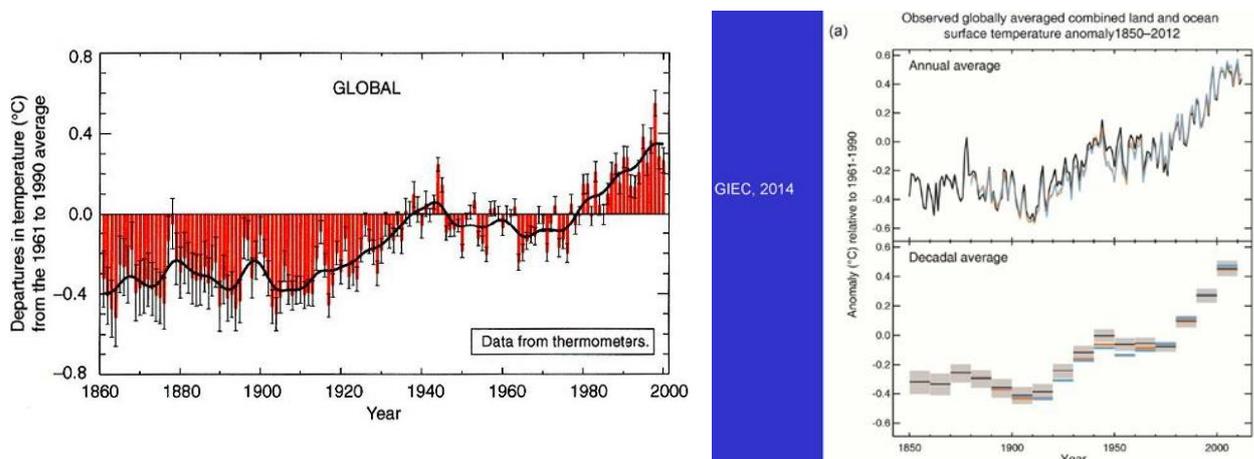


Comment détermine-t-on la température moyenne à la surface de la terre ?

Il faut un réseau de mesures. Sur la figure ci-dessus, les différentes couleurs représentent les durées depuis lesquelles des séries de données sont disponibles, les plus foncées noir et rouge correspondent aux séries les plus longues. C'est le cas en Europe et aux Etats-Unis mais aussi en Inde où un clergyman anglais a établi des séries qui ont permis de comprendre le phénomène « El Nino » sur le Pacifique.

On dispose d'une connaissance de ce bilan thermique qui est imparfaite dans tous les endroits du globe. Malgré cela, on parvient à disposer d'enseignements globaux même s'il demeure des incertitudes. Les scientifiques sont par conséquent ouverts aux critiques.

Les informations disponibles afin d'établir un bilan thermique proviennent aujourd'hui de mesures qui sont faites à bord de satellites, de navires, de bouées et de systèmes submersibles (profileurs) qui donnent la température des différentes masses d'eau de la surface jusqu'à 3 000 mètres de profondeur, Il existe donc tout un réseau de mesures qui permettent d'avoir une estimation de la température moyenne à la surface de la Terre.



Quand on regarde la variation de température par rapport à une moyenne (O sur le graphique), on constate des variations depuis le 19^{ème} siècle, depuis 1860 début de l'ère industrielle.

Il convient de noter 2 points :

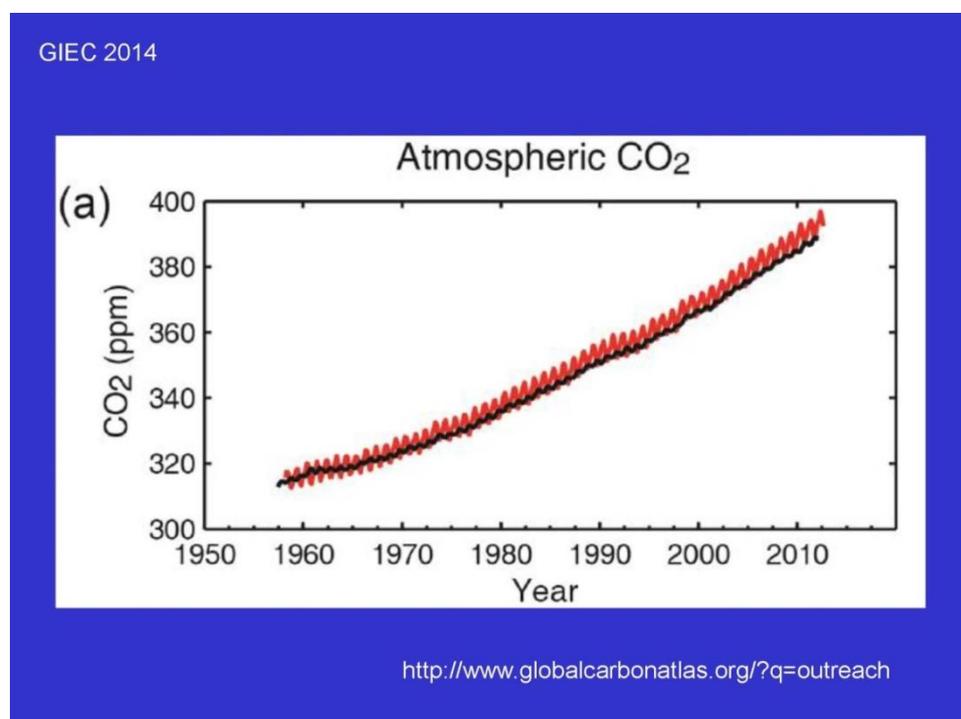
- Une évolution globale plutôt en hausse : +1° depuis 150 ans en moyenne sur le Terre
- Des fluctuations périodiques : ainsi après la 2^{ème} guerre mondiale on a connu une phase de refroidissement qui a été ressentie également en Bretagne où certaines eaux côtières ont gelé. Depuis les années 80 on a assisté à une hausse assez rapide puis de nouveau depuis le milieu des années 90 une nouvelle baisse des températures.

Ce qu'il faut comprendre, c'est que la Terre est un système avec deux enveloppes fluides : l'océan qui occupe 70% de la surface de la Terre et l'atmosphère qui l'entoure. Ce corps entouré de deux enveloppes fluides va recevoir l'énergie du soleil et la renvoyer vers l'espace. Mais ce sont des systèmes, l'atmosphère et l'océan, qui ont des dynamiques totalement différentes : l'atmosphère circule très rapidement et l'océan beaucoup plus lentement. Ainsi, une molécule d'eau mettra 2 000 ans à circuler et revenir à son point de départ alors qu'un nuage de particules mettra 1 an à se propager (cf. scénarios de guerre nucléaire à l'époque de la guerre froide).

On peut ainsi prendre l'image de deux ressorts, l'un rapide (l'atmosphère), l'autre lent (les océans). Lorsqu'on les tend, on assiste à des accélérations et des décélérations; c'est exactement à ce phénomène que correspondent les oscillations de la température moyenne mais aussi à un lieu donné.

Il est incontestable que la tendance est à l'élévation des températures et qu'il y a des phases de refroidissement.

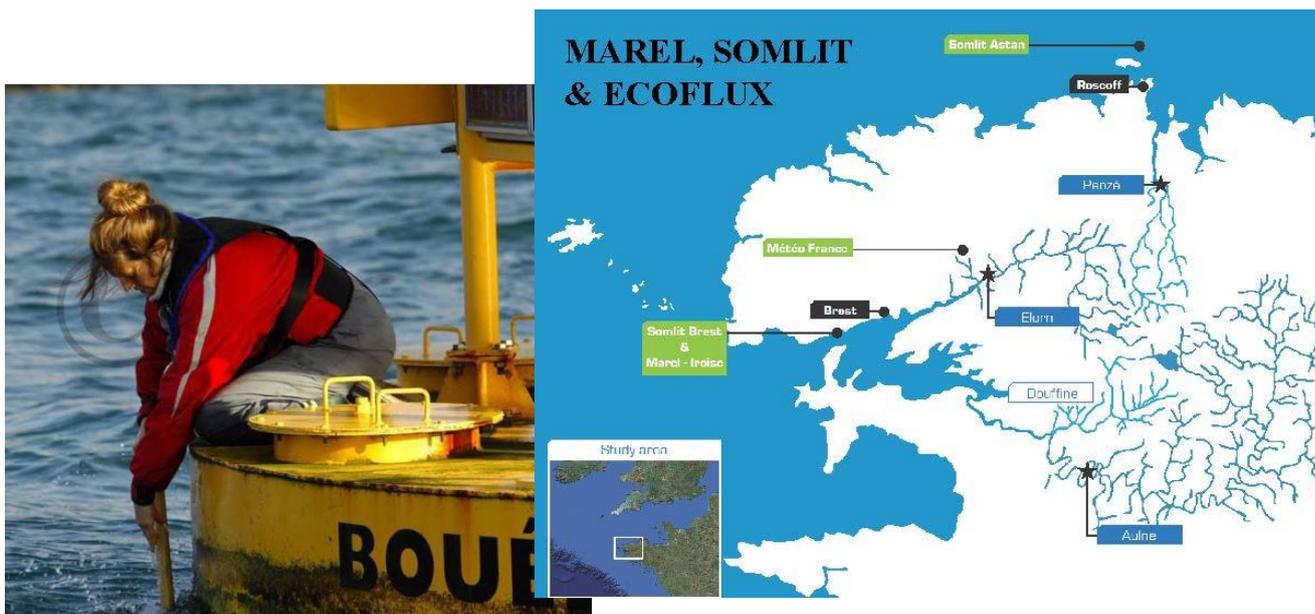
On ne peut donc pas juger du changement climatique sur le court terme. Il faut regarder des décennies pour constater une évolution. Ce temps long n'est pas facile à appréhender par le citoyen.



L'explication des changements climatiques donnée et reconnue par le GIEC est qu'ils sont dus à l'action humaine qui provoque une augmentation des émissions de gaz à effet de serre, pas uniquement du CO₂, mais aussi du méthane produit par les élevages porcins, bovins...

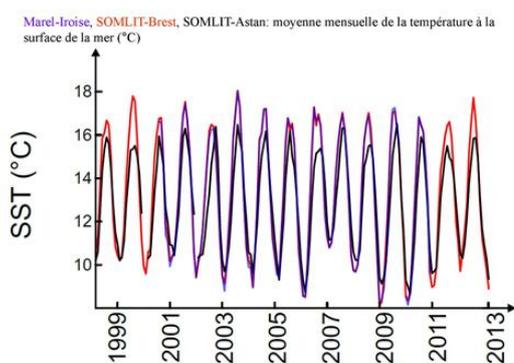
Or qui dit augmentation du CO₂ dans l'atmosphère dit augmentation dans les océans puisqu'il est soluble dans l'eau avec pour conséquence ce que l'on appelle improprement « acidification des océans »

Que se passe-t-il au niveau local ?

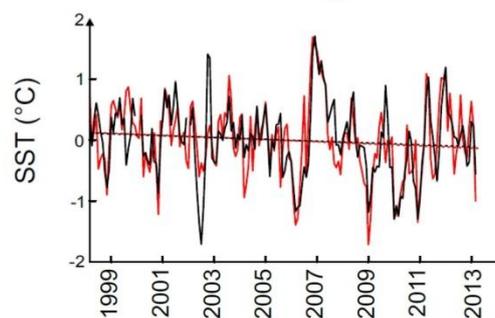


A Brest, grâce aux universités et à IFREMER, nous avons la chance de disposer de stations d'observation de l'évolution des caractéristiques de l'eau de mer. Une station se trouve sur le quai d'IFREMER à Sainte Anne du Portzic où toutes les semaines on prélève de l'eau, dans les mêmes conditions de mesure. On dispose également de systèmes automatiques (des bouées) et bien sûr du personnel qui relève les mesures toutes les semaines. Grâce à ces systèmes, des données sont disponibles à la sortie du goulet de la rade de Brest et au large de Roscoff, Météo France fournit également des informations ainsi que les équipes anglaises sur l'Atlantique Nord-est.

Voici à quoi ressemble l'évolution de la température au large de Brest. Il ne fait jamais ni très chaud, ni très froid.

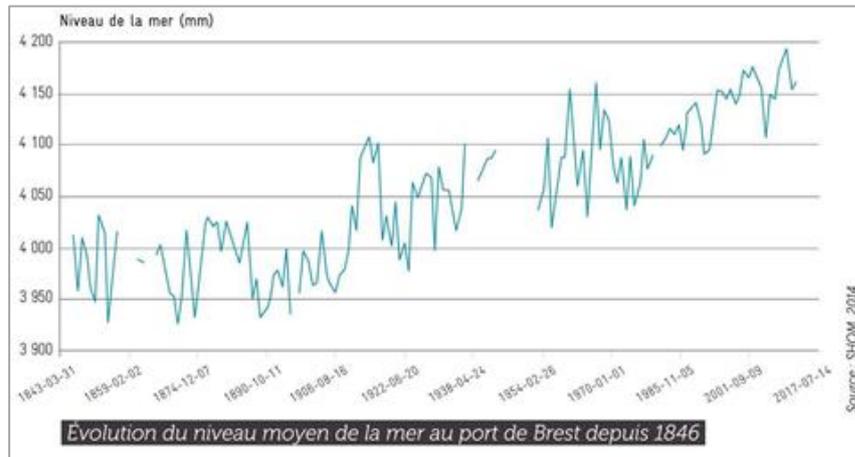


Monthly mean anomalies of SST (°C): SOMLIT-Brest & -Astan, March 1998-March 2013
 $r=0.743$, $p<0.001$

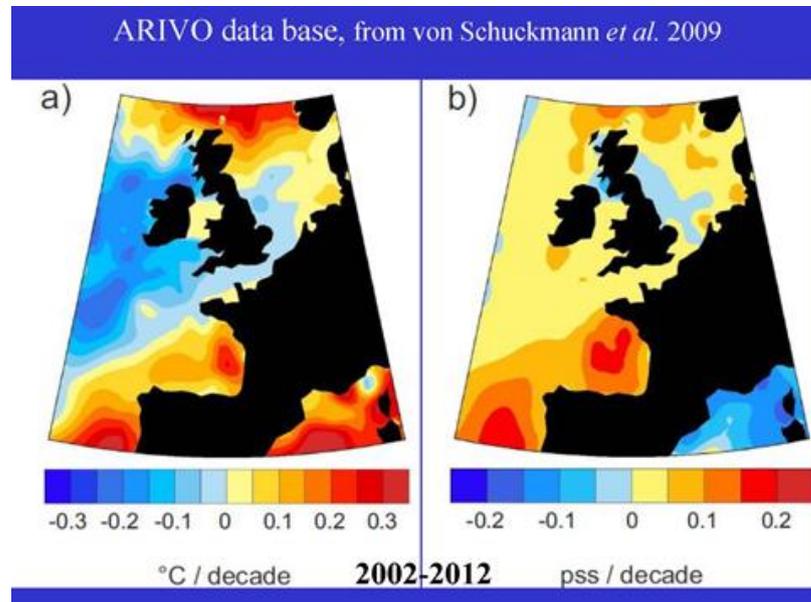


Localement, la tendance est à la baisse de 1998 à 2013, à la fois pour Brest et Roscoff. A un moment donné, on peut donc avoir des tendances inverses à celle mesurée sur le long terme. Sur la période 2002-2012, il y a bien un refroidissement dans notre région. Cette phase contredit l'explication de l'évolution des champs d'algues en mer d'Iroise qui serait due au réchauffement. Pourquoi cela ne durera pas ? Cette période de refroidissement correspond au phénomène d'oscillations constaté sur le long terme. Ainsi, les dernières mesures nous montrent une hausse des températures depuis 2015.

Parallèlement, sur le long terme, le niveau de la mer continue à s'élever avec également des oscillations relativement importantes.

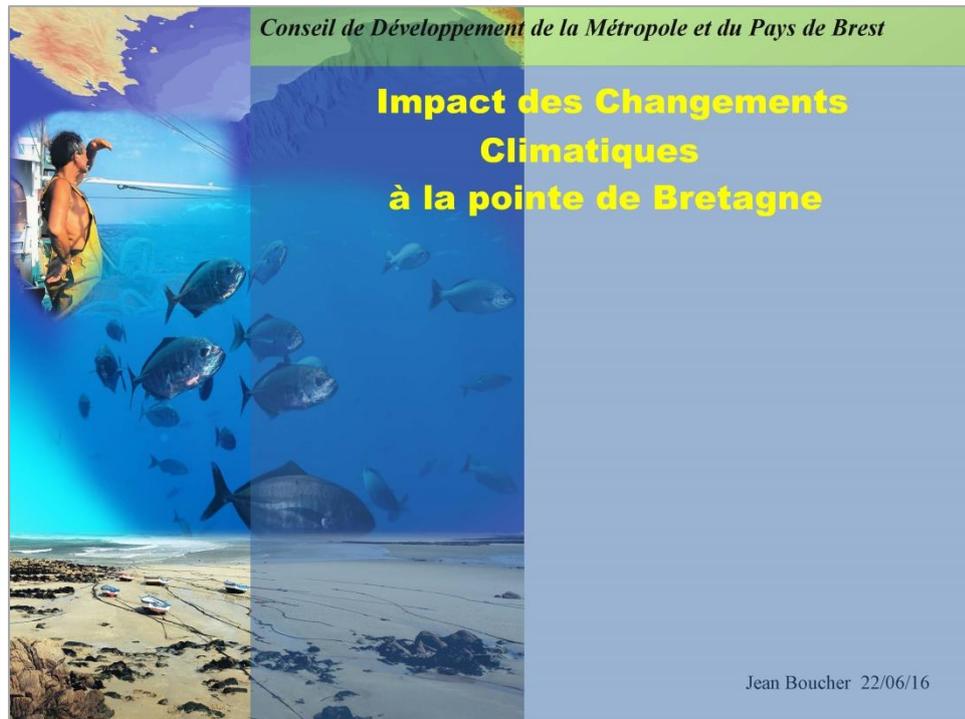


Pour s'assurer que cette baisse n'est pas uniquement un effet local, on a regardé la tendance sur la période 2002-2012 grâce au système ARIVO, qui intègre les mesures par satellites, bouées, profileurs.



On constate effectivement un refroidissement sur toute la zone Atlantique en bleu, alors que la température se réchauffe dans la manche et plus au sud de nos côtes dans le golfe de Gascogne. Mais cela ne va pas durer puisque l'on est dans un système de fluctuations, d'oscillations, qui fait que dans un ensemble qui se réchauffe, on peut avoir des périodes de refroidissement tout à fait sensible.

**Les changements climatiques : Quelles conséquences sur la faune ?
Zoom sur l'halieutique par Jean Boucher²**

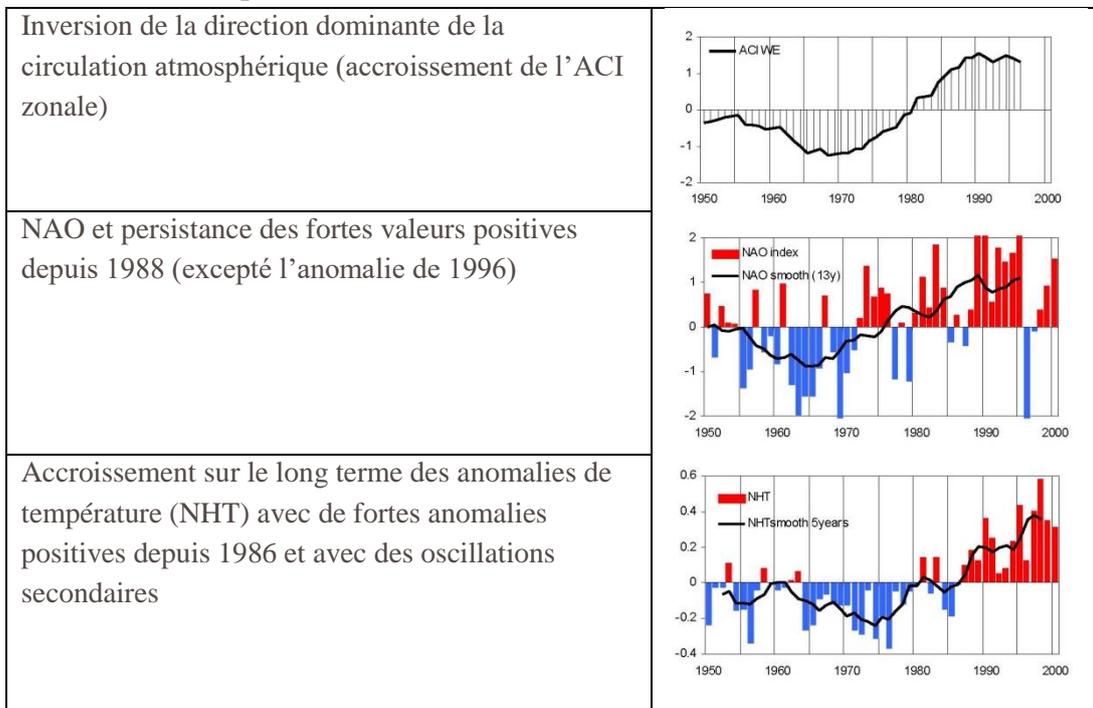


Jean Boucher propose de présenter un zoom sur l'halieutique à une échelle intermédiaire entre celle du siècle ou de plusieurs siècles de changements climatiques et d'élévation des températures et du niveau de la mer et celle de la dizaine d'années récente où l'on peut voir des tendances inverses dans un grand phénomène de réchauffement.



Que se passe-t-il à notre échelle en quelques décennies ? Y a-t-il un impact décelable du changement climatique sur les poissons, des interactions au cours des 5 dernières décennies ?

Des Changements robustes du climat de l'Atlantique Nord durant la seconde partie du 20^{ème} siècle caractérisé par l'inversion des tendances à partir de 1980



A l'échelle des 50 dernières années, il est indéniable que pour l'Atlantique Nord, il y a une élévation de la circulation atmosphérique (régime des vents d'ouest), une oscillation de pression entre les Açores et l'Islande et une élévation des températures ; les trois phénomènes étant liés. On constate également des oscillations qui sont dans un système qui conduit au renforcement des régimes.

Cela produit des effets sur la flore et la faune qui peuplent nos océans.

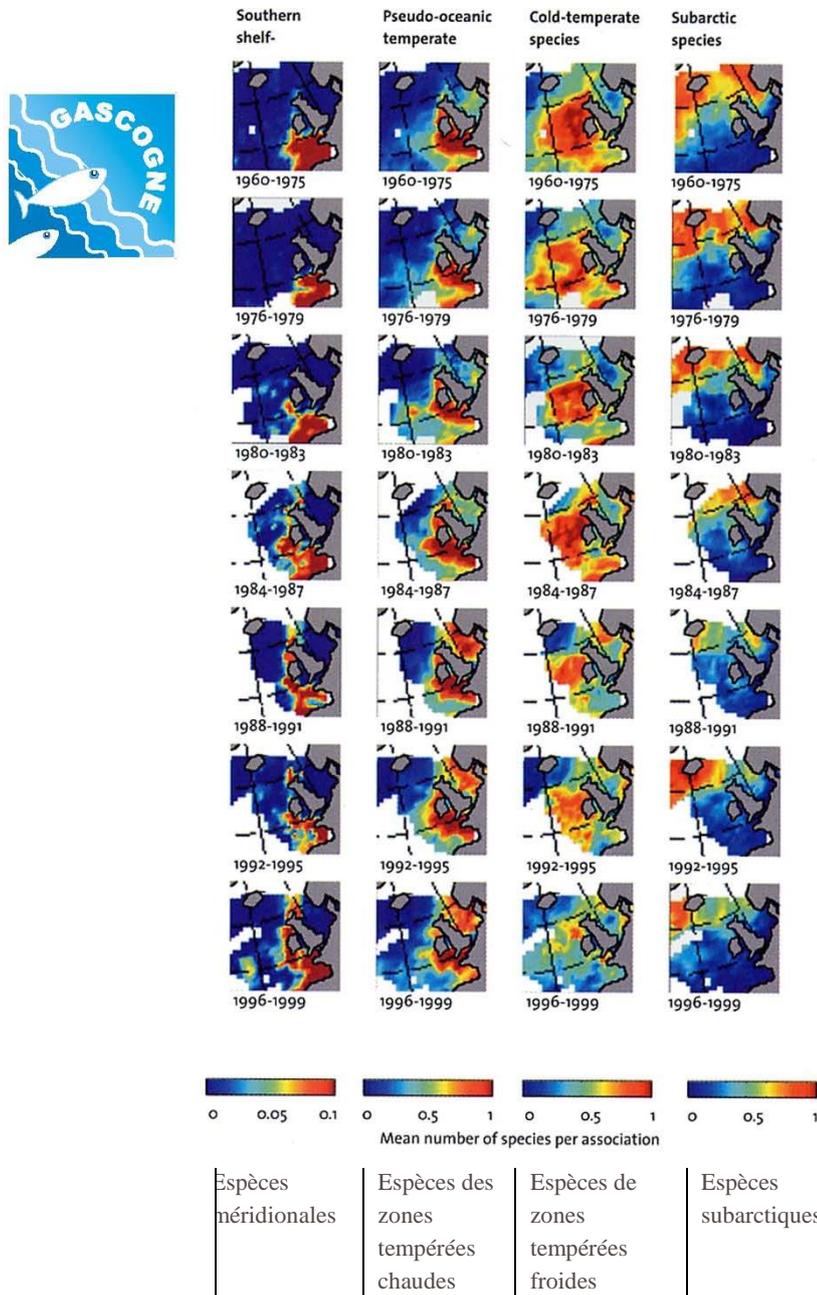
Sur les cartes ci-après qui représentent une zone s'étendant de l'Espagne à la Norvège, on observe une modification de la répartition géographique des espèces planctoniques depuis les années 60 jusqu'aux années 90.

Les espèces méridionales occupent désormais quasiment toute la zone, la distribution des espèces tempérées s'est réduite et les espèces subarctiques ont migré encore plus au nord.

Il y a donc manifestement un changement des masses d'eau, des habitats et des communautés qui les peuplent.

Les cartes ci-après illustrent bien ce phénomène. On observe une extension vers le nord de l'aire géographique de répartition des communautés tropicales et une régression de celle des communautés tempérées, froides et boréales.

Changements de la répartition géographique des communautés planctoniques observées durant les 5 dernières décennies



Cette modification de la population planctonique a bien évidemment un impact sur les poissons qui s'en nourrissent.

Le graphique ci-après représente les espèces de poissons de l'océan Atlantique classées de la gauche, pour les espèces les plus méridionales, à la droite pour les espèces les plus nordiques ; la latitude de Brest étant représentée par le trait jaune. Toutes ces espèces sont présentes dans le proche Atlantique. Elles ne se sont pas déplacées, contrairement aux populations planctoniques. Néanmoins certaines espèces ont bénéficié des changements climatiques. Ainsi la population des

espèces subtropicales (sardines, anchois, raies, sangliers...) sont en progression. Pour toutes ces espèces, il y a manifestement un effet du réchauffement climatique, +1° pour le Golfe de Gascogne en 30 ans.

En revanche, les espèces tempérées demeurent relativement stables malgré une grande variabilité. La question que l'on se pose est donc : **Est-ce que ces variations sont dues au climat, par le biais de la météo, ou est-ce qu'il y a des interactions avec les pressions de pêche ?**

Deux séries de programmes de recherche ont été menées afin de résoudre ce problème, l'une utilisant une approche analytique, l'autre une approche statistique.

Il s'agit de déterminer les facteurs, de la météo, du climat, qui engendrent les processus qui dictent la survie à certains stades du développement de sorte qu'on a des classes d'âge issues de la reproduction qui sont en défavorisées et donc peu de population à l'âge adulte.

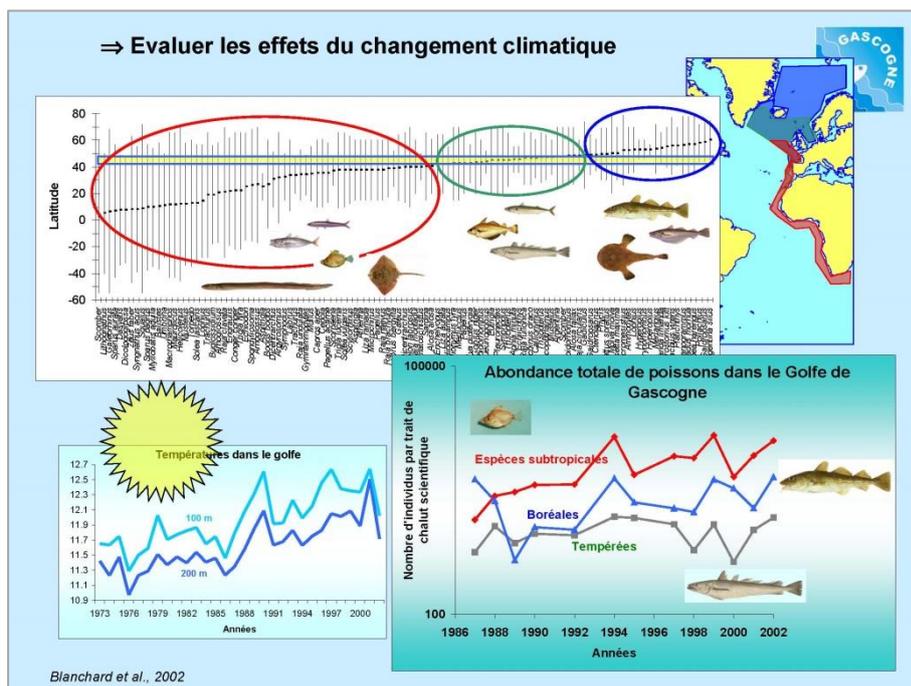


Figure 1

Les résultats de ces analyses montrent bien un impact climatique.

Espèce	Signal Climatique	Processus écologique	Stade du cycle de reproduction
Anchois	Régime des vents d'Ouest Température	Augmentation de la production phytoplanctonique Moindre mélange vertical	Larves planctoniques
Cabillaud	Température	Présence de proies zooplanctoniques tempérées froides	Larves planctoniques
Sole	Régime de pluviosité	Production trophique des nourriceries	Juvéniles I
Lieu et cabillaud	Température	Production d'œufs Proies zooplanctoniques	Œufs et larves
Coquille Saint-Jacques	Température printanière	Viabilité, maturation sexuelle	Ovocytes et œufs

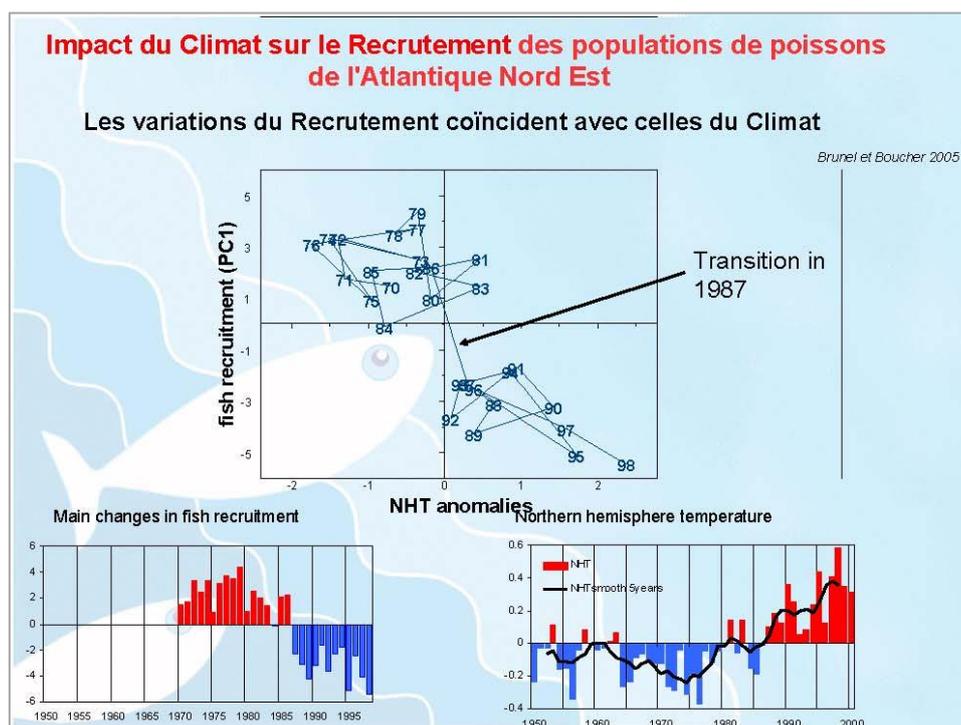
En ce qui concerne l'anchois, espèce plutôt méridionale, il est favorisé par l'effet température et le régime des vents d'ouest qui augmentent la production primaire dans le milieu et permettent une bonne survie planctonique. Ce sont ces facteurs et leurs conséquences sur le plancton qui font que les espèces méridionales se développent.

Dans le cas du Cabillaud, le changement de température et le déplacement des communautés zooplanctoniques vers le nord sont à l'origine de la baisse de population et des difficultés de la pêche en mer du Nord. De plus l'élévation de la température a un impact négatif sur la production d'œufs et de larves qui affectent également le lieu.

La sole, quant à elle, est affectée par le régime de pluviosité.

La coquille Saint Jacques, espèce plus locale, rade de Brest et baie de Saint-Brieuc, est impactée par les températures printanières qui déterminent leur viabilité et leur fécondité.

Ces résultats n'ont pas permis de convaincre les décideurs de l'impact du climat sur la population des poissons et la nécessité de changer de système de gestion. En revanche l'analyse statistique sur l'ensemble des populations a montré la similitude des variations entre les recrutements de poissons et les changements climatiques. Ainsi on observe que lorsque la température augmente, les populations observées se réduisent.



Reste à démontrer le rôle de la pêche.

On observe que lorsque l'effort de pêche augmente, on assiste à un effondrement de la base féconde de la biomasse. A l'inverse lorsqu'il diminue, celle-ci se restaure de façon significative.

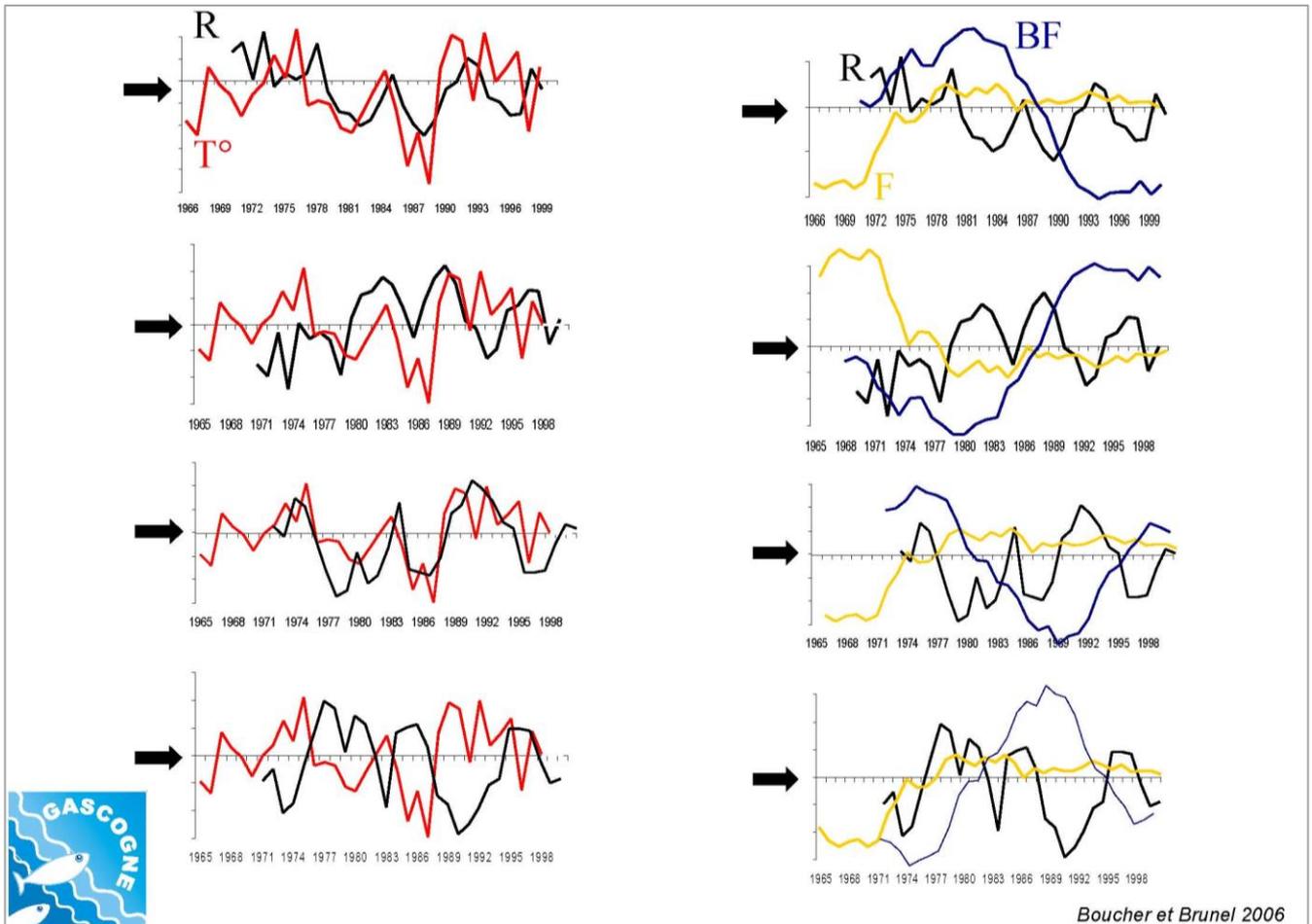
Il y a donc bien un impact prépondérant de la pression de pêche même s'il est modulé par la dynamique des populations et par les recrutements.

Ces résultats ont conduit le système de gestion européen à adopter des mesures plus drastiques pour moduler l'effort de pêche.

Le graphique ci-après démontre les effets positifs de ces nouvelles mesures, notamment sur des espèces telles que le merlu, la baudroie blanche, la sole...qui sont pêchées dans les eaux côtières proches.

Ainsi le merlu comme la baudroie affichent une très bonne restauration de la biomasse féconde (SSB) malgré un volume exceptionnel de débarquement (R) durant quelques années du fait d'un effort de pêche (F) en diminution.

Le cas de la sole est néanmoins plus préoccupant. Ainsi, malgré un effort de pêche réduit au maximum, un volume de recrutement en baisse, le renouvellement de la biomasse féconde est faible.



Néanmoins, ces bons résultats doivent être considérés avec modestie. En effet, on se situe actuellement probablement dans une période relativement stable avec des oscillations modérées et plutôt dans une phase de refroidissement. On a un système de gestion basé sur l'interaction biologique et écologique des populations exploitées et un système environnemental qui est relativement stable. Mais on n'est pas à l'abri d'un événement exceptionnel qui peut faire basculer le système dans d'autres conditions de fonctionnement qui entraîneraient une hécatombe. Il convient donc de rester prudent.

Localement, un exemple illustre cela : la prolifération de l’huitre creuse dans la rade de Brest.



Cette prolifération a des avantages car cela a permis de créer quelques entreprises qui exploitent le captage de naissains. Mais cela a aussi des inconvénients puisque les plages ne sont plus accessibles.

Il convient donc de rester vigilant, la partie n’est pas gagnée !



Changement climatique et risques côtiers

Denis Bailly
Economiste
Université de Brest
UMR-AMURE, centre de droit et d'économie de la mer

*Conseil de développement du pays de Brest
22 juin 2016*

En premier lieu, Denis Bailly souhaite apporter un commentaire sur l'exposé de Jean Boucher à propos de la gestion et de l'exploitation des ressources vivantes. On voit bien qu'on est toujours confronté au problème de ce que le changement climatique est une conséquence de l'activité humaine à laquelle se cumule des variations naturelles du climat et à la manière dont on se positionne par rapport aux ressources, à la façon dont on traite ce sujet.

Les risques côtiers constituent un autre élément du problème. Paul Tréguer l'a rappelé, un des aspects du changement climatique, c'est l'élévation du niveau de la mer. Mais ce n'est pas que cela, on observe également que les événements climatiques extrêmes ont tendance à être de plus en plus fréquents et de ce fait les degrés d'exposition, les dégâts qu'ils provoquent sont de plus en plus importants. En Bretagne, on connaît bien ces fameuses tempêtes.

Mais aujourd'hui, la problématique des risques côtiers se trouve légèrement modifiée et doit être repensée.

Qu'appelle-t'on un risque côtier ?

Un risque côtier, c'est le fait qu'il y a des phénomènes, des aléas naturels, des tempêtes, ou des processus plus continus tels que l'érosion le long de nos côtes et ,qu'en soi, le fait qu'il y ait des aléas naturels nous importe peu.

Cela ne devient un risque que lorsque ces aléas naturels s'appliquent à un certain nombre d'enjeux, s'il y a des éléments liés à l'activité humaine qui y sont exposés. Par exemple, la conjonction d'une grande marée et de forts vents va provoquer une submersion marine, on va avoir des processus d'érosion et d'accrétion.

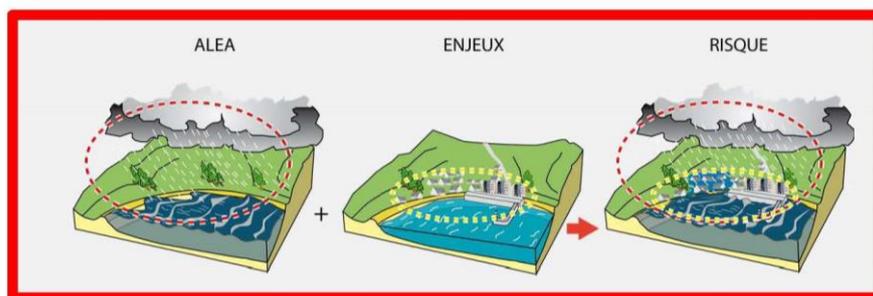
Le risque est donc que l'on va subir des événements climatiques extrêmes qui vont s'appliquer à un certain nombre d'enjeux pour construire nos vies.

Les risques côtiers : aléas x enjeux

Le risque résulte de l'exposition d'enjeux à un aléa naturel.

Exemples d'aléa :

- conjonction d'une grande marée et de forts vents qui provoque une submersion marine (= inondation côtière)
- processus d'érosion et d'accrétion
- événements climatiques extrêmes



Aléas, enjeux et risques selon Hénaff et al. (2014)

Dans l'analyse des risques, ce qui va intéresser les décideurs publics et les habitants du littoral, ce sont les stratégies de gestion de ces risques. On va alors considérer les enjeux humains Liés à l'exposition des individus, les enjeux opérationnels liés à notre organisation et notre capacité à prévenir et à gérer les crises et les enjeux matériels qui concernent les biens mobiliers et immobiliers, les infrastructures, les réseaux, qui sont des éléments importants.

En résumé, une diversité des enjeux :

- **Enjeux humains**, liés à l'exposition des individus, dont découle une situation de mise en danger ;
- **Enjeux opérationnels**, liés à la prévention ou à la gestion des crises ;
- **Enjeux matériels** qui concernent les biens mobiliers, immobiliers et les infrastructures (réseaux)

L'événement exceptionnel qu'a été la tempête Xynthia illustre ces événements et leurs conséquences avec notamment la controverse publique : Faut-il partir ou faut-il ne pas partir ? Les habitants disent : Nous voulons rester, la puissance publique dit non, l'exposition est trop forte, le coût est trop élevé, donc vous partirez moyennant suffisamment d'indemnisation, ce qui a permis de « calmer la grogne ».

Un autre exemple est celui de la tempête de 1953 aux Pays Bas, dans des conditions d'exposition beaucoup plus difficiles que les nôtres, qui a provoqué un grand nombre de décès. Sous nos latitudes, à la pointe de Bretagne, dans un certain nombre d'endroits (l'île Tudy, Guissény...) le risque est très élevé avec des enjeux exposés très importants.



On est donc face à des conditions d'exposition et de risques variables d'un endroit à l'autre. Dans le Pacifique sud c'est la disparition complète d'îles et des phénomènes d'agression par la mer très importants qui constituent le risque comme l'illustrent les images ci-dessous.



Les risques côtiers ne sont pas le produit des changements climatiques, ils existent et ont toujours existé. Sur le temps long on trouve toujours des tempêtes qui ont fait des dégâts majeurs et on trouve partout des sociétés qui ont plus ou moins intelligemment géré ce risque ou qui se sont plus ou moins imprudemment exposées à ces risques.



Mais les risques sont accrus par le changement climatique qui provoque une élévation du niveau de la mer et une modification de la circulation, de l'hydrodynamisme. De ce fait, à certains endroits, les phénomènes d'érosion sont plus intenses et dans d'autres on a des phénomènes d'accrétion. De plus on constate une augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes.

Des risques accrus du fait du changement climatique

L'élévation du niveau de la mer, la modification de l'hydrodynamisme, l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes ...

Amplifient les risques côtiers :

- inondations/submersions marines
- Érosion/accrétion
- Destructions de biens et d'infrastructure lors des événements extrêmes

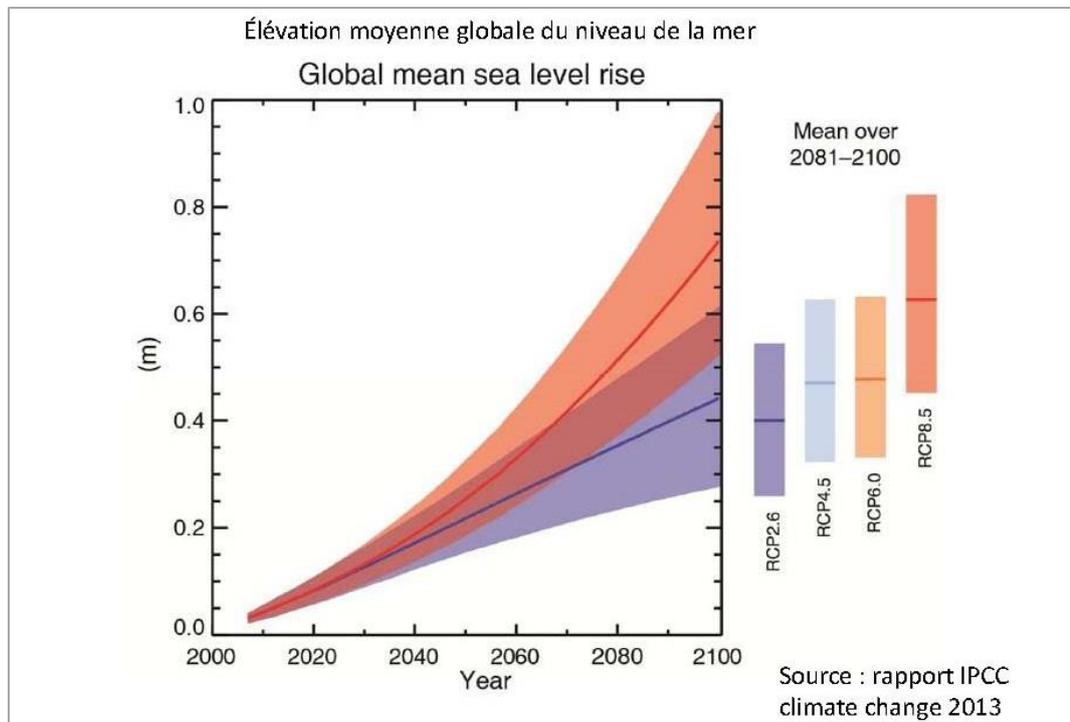
Paul Tréguer et Jean Boucher ont montré la mesure de l'élévation du niveau de la mer telle qu'observée jusqu'aux années 2000.

Lorsque l'on pense que nos modèles reproduisent assez bien ce que l'on observe dans le passé, on se permet de faire des prévisions. Celles-ci dépendent d'un certain nombre d'hypothèses que prend le GIEC (groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, IPCC en anglais). Les experts sur le changement climatique proposent un certain nombre de scénarios qui vont dépendre de notre capacité à ralentir la tendance à l'émission de gaz à effets de serre en particulier.

Selon les scénarios, on voit qu'à l'horizon 2100, le scénario le plus optimiste prévoit une élévation de 30 centimètres du niveau global moyen de la mer. Dans le scénario pessimiste, on obtient une élévation de 1 mètre. Comme l'élévation de la température, cela se traduit par des niveaux variables selon les endroits.

Cette élévation se fait à un horizon temporel de 80-85 ans auquel on peut penser que lorsqu'on gère une ville ou un territoire on peut tenir compte quand on réalise des grandes infrastructures.

De plus, il faut rajouter à ceci que ce qui était l'horizon le plus pessimiste des dernières prévisions du même panel est aujourd'hui le scénario le plus optimiste.

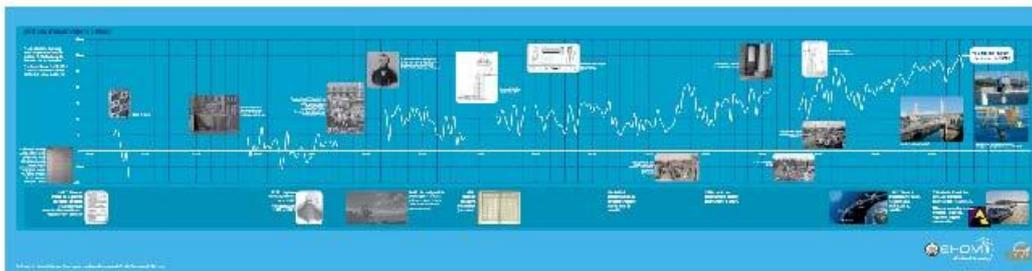


Si les choses continuent ainsi, la prochaine évaluation du GIEC, en 2018, auquel on a demandé un rapport sur notre capacité à réunir les conditions pour que le réchauffement se limite à 1,5°, va probablement produire des résultats à la hausse. On sait en effet que, pour l'instant, on est sur une augmentation supérieure à 1,5°.

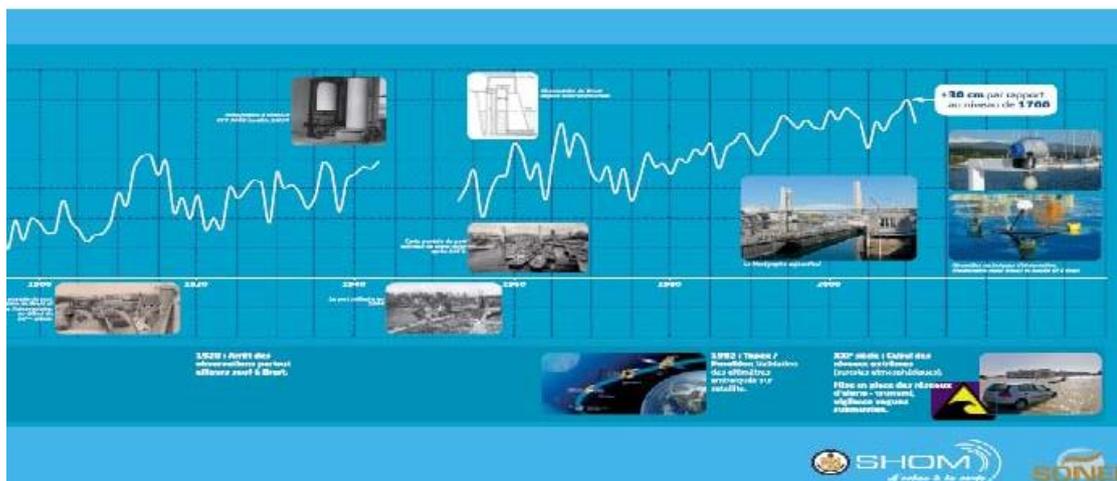
Que se passe-t-il localement ?

A Brest, on dispose du plus ancien marégraphe français. Cela a permis à Nicolas Pouvreau du SHOM de reprendre les mesures depuis 300 ans.

Sur ce relevé, on note une relative stabilité, des effets de seuil, et une tendance relativement stable et continue à l'élévation du niveau de la mer. Cette élévation, 30 centimètres depuis 1900, est plus rapide depuis les années 50.



Évolution du niveau de la mer à Brest depuis 1711 issue des travaux de Nicolas Pouvreau (SHOM, 2012)



Elévation du niveau de la mer à Brest depuis 1711 issue des travaux de Nicolas Pouvreau (SHOM 2012)

Comment analyser le risque ?

Il ne suffit pas de se dire qu'il y a un certain nombre d'événements climatiques, que l'on a construit des maisons, des routes ou des réseaux là où on n'aurait pas dû, là où on savait déjà qu'on s'exposait à des risques.

La question que l'on doit se poser est celle de la vulnérabilité, car face à ces risques nous ne sommes pas tous égaux. Il faut à la fois regarder où se situent les zones urbanisées, où il y a des îles dont les récifs coralliens sont particulièrement touchés par les effets exposés par Jean Boucher, mais aussi qui est vulnérable, qui est plus vulnérable.

Il est évident qu'une population du Pacifique sud, dans une petite île confrontée à la forte mortalité des coraux au travers du blanchiment, des populations pauvres totalement dépendantes de la pêche et du tourisme qui dépendent la biodiversité sur des récifs, seront beaucoup plus vulnérables. De même, si l'on est face à un pouvoir politique qui a peu de moyens ou peu de volonté, il est évident que l'on sera plus vulnérable.

Exposition aux risques et vulnérabilité

Nous ne sommes pas égaux devant les risques.

Sont particulièrement exposés :

- Les zones basses urbanisées, situées près ou en dessous du niveau de la mer ou sur des espaces instables (cordons littoraux)
- Les îles basses, les récifs coralliens (risque amplifiés par les effets du réchauffement des eaux de surfaces et l'acidification des océans)

Sont particulièrement vulnérables :

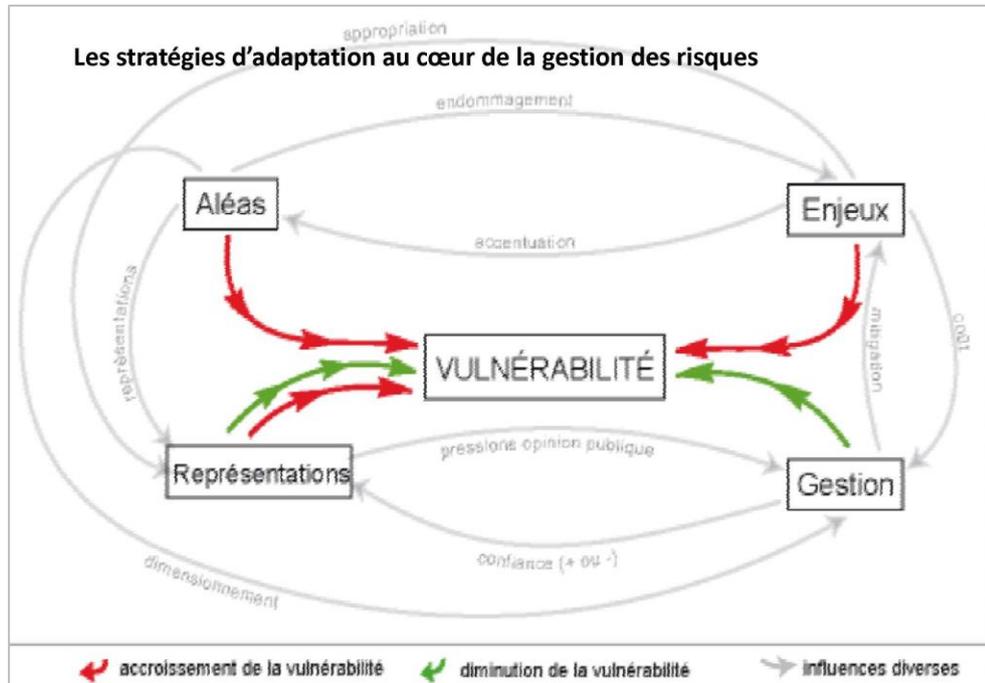
- Les populations pauvres
- Les Etats ayant peu de moyens d'action

L'analyse du risque, pour nous (laboratoire AMURE) qui faisons une analyse au service des politiques publiques, se place dans ce cadre de la vulnérabilité où l'on va avoir des aléas naturels, des enjeux à la fois humains et matériels exposés à ces aléas, et des capacités plus ou moins grandes d'adaptation liées à notre faculté à anticiper, gérer le risque, prévenir les populations...Il

faut parfois très peu de choses pour modifier le niveau réel de risque et la représentation que nous nous en faisons, qui fait que nous sommes plus ou moins prompts, en tant que société, à nous protéger ou à nous exposer au risque.

Par exemple, si l'on interroge les habitants de l'Île de Sein sur leur perception du risque par rapport au changement climatique et à l'élévation du niveau de la mer, ils répondent unanimement qu'ils sont là depuis suffisamment de générations pour savoir qu'il n'y a pas de problème et qu'ils resteront là encore longtemps.

La manière dont nous appréhendons le risque, dont nous nous le représentons est donc aussi une question déterminante dans notre capacité à agir.



Comment évaluer la vulnérabilité ?

Evaluation de la vulnérabilité

Cinq critères principaux

- hauteur d'eau
- distance aux ouvrages de protection
- caractéristiques architecturales du bâti
- proximité d'une zone refuge
- accessibilité

Exemple : l'indice VIE

Créach, A., Mercier, D., Pardo, S., 2014. « Identification et cartographie des zones à risque potentiellement mortel face à la submersion marine : l'indice de V.I.E. appliqué à La Faute-sur-Mer (Vendée, France) ». Colloque Cocorisco, Brest, IUEM/UBO, 3-4 juillet 2014.



Par exemple, on sait que, dans le cadre de la tempête Xynthia, si les maisons qui ont été inondées avaient été conçues avec des garages au rez-de-chaussée et la totalité des systèmes électriques au 1^{er} étage ou au-dessus ainsi qu'une trappe sur le toit, on aurait probablement eu beaucoup moins de décès. Prévenir, ce n'est donc pas nécessairement partir, se déplacer, mais prévoir, anticiper le risque. Et cela se joue parfois à très peu de choses.

Ce que proposent les chercheurs de l'université de Nantes, c'est un classement des biens immobiliers en fonction de leur niveau d'exposition au risque, à l'image du classement fait pour la performance énergétique des bâtiments, en espérant que cela influera sur le prix et incitera nos concitoyens à moins s'exposer. Ce classement s'appelle l'indice VIE.

On a donc des capacités d'adaptation inégales et des stratégies diverses. Dans certains cas, on peut avoir de grandes capacités d'adaptation et mettre en place des stratégies qui ne les mobilisent pas, qui ne les utilisent pas. Dans d'autres cas, certaines sociétés, malgré le peu de moyens, de richesses, de capacités technologiques dont elles disposent, ont une connaissance très fine du risque et savent très bien prendre les bonnes stratégies de gestion.

Quels outils pouvons-nous développer pour gérer les risques ?

En France, toutes les collectivités locales ont l'obligation légale de faire de Plans de Prévention des risques (PPR), de sensibiliser la population, de cartographier les zones à risque, d'organiser la prévention et la gestion de crise, d'établir des normes de constructions...

Le changement climatique met en lumière un grand débat sur les risques côtiers. Fondamentalement, il y a deux stratégies.

Soit vous construisez un mur pour vous protéger, soit vous reculez et vous rendez le littoral à la mer, à la variabilité naturelle, vous créez des zones « tampons ». On parle alors de repli stratégique.

Suite à la tempête Xynthia, il y a eu énormément d'émotion, un travail parlementaire s'en est suivi et l'Etat a pris une position très ferme disant : on ne paiera plus, vous serez responsables, vous collectivités locales, des risques que vous avez pris et nous vous incitons fortement à penser en termes de repli stratégique : reculer les biens privés, les infrastructures publiques, les réseaux et créer des infrastructures légères, douces, des zones « tampons » de façon à atténuer les variations et en particulier les agressions.

Le débat en résumé

- **Les outils pour gérer les risques** : les plans de prévention des risques, la sensibilisation, la cartographie, l'organisation de la prévention et de la gestion de crise, les normes de construction...
- **Les stratégies d'adaptation** : vaut-il mieux :
 - o **Les défenses** : se protéger en artificialisant le bord de mer, construire des digues partout et plus en plus hautes.
 - o Ou laisser une marge de mobilité du trait de côte, interdire les nouveaux développements en bord de mer et organiser le **repli stratégique** des constructions et des infrastructures en place

Quelques exemples pour illustrer ces différentes stratégies.

Ci-dessous, une population côtière qui a effectué un repli honore le lieu où elle habitait précédemment.



Les Pays-Bas, ont quant à eux mis en place une stratégie très coûteuse, une réponse de défense.



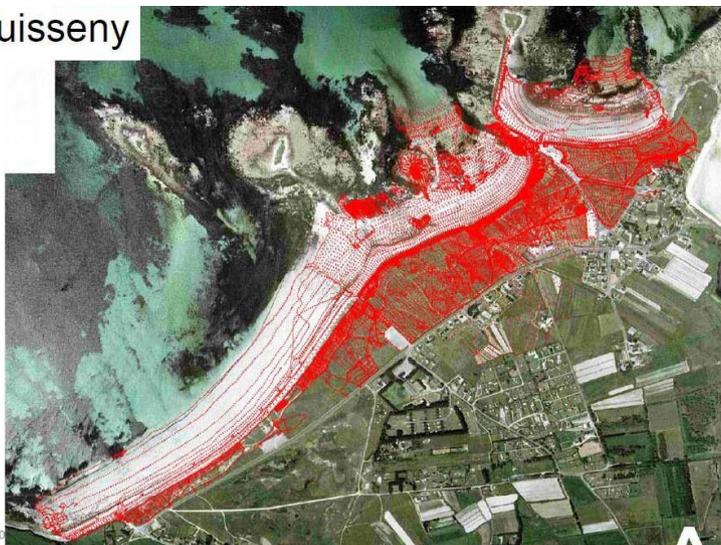
A Brest, le laboratoire AMURE élabore une cartographie des risques qui permettrait de les anticiper.

Cartographie opérationnelle des risques

A voir sur Cartelie : http://cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr/cartelie/voir.do?carte=vulnerabilite_aux_risques_littoraux&service=DDTM_29

Le laboratoire se trouve confronté à une difficulté avec les collectivités territoriales. Le Conseil de développement de la Métropole et du Pays de Brest est peut-être une instance qui permettrait d'améliorer la situation en prenant des positions offensives, d'avant-garde par rapport aux institutions politiques locales. Ainsi, les collectivités locales nous demandent surtout de ne jamais montrer les cartes de risques que nous produisons. Ce n'est pas une preuve d'intelligence de gestions du risque. L'intelligence de la gestion du risque c'est de dire : ce sont des cartes qui sont pleines d'incertitudes, qui ne disent pas si on va être inondé maintenant ou dans 100 ans, mais qui indiquent, au regard des connaissances actuelles, des tendances que l'on observe, avec une élévation de 50 centimètres, d'1 mètre ou d'1,50 mètre, les risques qui pourraient advenir.

Guisseny





A l'extrémité de chaque branche, on aboutit à une grille d'analyse qui montre quels sont les aspects économiques, sociaux, technologiques dont il convient de tenir compte si l'on doit mettre un territoire en position de penser son avenir et particulièrement de penser le repli stratégique. Cet outil a été primé nationalement par l'ADEME comme un des meilleurs outils en termes d'accompagnement des collectivités locales pour l'adaptation aux conséquences du changement climatique et qui va être testé sur un certain nombre de communes en Bretagne.

LES AXES DE CIRCULATION DE NOTRE TERRITOIRE

Un exemple de fiche

Effets attendus du changement climatique

- Réchauffement de l'atmosphère
- Réchauffement des océans
- Modification des précipitations
- Intensification des tempêtes
- Fonte des glaces

Conséquences possibles

- Erosion
- Inondation / submersion marine
- Dégâts matériels

Quelles questions se poser ?

- Quels sont les axes de circulation vulnérables aux effets du changement climatique (inondations fréquentes ou occasionnelles, submersions marines, érosion, destruction des sous-bassements) ?
- Quels sont les critères à prendre en compte pour identifier les axes de circulation sur lesquels une attention particulière doit être portée (proximité du trait de côte, topographie locale, flux de circulation, type de desserte, trafic voyageurs, trafic de fret, etc.) ?
- Comment est assuré le suivi des infrastructures de protection existantes ? Qui est responsable de leur entretien ?
- Faut-il défendre les axes de circulation (par un mur, une digue) ? Faut-il envisager un pont, un tunnel ?
- Faut-il protéger les axes de circulation qui desservent des sites isolés pour en maintenir l'accessibilité ?
- Si des chaussées submersibles sont maintenues, comment faut-il les entretenir (utilisation de matériaux résistants à l'eau de mer) ?
- Est-il possible de mettre en place un système de fermeture ponctuelle des axes de circulation lors des événements à risque ? Dans ce cas, quel système de prévention et d'alerte faut-il mettre en place (signalisation harmonisée entre les communes : feux clignotants, etc.) ?
- Existe-t-il des itinéraires de délestage pour les routes ?
- Au vu des risques, faut-il supprimer certaines routes ? Si oui, comment organiser leur déconstruction ? Faut-il en prévoir de nouvelles ? Le cas échéant, faut-il anticiper l'acquisition du foncier, revoir le plan global de circulation, prévoir la mise en place de nouveaux modes de transports collectifs (ex : transports maritimes alternatifs aux transports routiers) ?
- Comment anticiper l'acceptabilité sociale du risque et des modifications qui y sont liées (perte d'accessibilité, nouvelles voies d'accès, etc.) ?

Climat, énergie et société à l'horizon 2050 : une Bretagne en transition

Viviane Serrano⁴, rapporteure du CESER Bretagne



Qu'est-ce que le CESER ?

→ Une étude prospective du CESER de Bretagne

- Le CESER : l'assemblée consultative du Conseil régional
- 119 représentants de la société civile organisée (syndicats, entreprises, associations)
- Les enjeux climat-énergie : des moteurs de changement majeurs pour la société.
- Une étude participative, prospective et centrée sur l'évolution de la société en transition

Oct. 2015 <piéd de page> <numéro>

Région
BRETAGNE

CESER
Conseil économique, social
et environnemental régional

Le Conseil économique, social et environnemental est l'instance consultative du Conseil régional. Il rassemble des représentants de la société civile : entrepreneurs, membres d'associations ou de syndicats, qui réalisent ensemble de manière participative des études à l'échelle de la Bretagne sur les défis régionaux de demain. Deuxième assemblée de la région Bretagne, le CESER a une fonction d'avis sur le budget de la Région. Par son droit d'autosaisine, il élabore, sous forme de



rapports, des réflexions et propositions sur des sujets d'intérêt régional y compris de manière prospective.

Pour le CESER, les enjeux climat-énergie font sans aucun doute partie de ces défis d'avenir. Ils nous renvoient aujourd'hui à des limites et à impératif temporel inédit, et pourraient constituer des moteurs de changement majeurs pour notre société.

Après 14 mois, d'auditions, d'échanges et de débats, le CESER a adopté à l'unanimité l'étude présentée aujourd'hui. Notre objectif est de mobiliser autour de cet enjeu, mais surtout de faire de la transition un défi à relever en région avec constance et détermination, tout au long des prochaines années.

Cette étude a une double originalité :

- une étude prospective dans laquelle sont présentés 4 scénarios de l'avenir de la Bretagne
- une étude portant très concrètement sur l'évolution de la société et les changements de modes de vie et de développement que pourraient impliquer la transition.

Une certitude pour l'avenir : le changement climatique.

	2016-2035	2050	Risques induits en Bretagne
Réchauffement climatique	Entre +0,3 et +0,7°C.	Entre + 0,4°C et + 2,6°C, selon les scénarios	Accentuation du réchauffement en toutes saisons Risque d'îlot de chaleur en villes Conséquences en termes de biodiversité
Élévation du niveau des mers	Poursuite de l'élévation	Entre +17 cm et + 38 cm selon les scénarios	Risques accrus de submersion marine – érosion plage et falaises – accentuation salinisation des eaux souterraines littorales- modification des habitats côtiers – infrastructures littorales à adapter
Autres phénomènes climatiques	Augmentation possible du nombre d'événements extrêmes (vagues de chaleur, tempêtes, inondations, sécheresses), vents violents dans le Nord de la France		
Conséquences sur l'environnement	Augmentation du phénomène d'évapotranspiration – stress hydrique- modification du débit des rivières – risque accru de feu de forêt - incidences sur la production agricole – la sylviculture – modification rapide de la biodiversité, des essences		
Conséquences sur la santé	Conséquences en termes de santé (apparition et diffusion géographique de maladies humaines, risques accrus liés aux canicules, à la pollution, aux pollens...)		
Autre	Des conséquences économiques et sociales		

Dans la première partie de l'étude, un état des lieux des connaissances scientifiques sur le phénomène du changement climatique et ses conséquences en Bretagne est dressé. Le tableau ci-dessus en synthétise les principaux enseignements.

Dans les 35 prochaines années, horizon temporel qui nous intéresse dans cette étude, le changement climatique se poursuivra et aura d'importantes conséquences pour notre société comme l'on clairement souligné les intervenants précédents.

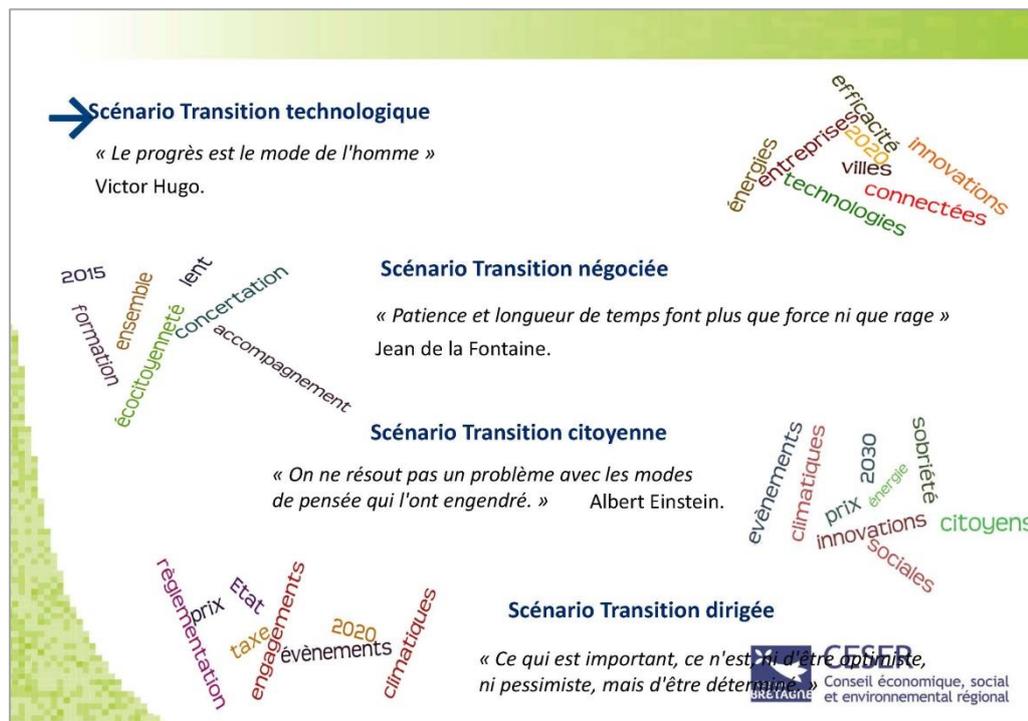
La réalisation de cet état des lieux et l'identification des dimensions de l'étude ont révélé la présence de dynamiques à l'œuvre en Bretagne. Force est de constater que nous ne sommes aujourd'hui qu'au début du chemin et qu'il sera nécessaire de changer d'échelle et de passer une nouvelle vitesse, selon les termes d'Hubert Reeves pour entrer réellement en transition.

Est-ce que la Bretagne passera cette nouvelle vitesse ? Quand et comment ? Quelles seront les implications concrètes de la transition pour les acteurs régionaux ? Ce sont ces questions que le CESER a exploré au travers de sa réflexion prospective. Le résultat de cette réflexion prend la forme dans cette étude de 4 scénarios, 4 récits imagés d'une Bretagne en transition.

Ces quatre scénarios tendent à représenter, de manière objective et rationnelle, les évolutions possibles des réalités économiques et sociales, des modes de vie et de développement à l'échelle régionale. Ils doivent favoriser l'appropriation des enjeux climat-énergie et contribuer à ouvrir de nouveaux espaces de débats en Bretagne.

Attention, aucun de ces scénarios ne constitue une voie à suivre : tous comportent des risques et des opportunités, des éléments qui trouveront à se réaliser, d'autres non.

- Aucun des scénarios n'est souhaitable ou catastrophique
- Aucun des scénarios n'a vocation à se réaliser intégralement
- Tous révèlent des risques et des opportunités
- Tous comportent des éléments qui trouveront à se concrétiser dans le futur.



- Scénario « Transition technologique »

La transition se fait en fonction des évolutions des prix et de la maturité technologique. Les opportunités économiques constituent le principal moteur de ce scénario. Les innovations technologiques et la recherche de l'efficacité énergétique constituent le levier d'action principal utilisé par les pouvoirs publics à travers une politique d'incitation financière et d'innovation technologique.

- Scénario « Transition négociée »

Dans ce scénario la transition démarre dès 2015 par la mobilisation de l'ensemble des acteurs qui anticipent le changement. Cependant la mise en œuvre d'une politique d'écocitoyenneté, de sensibilisation et de concertation nécessite du temps qui retarde les effets. Les trois piliers de la sobriété énergétique, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables sont combinés. L'Europe par la mise en place d'une fiscalité carbone est un acteur important de cette transition.

- Scénario « Transition citoyenne »

Dans ce scénario, seule une rupture liée à des événements climatiques brutaux à l'horizon 2030 permet d'envisager une entrée en transition. Ce sont les citoyens qui agissent appuyés au local par certaines collectivités. Le manque d'anticipation nécessite la recherche de la sobriété et des innovations sociales pour favoriser l'adaptation de chacun au changement climatique. C'est le scénario d'une société post-croissance mais donc les résultats sont tardifs du fait de la lenteur de la prise de conscience initiale.

- Scénario « Transition dirigée »

Une fois de plus dans ce scénario, seule la flambée des prix de l'énergie combinée à des événements climatiques extrême déclenche une action des pouvoirs publics et de l'État en particulier qui régleme fortement sur les secteurs les plus émetteurs de gaz à effet de serre et développe une fiscalité environnementale drastique qui s'applique aux biens d'importation. Ce scénario est efficace mais ce fort dirigisme a des conséquences sociales fortes et tend à diviser la population.



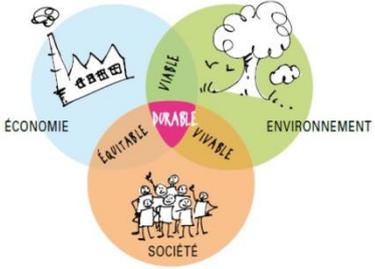
Ces quatre scénarios se distinguent par 3 aspects :

- 1- dans quelle temporalité entrerons nous en transition : serons-nous capables d'entrer en transition dès demain, en anticipant les conséquences du changement climatique, en prenant compte de l'urgence, ou attendrons-nous d'être mis au pied du mur ?
- 2 - Quels acteurs seront associés à la transition : est-ce que tous les citoyens, les entreprises, les territoires seront mobilisés et associés ou certains resteront ils en retrait ?
- 3 - Quelles modalités de mises en œuvre de la transition : ne s'appuiera-t'elle que sur les innovations technologiques ou que sur la sobriété et les innovations sociales ?

A partir de ces quatre scénarios, détaillés dans l'étude, le CESER a tiré plusieurs enseignements. Le premier d'entre eux est incontestablement que des scénarios de transitions réussies sont possibles pour la Bretagne.

Toutefois 6 défis devront être relevés pour ce faire. Chacun de ces défis est illustré dans l'étude de pistes d'action et d'initiatives dont il est possible de s'inspirer.

➔ **1^{er} défi : Mobiliser dès aujourd'hui l'ensemble de la société, des citoyens, des acteurs économiques et sociaux en Bretagne.**


Le premier de ces défis est tout d'abord de mobiliser l'ensemble de la société, des citoyens, des acteurs économiques et sociaux dans la transition en Bretagne. Cela passe par le développement d'une pédagogie de l'énergie et nécessite de rappeler que la transition peut être un projet souhaitable, un levier de développement économique et social. Dans l'étude, nous citons sur ce sujet l'exemple du Conseil régional Nord Pas-de-Calais qui a engagé depuis quelques années sur son territoire une stratégie d'éco-citoyenneté tout au long de la vie.

➔ **2^{ème} défi : Accompagner la transition en région par une action volontariste et coordonnée des acteurs publics.**



Stratégie d'éco-citoyenneté tout au long de la vie Conseil régional Nord Pas-de-Calais



Pour le CESER, il s'agit aussi d'accompagner la transition en région par une action volontariste et coordonnée des acteurs publics. En effet le passage à l'action ne résulte pas que d'une prise de conscience : nos modes de vie sont en partie contraints en termes de revenus, de logement, de localisation... pour les faire évoluer, certains obstacles doivent être levés : cela passe par un

accompagnement aux transitions professionnelles, le développement d'infrastructures adaptées, le soutien à des initiatives innovantes.

➔ **3^{ème} défi : Développer les outils de solidarité pour une transition équitable.**

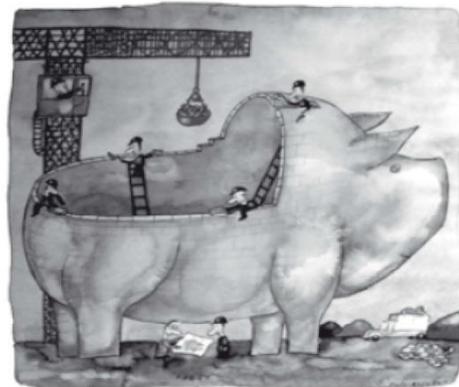
OBJECTIF = 2 DEGRÉS EN MOINS



 **CESER**
Conseil économique, social et environnemental régional

La transition soulève par ailleurs des questions d'équité, c'est pourquoi, le 3^{ème} défi sera pour le CESER de développer les outils de solidarités pour une transition équitable. Certains territoires pourraient être plus affectés que d'autres par les effets du changement climatique, certains seront plus vulnérables aux effets d'une potentielle augmentation du prix de l'énergie sur les dépenses de chauffage et de transport.

➔ **4^{ème} défi : Analyser les besoins de financement et mobiliser les moyens nécessaires.**



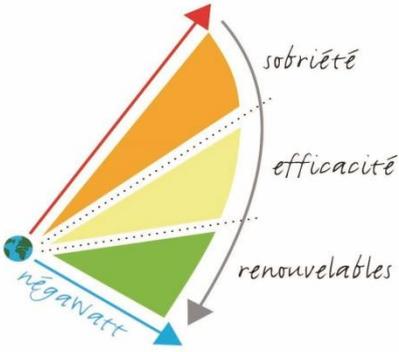
ADEME, Illustrateur Puig Rosado, 1984.

Investir aujourd'hui pour économiser demain

 **CESER**
Conseil économique, social et environnemental régional

Il est essentiel de mieux évaluer les besoins financiers en particulier à l'échelle régionale où l'on dispose de peu de chiffres. Il faut se rappeler que nous disposons d'une grande partie des moyens nécessaires mais que ceux-ci ne sont pas aujourd'hui orientés vers des projets efficaces énergétiquement. Il apparaît nécessaire de développer une nouvelle ingénierie financière. Quelques exemples montrent que cela est possible : dans le Nord Pas de calais, un livret d'épargne dédié à la troisième révolution industrielle a été ouvert. Plus près de nous à Béganne dans le Morbihan un parc éolien a été financé par des collectifs de citoyens.

➔ **5^{ème} défi : Conjuguer innovations technologiques et sociales pour mener la transition sur le territoire.**



©Association négaWatt - www.negawatt.org

RÉGION BRETAGNE CESER Conseil économique, social et environnemental régional

Comme le montrent les différents scénarios, nous ne pourrions atteindre les objectifs de réduction des gaz à effet de serre sans conjuguer innovations technologiques et sociales. Pour réussir la transition il faudra cesser d'opposer sobriété et efficacité énergétique.

➔ **6^{ème} défi : Appréhender la transition comme un enjeu structurant et transversal.**



UNE SOCIÉTÉ EN TRANSITION

CESER Conseil économique, social et environnemental régional



Enfin il faut appréhender la transition comme un enjeu structurant et transversal. Les enjeux climat énergie doivent être intégrés à la conception de toutes les politiques publiques et de tous les projets d'entreprises ou de citoyens.

Certaines collectivités ont ainsi choisi de fusionner leurs services administratifs pour le développement économique et l'environnement afin de garantir la prise en compte systématique de ces enjeux.

De plus, nous devons avoir une vision systémique des enjeux de la transition afin de ne pas transférer les impacts des activités humaines sur d'autres ressources telles que l'eau, l'air, la biodiversité ou les matières premières.

Le débat

Jean-Louis Le Corvoisier⁵ : Pourquoi cette période de stabilité à la pointe bretonne ne durera pas ?

Paul Tréguer : On est dans un système d'oscillations, de déplacements qui sont générées sur l'Atlantique nord en particulier. Ainsi, on a des déplacements de l'Anticyclone des Açores et des zones dépressionnaires situées sur l'Islande qui eux même sont générés sur un espace beaucoup plus vaste. Si on reprend l'image des deux ressorts, on est en quelque sorte dans un phénomène de relaxation.

Jean-Louis Le Corvoisier : Il est donc difficile d'avoir pleinement conscience du phénomène de réchauffement ?

Paul Tréguer : C'est effectivement la difficulté pour un citoyen lambda qui est dans un lieu donné à un moment donné et qui dit : « je crois ce que je vois ». Il faut donc discuter de ces évolutions sur plusieurs décennies. On a cette chance aujourd'hui de disposer de moyens, de connaissances, de données qui font qu'on est dans la position à la fois de comprendre et peut-être même de prédire. On a des modèles, dits modèles du GIEC, qui reproduisent la circulation de l'atmosphère et de l'océan que l'on couple. Mais dans l'évolution du CO₂, par exemple, il faut également tenir compte de la biosphère qui joue un rôle important dans le contrôle du cycle du carbone. Aux modèles physiques, il convient donc de coupler des modèles biologiques. Tout d'abord, on essaye de les faire « tourner » à l'envers. Parce qu'on est capable de reproduire la courbe thermique exposée précédemment, les hypothèses pour simuler la température sont relativement correctes. Ces modèles fonctionnent à grande échelle, il n'est pas possible de les décliner à des échelles temporelles et géographiques fines. Etant donné la confiance qu'on leur accorde, on fait des simulations vers le futur en imaginant par exemple qu'on injecte davantage de CO₂ dans l'atmosphère. C'est là tout le débat de la COP21 : quelle est la quantité de CO₂ que l'on peut rajouter pour que la température moyenne à la surface de la Terre ne progresse pas de plus de 1,5° ou 2° ou plus? C'est ce qui permet effectivement de donner aux gestionnaires, aux décideurs, des indications sur la façon dont l'économie doit être gérée dans les transports, les moyens de chauffage...

Jean-Louis Le Corvoisier : Que pensez-vous des 6 défis relevés par le CESER ?

Paul Tréguer : La conscience du pourquoi est essentielle, est-ce que les citoyens ont cette conscience ? Si l'on sait le pourquoi, alors on peut engager le comment. C'est bien évidemment une question duale. Et c'est là tout l'enjeu, aussi bien au niveau breton que mondial. Lors de la préparation de la COP21, on a pu voir les différentes stratégies qui s'élaborent. La France a réussi à mobiliser les Etats grâce à sa diplomatie alors que le sommet de Copenhague avait échoué. La différence entre la France et les Pays-Bas s'est faite grâce à la mobilisation de son réseau diplomatique pendant 2 ans. Lors du congrès sur le changement climatique que j'ai organisé à Brest avec l'académie européenne des sciences en octobre 2015 avant la COP21, un diplomate étranger a expliqué pourquoi la France allait réussir cette négociation alors que les Pays-Bas avaient échoué. C'est simplement parce que la France a préparé l'événement par la mise en œuvre de son réseau diplomatique ce qui a permis de conclure des accords d'objectifs au plus haut niveau bien en amont. Ceci étant, certains disent que cela n'a servi à rien, qu'au-delà des discours il faut passer aux actes.

Effectivement aujourd'hui, on ne discute plus du pourquoi. Néanmoins, il y a des contradictions. On peut citer l'exemple des Etats Unis, qui sont de ce point de vue des états désunis, où le



Président Obama peut s'engager sur ces objectifs alors que les acteurs qui sont à engager se situent au niveau des Etats et non du pouvoir fédéral. Ainsi, la Californie s'est engagée dans la transition énergétique, d'autres états pas du tout. Pour l'instant, on est donc dans un système « top-down » et il faudrait aussi travailler dans une logique « bottom-up ». C'est-à-dire que chaque citoyen à son échelle peut et doit s'engager, par exemple mieux isoler son logement ce qui génère un résultat immédiat sur la facture de chauffage. En fait les deux démarches sont complémentaires.

Néanmoins, on voit bien les lobbies qui sont à l'œuvre, qui imaginent difficilement un changement de pouvoir. Il suffit d'imaginer le poids des Etats avec des fonds souverains tels que le Qatar, par exemple, qui évidemment tiennent au maintien de certaines mesures concernant l'exploitation des énergies fossiles et qui peuvent retarder l'évolution en matière de transition énergétique. Ainsi, même si l'on a conscience du pourquoi, le passage aux actes peut être difficile. Je salue la démarche engagée par le CESER Bretagne qui a à la fois la conscience du long terme, même si 2050 c'est demain, et de la nécessité de mobilisation des citoyens et des acteurs économiques.

Je voudrais juste, en tant que membre du conseil d'orientation stratégique du Pôle Mer Bretagne Atlantique, souligner l'effort qui est déjà fait par les entreprises y compris dans le domaine du transport maritime où, en matière de propulsion des navires, on parvient à des gains de consommation de carburant de 10 à 20%.

Le fait qu'on n'ait plus à discuter du pourquoi, à part avec les climato-septiques, est important dans le sens où l'on peut réellement se mobiliser dans des démarches convergentes entre le « bottom-up » et le « top-down » de façon à pouvoir réaliser une véritable transition énergétique.

Antoine Horellou⁶ : A mon sens, une question n'a pas été abordée dans les présentations, c'est la notion de prix du carbone et la prise de conscience des citoyens comme étant vecteur de changement rapide de la transition ne me semble pas efficace, notamment le fait qu'on mette l'accent sur les économies d'énergies. Il n'y a peut-être que 8% de la population qui accepte ou qui a les moyens de payer plus cher son logement pour investir dans l'isolation.

Comment affecte-t-on l'argent public réellement à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? Localement les politiques sont surtout orientées vers la baisse de la consommation énergétique, or il serait nécessaire de disposer d'évaluations ex-post des résultats des politiques publiques en termes d'émission de gaz à effet de serre.

Que préconisez-vous en termes d'évaluation des émissions de gaz à effet de serre et de CO₂, en termes de conseil aux politiques publiques ?

Comment mobiliser les acteurs économiques ?

Denis Bailly : Il est vrai que les signaux économiques de la société carbonée ne vont pas vraiment dans le bon sens actuellement (prix du pétrole, gaz de schiste, stocks potentiels dans les océans...). Il faut donc faire preuve de beaucoup de volonté politique et de pédagogie. C'est un peu comme la mer qui se refroidit, ce n'est pas parce qu'on est dans un cycle de refroidissement localement depuis 10 ans que la tendance globale au réchauffement est fautive. Ce n'est pas parce que le prix du pétrole baisse qu'on n'a pas énormément de problèmes avec le CO₂. Clairement la question n'est pas est-ce qu'on peut vivre sans énergie fossile. On va devoir laisser en terre les énergies fossiles qu'on ne connaît pas. Sur cet aspect-là, il y a encore un énorme scepticisme, pas seulement de la part des lobbies qui défendent leurs intérêts et se mobilisent mais dans l'ensemble de la société. Il y a donc effectivement des choix à faire dans les instruments que l'on peut mobiliser.

- La fiscalité : la taxe carbone, fallait-il se mobiliser contre cette taxe, quels sont les enjeux, quel signal, bon ou mauvais, a-t-on donné ?
- Les aides, les subventions : Il faudrait peut-être les orienter vers des options technologiques que l'on propose pas uniquement en termes d'habitat (isolation, chauffage...) mais aussi en termes de déplacements : que peut-on proposer à quelqu'un qui souhaite se déplacer, se chauffer, en émettant moins de CO₂.

Tout ceci, pour l'instant, est beaucoup laissé au jeu et à la mécanique des acteurs économiques qui font parfois plus de communication que de propositions techniques vraiment sérieuses.

Il y a aussi un rapprochement à faire entre recherche publique et recherche privée pour mener des travaux de fonds sur l'habitat que l'on construit aujourd'hui, et pas dans 30 ans, et comment faire évoluer très rapidement l'habitat ancien.

Il y a donc énormément de pistes, mais le monde économique actuel donne des signaux totalement contraires. Mais, à la différence de l'eau qui va se réchauffer à Brest, je pense que malheureusement, pour des raisons de disponibilité des ressources, de facilité d'extraction, mais aussi de géostratégie, la tendance des forces qui ramènent à la baisse le coût des énergies fossiles est durable.

Guy Jourden⁷ : La question du transport n'est quasiment jamais vraiment abordée ; quels types de transports, quelles évolutions ? On ne constate pas de dynamique dans ce domaine pour l'instant.

Viviane Serrano : Dans notre étude, nous avons effectivement étudié ce thème, notamment le transport multimodal. On insiste dans un scénario sur la nécessité de développer les transports en commun, leur accessibilité par un maximum de personnes. Ce moyen de transport est disponible en ville, mais quand on habite en 1^{ère} ou en 2^{ème} couronne, ce n'est pas le cas. Les habitants de ces territoires sont donc obligés d'avoir une voiture pour se déplacer, nous avons donc essayé d'imaginer d'autres modes de déplacement. Il existe beaucoup de solutions et pas seulement celle de repeupler les centres villes.

Pierre Crousaud⁸ : Concernant les transports par train ou par route, on voit aujourd'hui de la publicité sur les transports en bus pour aller de Brest à Paris, par exemple, or ces autobus ont une consommation énorme. De même on n'entend pas parler du transport de marchandise par fer ou par voie d'eau.

Denis Bailly : Le cabotage en Bretagne, c'est un serpent de mer. Il est très difficile d'avoir une activité de cabotage viable étant donné les volumes à transporter, les distances, les conditions météorologiques... Quant au ferroviaire, c'est plus dans une stratégie d'aménagement du territoire qu'on aurait pu par le passé trouver les moyens de faire quelque chose. Les manifestations contre la taxe carbone l'an passé signifiaient : on veut continuer à transporter la production agricole en camion et par la route. Avec l'échec ferroviaire de Combiwest, on voit bien que le fret ferroviaire ne fonctionne pas, qu'il n'y a pas de réelle volonté de le développer.

Viviane Serrano : Cela relève plutôt d'une volonté de faire ou de ne pas faire, il faut donner des moyens pour que les choses se passent correctement.

Bernard Collobert⁹ : On voit bien que l'océan joue un rôle capital dans l'équilibre du climat de la planète. Néanmoins, on parle rarement de la circulation des grands courants océaniques, notamment en ce qui nous concerne du Gulf Stream. Peut-on avoir des informations ? Quel est son avenir ? Y a-t-il des mesures qui sont effectuées ? Quelles conséquences ? Est-ce que la circulation atmosphérique restera prédominante ?

Paul Tréguer : Pour illustrer la circulation de l'eau, je vous propose de faire l'expérience suivante : Vous prenez une bassine d'eau et vous faire tourner l'eau dans le sens des aiguilles d'une montre ; vous allez voir très rapidement que le niveau de l'eau dans votre bassine sera plus haut du côté gauche que du côté droit. C'est ce qui se passe actuellement dans l'Atlantique Nord. Le niveau de la mer du côté Europe-Afrique est plus bas que du côté Amérique. Si la circulation du Gulf Stream se ralentit, on peut penser que le niveau de l'eau s'élèvera de 50 cm supplémentaires par rapport aux prévisions issues du réchauffement climatiques, même si on ne sait pas encore l'évaluer correctement.

Quels sont les signes ? On surveille très bien cette circulation, et aujourd'hui on n'a pas la preuve d'un véritable ralentissement, même si dans les dernières décennies il y a sans doute eu un très léger ralentissement. Ceci étant, imaginons que le Gulf Stream se ralentisse, si l'on prend la bande de latitude comprise entre Lisbonne et Bergen, le transport de chaleur se fait par deux processus. Effectivement, l'eau joue un rôle important mais aussi les vents d'ouest. Dans le bilan thermique, l'océan n'intervient que pour 20%, les 80% restants sont dus à la circulation atmosphérique.

Donc, si le Gulf Stream se ralentit, cela aura un impact limité. Il existe un film intitulé « Le Gulf Stream, la chute d'un mythe » qui montre bien qu'il n'y a aucun risque d'avoir une arrivée d'air arctique à la pointe de Bretagne. Ce ralentissement, s'il est avéré, aura un retentissement sur le



niveau de la mer, ce qui est une certitude, mais l'effet sur le refroidissement du climat sera totalement limité surtout quand on est dans un contexte global de réchauffement.

Jean-Louis Le Corvoisier : Qu'en est-il des activités terrestres, notamment de l'agriculture qui a un impact sur les gaz à effets de serre ? Est-elle invitée à changer ses pratiques, à capter ses gaz ?

Viviane Serrano : Aujourd'hui en Bretagne, la Chambre d'Agriculture mène une étude sur le sujet et travaille effectivement au changement des pratiques, à leur modification. Parallèlement elle commence également à chiffrer son impact sur les captations de Gaz à effet de serre. Effectivement, on ne sait pas du tout à quelle hauteur se situe ce niveau de captation, il existe très peu de données sur ce sujet, y compris au niveau national. Les agriculteurs sont pleinement conscients des changements climatiques ne serait-ce que par l'arrivée de nouveaux insectes « ravageurs » dans les cultures qui n'existaient pas dans nos régions auparavant mais plus au sud. Néanmoins, étant donné les difficultés économiques de l'agriculture, il n'est pas certain que les gaz à effet de serre soient la 1^{ère} priorité du monde agricole.

Jean-Pierre Caroff¹⁰ : Une des difficultés que l'on a résidées dans l'indifférence des citoyens par rapport à cette problématique. Quels sont les arguments qui vous semblent les plus susceptibles de déstabiliser cette indifférence, d'inciter vraiment les gens à se poser des questions ?

Denis Bally : J'apporterais deux réponses.

Tout d'abord, projetons nos concitoyens dans ce que sera la vie dans 200 ans si on a 3° de réchauffement. On commence à avoir une idée des conséquences en termes de catastrophes naturelles, de réfugiés climatiques etc... C'est un appel à la responsabilité individuelle vis-à-vis du collectif pour demain.

D'autre part, il faut arrêter de culpabiliser les gens, ce n'est pas de cette manière qu'on les fera avancer ou changer. Il faut dire aux gens : « Yes, you can ! », chacun peut faire des petites choses. Il faut leur montrer que chacun peut agir sur son mode de transport, son mode de vie, de chauffage... C'est ce qu'on appelle le marché des solutions, très en vogue à la COP21. C'est la responsabilisation individuelle, ce que vous pouvez faire en fonction de vos propres ressources, même si en soi ce n'est pas une solution globale.

A l'heure actuelle, ces deux réponses sont mobilisées. Mais je crois qu'il ne faut surtout pas arrêter de montrer que l'on travaille, que le pourquoi est de moins en moins controversé, qu'il y a de plus en plus de choses dont on est à peu près sûr qu'elles vont arriver. Peut-être faudrait-il travailler sur un horizon plus long. La science, et le GIEC en particulier, a beaucoup travaillé à l'horizon 2100. Certes 2100 ça nous parle, mais même si à Brest le niveau de l'eau aura progressé de 30 à 50 centimètres, le port aura les pieds dans l'eau un peu plus souvent, après tout ce n'est pas si grave finalement ! Mais à supposer qu'on parvienne à limiter le réchauffement climatique à 1,5°, où en sera-t-on dans 300 à 400 ans ? Là on se rend compte que la science dit que, même si on arrête aujourd'hui toute émission de CO₂, l'effet étant très long à se répercuter, on pourrait avoir une élévation du niveau de la mer de 15 à 20 mètres. Si l'on ne fait rien, ce sera donc encore pire. Par exemple, quand on regarde ce qui se passe à Djakarta qui est dès maintenant les pieds dans l'eau, ce qu'ont décidé les pouvoirs publics c'est d'adopter une stratégie de défense, de construire un mur. Cela coûte une fortune, l'Indonésie s'est endettée sur plus d'une génération tout en sachant que dans 100 ans il faudra recommencer. Là se pose donc la question d'être capable de décider maintenant avec une vision, une projection à beaucoup plus long terme. Avec ce que mobilise aujourd'hui l'Indonésie pour Djakarta, on aurait pu entamer un processus de relocalisation de la capitale comme l'on fait d'autres pays.

Cette question de mener la réflexion sur le plus long terme est donc fondamentale.

Jean Boucher : Il m'est difficile de donner des arguments, car il est très difficile d'articuler les choses séculaires, globales et l'échelle locale. On arrivera à mobiliser les gens sur des bons sentiments, sur le fait que ça va toucher les générations futures. Mais on aura du mal à les faire réagir si on ne constate pas que l'année prochaine ou dans 5 ans on ne sera pas relativement touché, d'autant qu'il y a un énorme domaine d'incertitude. Un scénario de réchauffement de 1,5° en un siècle, ça nous concerne d'autant moins qu'on a déjà réchauffé le golfe de Gascogne de

1° ces 10 dernières années. Si on arrive à 2°, cela ne se passera sans doute pas comme ça, mais on n'a aucune certitude quand on sait que les scénarios se fondent sur des projections qui s'appuient sur ce qui s'est passé depuis quelques siècles. On n'a aucune certitude sur la poursuite de ces évolutions, on peut basculer brutalement, se refroidir totalement, ce qui est peu probable, ou se réchauffer exponentiellement.

Il faut bien évidemment se mobiliser sur le long terme, sur des négociations, mais aussi s'appuyer sur le court terme, sur des perturbations qui apparaissent et permettent de mobiliser plus facilement la population quand elle est confrontée à des difficultés personnelles. Il faut donc certainement développer le discours sur le long terme en faisant appel aux bons sentiments et en même temps mettre en avant les effets du changement climatique au jour le jour, auxquels on est confronté dans son jardin lorsqu'on voit de nouvelles espèces apparaître.

Viviane Serrano : Cela dépend des interlocuteurs. Lors d'une réunion j'ai entendu : « +4°, je ne sais pas ce que cela fait ; mais -4° je sais, c'est l'ère glaciaire... ». Aujourd'hui on parle de +1,5°, mais il faudrait être « debout sur les freins » pour peut-être y parvenir. On est plutôt parti pour un réchauffement de 4° que de 1,5°. Je pense donc que -4°, +4°, permet à l'interlocuteur de bien visualiser les enjeux immédiatement. Certes, ce n'est peut-être pas l'enjeu pour la Bretagne, mais la Bretagne n'est pas seule sur la planète. Même si en Bretagne on a des incidences plus faibles, certains ont déjà les pieds dans l'eau. Ce sont des choses parlantes comme cela que l'on peut donner à son interlocuteur et discuter de ce que l'on peut faire à notre échelle de citoyen. Il faut aussi mobiliser les acteurs économiques et travailler sur le plus ou moins long terme.

Le premier élément facilitateur doit être constitué d'exemples concrets, factuels. La Bretagne ne sera peut-être pas le Sahara, ceux qui seront dans le Sahara voudront peut-être venir en Bretagne...

Paul Tréguer : D'abord, agir sur le plan personnel, isoler sa maison, cela rapporte directement. Ensuite, il faut envisager un développement des énergies renouvelables en Bretagne, d'autant que, comme nous le rappelle sans cesse EDF, nous sommes en bout de ligne. C'est également une manière d'envisager notre développement et celui des emplois.

Une illustration : si l'on regarde le développement des éoliennes off-shore, dans lequel se sont engagés la Grande Bretagne, la Norvège, l'Allemagne, la Belgique et l'Espagne, on constate que la France est absente. Or ses nations engagées, avec des investissements importants, ont des productions qui impactent leur bilan énergétique à un niveau supérieur à 10%. Le problème de ces énergies c'est qu'elles sont décentralisées, il faut donc gérer l'énergie autrement. Ces nations se sont accordées pour créer au niveau européen le réseau SUPERGRID partant du principe qu'il y a toujours du vent quelque part en Europe. Cela montre une autre façon d'organiser le développement, un développement décentralisé, ce sur quoi travaille beaucoup l'Allemagne. L'idée est de rapprocher les lieux de production d'énergie des lieux de production industrielle. La France s'est engagée avec un certain retard. Pourtant du point de vue économique cette nouvelle façon de voir le développement est « excitante » du point de vue économique et de l'emploi. Néanmoins, il ne faut pas oublier les incertitudes. Ainsi, on n'est pas très bon pour la prédiction du niveau de la mer (entre 1 cm et 20 cm) et on se demande si on a tout compris. Jusqu'à présent, dans la dernière décennie, l'explication de l'élévation du niveau de la mer tient pour part égale à la dilatation de l'eau, à la fusion des glaciers terrestres et au début de fusion des glaciers du Groenland, ce qui est prouvé par le bilan massique. Pour l'instant, l'Antarctique n'est pas encore touché. Mais si on atteint +4° ou +6°, si on déclenche la fusion des calottes glaciaires, ce sera une catastrophe planétaire, même si on habite à 1 mètre au-dessus du niveau de la mer. On peut envisager des arguments à court terme, d'intérêt immédiat, mais on doit aussi mobiliser sur le long terme.

Viviane Serrano : Je voudrais apporter deux remarques sur les risques de submersion marine. Tout d'abord vous signaler que les CESER Atlantique ont réalisé une étude sur ce sujet à laquelle le CESER Bretagne a participé. Cette étude est disponible sur notre site.

(http://www.bretagne.bzh/jcms/prod_282451/fr/connaissance-prevention-et-gestion-des-risques-littoraux-sur-la-facade-atlantique).

D'autre part, j'ai assisté à une réunion sur le climat au CESE national à laquelle des enfants étaient conviés. Une petite fille a interpellé le Président à la tribune en lui disant : « Mais pourquoi vous, vous nous demandez tous les jours de changer ? » Cette phrase m'a beaucoup plu, elle reflète bien notre attitude vis-à-vis de nos responsabilités.



Guy Jourden : Un autre argument pourrait peut-être aussi être utilisé, celui de toutes les pollutions et pas seulement le CO₂, mais tout le système de production et ce qu'il génère.

Jean-Pierre Caroff : Il me semble évident que cela dépend de l'interlocuteur et de l'endroit où il se trouve. Je pense qu'il y a un certain nombre d'impacts identifiés et sur certaines zones qui sont aujourd'hui reconnus et pourraient être intéressants à utiliser comme argument.

Il serait intéressant de disposer d'une sorte de banque de données, de situations, afin de disposer d'illustrations de l'impact pour certains types d'interlocuteurs de façon à faciliter cette démarche d'incitation par rapport à l'indifférence.

Jean-Louis Le Corvoisier : La transition énergétique et les emplois qu'elle peut générer peut-elle être un levier pour favoriser la prise de conscience ?

Denis Bailly : Il y a des sceptiques sur le fait que la transition énergétique permettra de créer des emplois. Probablement, comme on est dans une phase de développement, on aura des créations nettes d'emplois, mais on aura aussi des phénomènes de mécanisation, d'économies d'échelle qui feront que ces emplois se réduiront. C'est tout de même certainement un argument, il va se créer des emplois, même si c'est un peu long et difficile.

Je voudrais revenir sur des expériences que l'on a eues l'an passé. On a travaillé à la préparation de la COP 21 avec pour objectif central que les océans soient mentionnés dans les accords climats. Il nous reste à transformer l'essai. On a également obtenu que le GIEC réalise un rapport sur les océans qui devrait être disponible en 2020. On s'est rendu compte, à cette occasion, qu'un des outils majeurs qui nous a permis de sensibiliser la société à tous les niveaux, c'est la plate-forme océan-climat qui se trouve sur le site de la COP 21. Cette plate-forme comporte des articles scientifiques et des fiches de sensibilisation sur ce que dit la science de l'importance des océans dans la régulation du climat. Ces fiches de deux pages sont devenues la source de base sur laquelle se sont appuyés les médias car elles leur ont fourni une information prédigérée, communicable immédiatement. Probablement que c'est la stratégie que vous proposez, c'est de disposer de bases, de supports, qui permettent à des vecteurs de communication de se saisir de l'information immédiatement transmissible, communicable.

Paul Tréguer : J'ai une question qui s'adresse aux élus. J'ai découvert que dans le SCoT du Pays de Brest, il est écrit : « Le Pays de Brest n'a pas vocation à développer les énergies renouvelables ». Je me suis donc demandé comment cela était possible, quelle était la cohérence par rapport à ce qui se fait actuellement sur le port de Brest (Polder, Hydroliennes).

Jean-Pierre Caroff : Bien qu'ayant participé à l'élaboration du SCOT approuvé en 2012 par l'ensemble des élus du pays de Brest, je ne me souviens pas de cette affirmation.

La seule chose évoquée à l'époque était que, pour intégrer complètement dans la première version du SCoT ce qui permettait d'accompagner, de conforter le développement des énergies renouvelables, on n'était pas assez avancé.

Dans la version actuellement en cours d'élaboration, ces éléments devraient être développés.

Michel Paillard¹¹ : On retrouve bien là ce qui se passe au niveau national où la transition énergétique est "plombée" par le poids du nucléaire. Tant qu'on ne remettra pas en cause la filière nucléaire, tout ce débat autour des énergies renouvelables, c'est de la communication. Il n'y a pas de réelle volonté politique face aux lobbies. Si l'on s'engage dans la prolongation de la durée d'exploitation des centrales, dans la fuite en avant sur l'EPR, etc., avec les dizaines voire centaines de milliards que cela suppose, on aura beau jeu de dire ensuite que c'est irréversible et qu'on ne peut plus s'engager dans une transition énergétique vers un mix énergétique basé sur le développement des différentes filières renouvelables et du stockage comme plusieurs scénarios crédibles le proposent pour l'horizon 2050. On utilise des arguments qui disent que le nucléaire n'émet pas de carbone alors qu'il produit des déchets hautement toxiques à longue durée de vie qu'on ne sait même pas traiter ni stocker et encore moins à quel coût... , que le MWh nucléaire coûterait moins cher que celui des renouvelables, alors que cela est déjà faux pour certaines filières et le sera de plus en plus au fil de l'apprentissage de l'ensemble des filières renouvelables. Nos voisins investissent sur l'ensemble des filières et la R&D sur le stockage. On est à une

période charnière. Car cet argument de faible impact sur le changement climatique qui va permettre de justifier la poursuite du nucléaire nous entraînera dans le mur.

Jean-Yves Piriou¹² : Il y a quelques mois dans le cadre d'une réunion du SAGE, Météo France a indiqué que le régime des pluies va changer avec plus de pluies en hivers et moins en été et que par conséquent le niveau des rivières en été va baisser ce qui posera des problèmes de biodiversité, d'alimentation en eau potable...

L'INRA confirme qu'il y aura un assèchement des sols et une évaporation supérieure qui impliquera que les agriculteurs devront évoluer dans leurs cultures.

Pouvez-vous le confirmer ?

Paul Tréguer : Il est regrettable que le Directeur de la station Météo France Soit parti, il aurait pu vous répondre mieux que moi.

Ce que j'ai compris, c'est que Météo France a des outils qui essaient de travailler à une échelle plus petite, plus locale, mais l'incertitude de ces modèles est telle actuellement qu'il y a deux extrêmes dans les scénarios dont celui-là. A ma connaissance, on n'a pas encore de facteur décisif permettant de dire quel scénario est à l'œuvre.

Bernard Collobert : Les interdictions de pêche liées à la présence de toxines, notamment dans la rade de Brest, sont-elles plus fréquentes ? Doit-on les attribuer au réchauffement climatique ou aux activités agricoles ?

Jean Boucher : Il n'est pas certain qu'il y ait une augmentation de la fréquence des interdictions parce que la surveillance a beaucoup progressé. Mais c'est un des gros problèmes actuels des productions conchylicoles. C'est un problème global et pas uniquement d'élévation de température, le régime de pluviosité intervient largement avec le lessivage des sols qu'il entraîne.

Paul Tréguer : Pour illustrer la difficulté : dans les 15 années dont j'ai parlé tout à l'heure, la température a tendance à baisser et la pluie a plutôt diminué et par conséquent le lessivage des sols a été moindre.

Frédéric Druais¹³ : Les pratiques agricoles ont beaucoup évolué, notamment dans le nord du pays de Brest sur les bassins versants et la qualité de l'eau s'est beaucoup améliorée.

Paul Tréguer : C'est un argument que je n'utiliserais pas, car on voit que dans le contexte topographique et géologique dans lequel nous sommes, la quantité de nitrates dans l'eau est directement liée au débit. Il faut donc faire attention même si les agriculteurs ont fait des efforts.

Frédéric Druais : Les mesures faites dans l'Aber Wrac'h ont montré une réduction de moitié de la concentration en nitrates de l'eau de surface depuis 20 ans.

Jean Boucher : Il faut regarder l'évolution sur le long terme, à titre d'exemple, en baie de Saint Brieuc les ulves sont toujours aussi importantes malgré les progrès réalisés par l'agriculture. Il faut donc avoir une vision globale, long terme pour avoir une idée de ce qui se passe vraiment.

Jean-Louis Le Corvoisier : Au terme de cette soirée, je souhaiterais demander aux intervenants quelles sont leurs attentes vis-à-vis du Conseil de développement.

Jean Boucher : Je souhaiterais qu'il y ait vraiment un échange sur la mobilisation, la communication pour une prise de conscience du citoyen et des élus. De plus, en tant que biologiste, j'aimerais que dans l'ensemble des instances chargées de gérer notre cadre de vie, on dépasse le seul changement climatique pour regarder l'ensemble des changements associés.

Paul Tréguer : Effectivement, le Conseil de développement joue un rôle important dans la prise de conscience de l'ensemble de la population. Ce que nous pouvons faire, c'est fournir des informations pour vous aider.

Denis Bailly : L'important est de nourrir le débat citoyen, et vous avez la chance, vous, Conseil de développement, de ne pas être trop pris dans le jeu politique et les temps électoraux. Il faut saisir cette chance et prendre en main cette responsabilité. Il faut que vous soyez reconnus pour apporter des éléments dans le débat et une certaine hauteur au sens où il ne s'agit pas de vous saisir concrètement de ce qui peut être fait pour Guissény. La question c'est quels sont les enjeux, qu'est-ce qu'on peut faire, où peut-on agir ?

Viviane Serrano : Ce que j'attends du Conseil de développement c'est que qui a été fait aujourd'hui, c'est le débat, la discussion. Nous en tant que CESER, nous pouvons mettre nos outils que sont les études à votre disposition d'autant que ce sont des outils de vulgarisation.



Liste des intervenants

¹ **Paul Tréguer**, océanographe, fondateur de l'[Institut universitaire européen de la mer](#) (IUEM) et de l'Europôle Mer. De 2007 à 2012, il préside le Groupement d'Intérêt Scientifique Europôle Mer (fédération de 15 instituts, universités et écoles d'ingénieurs de l'ouest de la France) reconnu et financé par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, le CNRS, et Ifremer. Dans le cadre des « Investissements d'avenir » l'Europôle Mer débouche sur la création en 2012 du Laboratoire d'Excellence (LabEx) : « Un océan dans le changement », fédérant les recherches de l'IUEM, de l'Ifremer-Brest et l'Ecole Centrale de Nantes sur 7 axes scientifiques interdisciplinaires et inter-organismes. Depuis 2012 Paul Tréguer préside le Conseil de Prospective et d'Orientation Stratégique du Pôle Mer Bretagne Atlantique.

Depuis 2013 il est membre du Conseil scientifique du « Mediterranean Institute of Oceanography ».

En juin 2014 il est élu à l'European Academy of Sciences (EURASC, www.eurasc.org).

En juin 2015 Paul Tréguer est professeur invité à l'Ocean University of China (Qingdao, Chine) dans le cadre du programme "famous international scientists". Il est l'organisateur du Symposium "Impacts of climate change" de l'European Academy of Sciences (www.eurasc.org), événement EURASC 2015 - COP21, qui s'est tenu à Brest (France) les 27 et 28 octobre 2015.

En 2015, Paul Tréguer devient membre de la "Réserve citoyenne" (<http://www.education.gouv.fr/reserve-citoyenne/>).

Sociétés scientifiques : Paul Tréguer est membre de l'American Geophysical Union (AGU), de l'American Society of Limnology and Oceanography (ASLO), et de l'American Association for the Advancement of Science (AAAS).

Dernières publications:

- Dataset : Pollard et al JGR 2006 - Raymond Pollard · Paul Tréguer · Jane Read · Janvier 2016
- Article: Large and local-scale influences on physical and chemical characteristics of coastal waters of Western Europe during winter - Paul Tréguer · Eric Goberville · Nicolas Barrier · [...] · Loïc Quémener - Nov 2014 · Journal of Marine Systems
- Article: The Southern Ocean silica cycle - Paul J. Tréguer - Septembre 2014 · Comptes Rendus Geosciences
- Article: The World Ocean Silica Cycle - Paul J Tréguer · Christina L De La Rocha - Janvier 2013 · Annual Review of Marine Science
- Article: Chemical Oceanography - E.P. Jones · David M. Nelson · Paul Treguer - Janvier 2013

² **Jean Boucher**, Ecologue IFREMER (en retraite),

Jean Boucher a entamé une carrière d'océanographe biologiste au CNEXO puis IFREMER afin de comprendre le mécanisme physique qui entraîne ces remontées d'eau froide et détermine de fortes productions de plancton, soutenant ainsi la production de poisson des grandes pêcheries pélagiques. Les programmes « déterminisme du recrutement » des années 80 ont constitué une étape majeure de sophistication. Il s'agissait d'étudier comment l'environnement détermine l'espérance de production d'un stock. Jean Boucher, comme de nombreux biologistes des pêches, a mené au Ciem (Conseil International pour l'Exploitation de la Mer) « toute une carrière parallèle », assurant une expertise reconnue internationalement mais non officialisée dans sa propre structure, l'Ifremer. Là, il a vécu la modification progressive des modèles de prévision sur lesquels reposent les avis émis par le Ciem quant à l'état des stocks. Au cours des années 90, la Commission européenne a décidé d'introduire dans son diagnostic des pêches une partie de diagnostic écologique, portant sur l'état des écosystèmes et l'effet des fluctuations de l'environnement. Pour deux raisons : d'une part, les capacités de prévision des halieutes diminuaient beaucoup et d'autre part, l'opinion publique posait de plus en plus de questions sur l'état de l'environnement.

Dernières publications :

- Biodiversité : défis pour la gestion des pêches. Synthèse des débats et priorités d'actions, Atelier 10. Conférence de Paris « Biodiversité, science et gouvernance », Unesco 25-28/01/05 – 2006

- Synchronous long-term trends in the recruitment of North-Eastern Atlantic fish populations: effects of climate variations and exploitation. *ICES Journ* (soumis) - 2005
- The Bay of Biscaye: the Encountering of the Ocean and the Shelf (18b, E). In Robinson A.R. and Brink K.H. Eds, *The Sea* 14 part B: 935-1002 - 2003
- Variability in the demersal fish assemblages of the Bay of Biscay during the 1990s. *ICES Marine Science Symposia*, 219: 411-414 - 2003
- Le constat. In « Exploitation et surexploitation des ressources marines vivantes », Académie des Sciences, RST n°17 –chapitre 1, 16-56 - 2003

³ **Denis Bailly** est enseignant chercheur au centre de droit et d'économie de la mer et membre de l'unité mixte de recherche AMURE. Ses axes de recherche portent sur l'Analyse des politiques publiques et évaluation économique dans les domaines du développement de l'aquaculture, de la gestion des pêches, de l'environnement côtier et de la gestion intégrée des zones côtières.

Dernières publications:

- Article : The ecosystem service approach as a marine management tool - Olivier Thébaud · Denis Bailly · Julien Hay · José Pérez - Août 2015
- Article: A guide for practitioners based on experience from the VALMER project Improving stakeholder engagement in marine management through ecosystem service assessment - Laura A. Friedrich · Wendy Dodds · Manuelle Philippe · [...] · Denis Bailly - Mars 2015
- Article: Advice note for using ecosystem service assessment to support marine governance Advice for incorporating Ecosystem Service Assessments into Marine Governance - Wendy Dodds · Manuelle Philippe · Laura A. Friedrich · [...] · Denis Bailly - Mars 2015
- Technical Report: PRIORITES PUBLIQUES POUR LA MANCHE : Un examen des domaines de politiques et de recherches a l'appui de la future gouvernance de la Manche (Français Edition 2015) - Angela Carpenter · Rebecca Shellock · Steve Fletcher · [...] · Mari LeCoz - Janvier 2015
- The maintenance costs of marine natural capital: A case study from the initial assessment of the Marine Strategy Framework Directive in France. - Marine Policy, 49, 37-47 - Levrel Harold, Jacob Celine, Bailly Denis, Charles Mahe, Guyader Olivier, Aoubid cheherazade, Bas Adeline, Cujus Alexia, Fresard Marjolaine, Girard Sophie, Hay Julien, Laurans Yann, Paillet Jerome, Perez Agúndez Jose A., Mongruel Remi -2014.

⁴ **Viviane Serrano** est rapporteure de l'étude du CESER Bretagne « [Climat, énergie et société à l'horizon 2050 : une Bretagne en Transition](#) ». Elle est membre de la section prospective et de la commission qualité de vie, culture et solidarité.

⁵ **Jean-Louis Le Corvoisier**, animateur de congrès, débats, séminaires...

⁶ **Antoine Horellou**, collaborateur parlementaire de M. Jean-Luc Bleunven, député

⁷ **Guy Jourden**, Président du Conseil de développement de la Métropole et du Pays de Brest

⁸ **Pierre Crouaud**, membre du bureau du Conseil de développement, collègue des personnes qualifiées

⁹ **Bernard Collobert**, animateur de la commission Aménagement et Développement Durable du Conseil de développement

¹⁰ **Jean-Pierre Caroff**, vice-président du Conseil de développement

¹¹ **Michel Paillard**, membre du Conseil de développement, collègue personnes qualifiées

¹² **Jean-Yves Piriou** représentant d'Eau et rivières de Bretagne au Conseil de développement

¹³ **Fédéric Druais**, représentant du club des entreprises de la Côte des légendes et des Pays d'Iroise et des ABERS (CELIA) au Conseil de développement