

Pouvoirs et démocratie en Bretagne à l'épreuve du changement climatique, à l'horizon 2030

Copyright © Région Bretagne – Conseil économique et social de Bretagne

7 rue du Général Guillaudot – 35069 RENNES Cedex

Octobre 2009

Les rapports du CESR peuvent faire l'objet d'une présentation orale publique
par les rapporteurs.

Les demandes doivent être adressées au Président du Conseil économique et social de Bretagne.

Pour mieux connaître le fonctionnement et les activités du CESR, venez visiter le site Internet du
CESR de Bretagne : <http://www.cesr-bretagne.fr>

Avant-propos

Le changement climatique met à l'épreuve les pouvoirs et la démocratie, en Bretagne comme ailleurs. Aussi la Section Prospective du CESR s'est engagée dans une réflexion qui peut, de prime abord, étonner.

La prochaine conférence de Copenhague sur le climat, en décembre 2009, et le projet gouvernemental de réforme territoriale montrent que ces problématiques sont concomitantes.

La « gouvernance » de l'atténuation du changement climatique comme de l'adaptation à ses impacts pose une série de questions inédites. D'une part, chacun sait qu'il est urgent d'agir et, d'autre part, les décisions efficaces ne peuvent être prises que collectivement avec une adhésion du plus grand nombre. Or, les problèmes à résoudre sont complexes, mal identifiés et leurs effets sont rarement proches et immédiats. Par conséquent, la prise de conscience individuelle est mal aisée. Dans ces conditions, les décisions émergent d'autant plus difficilement. C'est pourquoi, l'analyse prospective nous a semblé la plus pertinente. Elle n'impose pas, en effet, une solution, mais présente différents « possibles » à partir d'hypothèses sur des variables. Celles-ci portent, pour les unes, sur le changement climatique et, pour les autres, sur les pouvoirs et la démocratie. Ces hypothèses sont réalistes, mais la Section Prospective s'est autorisée à les pousser « jusqu'au bout », à « tirer sur le fil » pour faire apparaître les principaux enjeux. Nous proposons, ainsi, quatre scénarios : « un pilote pour la planète », « l'Etat climatiseur », « grâce à nous le déluge » et « ensemble, contre vents et marées ».

Pour cette construction des scénarios possibles quant à la « gouvernance » à l'épreuve des événements climatiques ou de leur anticipation, l'échelle de temps retenue correspond aux prévisions scientifiques à forte probabilité, soit 2030. Nous constatons qu'en fonction des thèmes, la démarche prospective qui se faisait sur 50 ans, se fait, aujourd'hui, plus souvent sur 25 ans et se fera, prochainement, probablement sur 10 ans. Les cycles du temps étant devenus plus courts, il est possible (sinon probable) que certains éléments de nos hypothèses se produisent bien avant l'échéance de 2030. Rappelons qu'une précédente étude de la Section Prospective du CESR de Bretagne (parue en 2005) avait fait l'hypothèse d'une grave crise financière à l'horizon... 2021.

Bien que s'appuyant fortement sur de nombreux travaux scientifiques, les scénarios ne constituent pas des prévisions. La Section Prospective a auditionné un nombre important de personnalités : que celles-ci soient, ici, vivement remerciées. La validité du présent rapport repose sur un travail extrêmement

riche d'échanges et de confrontations d'idées auquel les membres de la Section ont contribué : il s'agit bien d'une construction collective.

Quel énorme travail a été réalisé par nos conseillères techniques : Virginie GICQUEL et Elise TUAL. Travail énorme, en effet, que d'intégrer et de croiser des données issues de deux problématiques renvoyant à des champs scientifiques si différents et si éloignés. Pas toujours facile non plus de formaliser et de synthétiser les idées des membres de la Section prospective aux sensibilités très diverses.

Ce rapport n'a pas pour objet de rassurer ou d'effrayer mais de faire comprendre que nous devons tous assumer rapidement nos responsabilités. En Bretagne, au regard des questionnements proposés ici, tous les acteurs doivent être en alerte.

Dans cette perspective, nous espérons apporter une contribution utile.

Les rapporteurs :
MM. Gilbert BLANCHARD et Jean Luc LE GUELLEC

La Section Prospective

Deuxième assemblée de la Région Bretagne, le Conseil économique et social régional (CESR) a une fonction d'avis sur le budget du Conseil régional et sur les grandes politiques de la Région. Par son droit d'autosaisine il élabore, sous forme de rapports, des réflexions et propositions sur des sujets d'intérêt régional. Il est composé d'acteurs du tissu économique et social de la Bretagne, représentant tous les courants de la société civile. Ce travail a été réalisé par la section Prospective du CESR, composé de conseillers économiques et sociaux et de personnalités extérieures.

Rapporteurs : MM. Gilbert BLANCHARD et Jean-Luc LE GUELLEC

1. Membres de la section « Prospective »

- M. Gilbert BLANCHARD
- M. Patrice BOUDET
- Mme Annyvonne ERHEL
- M. Jacques FEUNTEUNA
- M. Jean-Luc LE GUELLEC
- M. René LOUAIL
- M. Éric MARTIN
- M. Thierry MERRET
- M. Jean-Claude MOY
- M. Bernard PIVETTE
- M. Jean-Yves SAVIDAN
- M. Michel SEYDOUX

2. Personnalités qualifiées extérieures

- Mme Anne BROSSARD
- Mme Catherine GUY
- M. Bernard LE CALVEZ
- M. Roger MORIN
- M. Paul TREHEN

3. Invité spécial du Président

- M. Robert JESTIN

4. Assistance technique

- Mme Virginie GICQUEL, Conseillère technique
- Mme Élise TUAL, Conseillère technique (remplacement temporaire)
- Mme Cécile GUÉRIN, assistante
- Mme Mathilde LEFEUVRE, assistante (remplacement temporaire)

Sommaire

Synthèse

Introduction

Première partie

Le changement climatique à l'échelle globale et régionale, pouvoirs et démocratie...

5

Chapitre 1

Que sait-on au sujet du changement climatique et du climat futur ? 7

1. L'émergence d'un problème politique : le climat... 11
2. Le changement climatique à l'échelle globale : principales données scientifiques 13
3. A l'échelle de la France et de la Bretagne, le changement climatique observé et le climat futur 31

Chapitre 2

Que sait-on au sujet des conséquences du changement climatique ? 43

1. Quelques remarques préalables au sujet des études sur les impacts du changement climatique 47
2. Que sait-on des impacts et conséquences futurs susceptibles de concerner la Bretagne ? 51

Chapitre 3

Face au changement climatique, l'atténuation : de quoi s'agit-il ? 69

1. En 2009, en quoi consiste l'atténuation 73
2. Dans le domaine de l'atténuation : de l'action internationale à l'action des territoires 78

Chapitre 4

Face au changement climatique, l'adaptation : de quoi s'agit-il ? 93

1. Le principe de l'adaptation, pourquoi s'adapter ? 97
2. Différents types d'adaptation possibles 98
3. La décision en univers d'incertitude 100
4. Le rôle des échelons régionaux et locaux quand il est question d'adaptation 102

Chapitre 5

Pouvoirs et démocratie, questions de « gouvernance » autour du changement climatique 105

1. L'évolution de la participation, en lien notamment avec les questions environnementales 109
2. L'évolution de l'organisation territoriale et des relations entre Etat et

collectivités territoriales	112
3. Des enjeux spécifiques au changement climatique	113

Deuxième partie	
Prospective à l'horizon 2030 : scénarios et enseignements	119

Chapitre 6	
La construction des scénarios prospectifs	121

1. Deux hypothèses d'évolution du changement climatique	125
2. Quatre grandes hypothèses concernant l'évolution des pouvoirs et de la démocratie	131

Chapitre 7	
La présentation des scénarios	135

1. Scénario 1 : « Un pilote pour la planète »	139
2. Scénario 2 : « L'Etat climatiseur »	147
3. Scénario 3 : « Grâce à nous le déluge »	155
4. Scénario 4 : « Ensemble contre vents et marées »	162

Chapitre 8	
Les enseignements de la prospective	167

1. La question de l'adaptation au changement climatique n'est-elle pas aujourd'hui sous-évaluée au regard de la question de l'atténuation ?	171
2. Une moindre vulnérabilité apparente de la Bretagne ne la met-elle pas en situation de manquer de vigilance ?	172
3. Quels moyens de vigilance la Bretagne pourrait-elle mettre en œuvre ?	174
4. Quelle place de la connaissance, de la formation, de l'information et de la sensibilisation, en Bretagne, pour une maîtrise des enjeux climatiques ?	176
5. En cas d'afflux massif de migrants, la Bretagne est-elle préparée ?	176
6. Quelles conséquences sur les activités : quels changements s'imposeront en lien avec le changement climatique	178
7. En Bretagne, quels peuvent être les conséquences d'une monétarisation des services rendus par la nature ?	179
8. La Bretagne n'encourt-elle pas un nouveau risque de « périphérisation » ?	179
9. Quelles sont les rôles possibles pour le Conseil régional ?	179
10. Ne conviendrait-il pas d'inventer de nouvelles pratiques démocratiques pour répondre à des enjeux tels que le changement climatique ?	180

Auditions	183
------------------	------------

Tables	189
---------------	------------

Synthèse

Le changement climatique et son attribution aux activités humaines sont désormais considérés comme une réalité par la quasi-totalité des scientifiques qui se sont penchés sur ces questions. La prise de conscience et la mobilisation s'accroissent, au niveau des gouvernements (internationaux, nationaux, régionaux...) et de la société civile (citoyens, associations, ONG, entreprises, etc.).

D'après le dernier rapport du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), chargé depuis 1988 de dresser un point régulier sur l'état d'avancement des connaissances sur le sujet, le changement climatique déjà observé est relativement faible au regard du changement attendu.

Dans cette perspective, les décisions, les adaptations et les remises en cause induites pourraient nettement s'accroître, et cela d'autant plus que le changement climatique pourrait se conjuguer avec d'autres crises (économique et financière, écologique, alimentaire, énergétique...). La manière dont elles s'effectueront dépendra en partie des comportements collectifs et individuels ainsi que de la qualité de la sensibilisation et des initiatives, en lien avec la mobilisation et l'exercice de la démocratie locale.

C'est ainsi que le changement climatique interroge de manière particulière le gouvernement des sociétés, les pouvoirs et la démocratie.

1. Le changement climatique, pouvoirs et démocratie

1.1. Le changement climatique et ses effets, en tant que phénomènes physiques

Selon le GIEC, alors que la planète s'est réchauffée en moyenne de +0,76°C au cours du 20^{ème} siècle, le réchauffement attendu serait compris entre +1,8°C et +4°C d'ici 2100, et de l'ordre de +0,2°C par décennie d'ici 2030. Ce réchauffement global devrait avoir de nombreux effets. Il devrait notamment s'accompagner d'une élévation du niveau de la mer qui pourrait être comprise en moyenne planétaire entre +18 cm et +59 cm, voire davantage selon des estimations plus récentes. Il pourrait également s'accompagner d'un accroissement de la fréquence et de l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes, tels que les tempêtes, canicules, fortes précipitations, cyclones... Ce ne sont là que quelques exemples de conséquences très directes ayant été envisagées par les scientifiques.

Les incertitudes sont grandes au niveau de celles qui pourraient en résulter pour la Bretagne du fait qu'il est extrêmement difficile aujourd'hui d'évaluer précisément les impacts (*a fortiori* les impacts à venir), à une échelle aussi fine. Mais la région en sera de toute façon affectée, de même qu'elle est déjà concernée.

1.2. Le changement climatique à l'origine de décisions

Face au réchauffement climatique, deux attitudes sont possibles, qui devraient être menées de façon complémentaire. L'une consiste à s'adapter aux impacts du changement climatique (volet « adaptation ») ; l'autre à tenter de limiter le niveau du réchauffement, en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (volet « atténuation »), dans le but de faciliter l'adaptation.

En France, seul le volet « atténuation » apparaît dans les politiques climatiques existantes. Or ce sont le plus souvent des décisions nationales (et internationales) qui s'appliquent, dans le sens où les grandes décisions sont prises à un niveau suprarégional.

S'il existait, le volet « adaptation » devrait, à l'inverse, relever davantage de la responsabilité des gouvernements régionaux et locaux, du fait que les impacts se produisent à cette échelle.

En Bretagne, comme dans la plupart des autres régions françaises, les stratégies régionales sont encore peu modifiées par la perspective du changement climatique, même si des initiatives doivent cependant être mentionnées. Ainsi, par exemple, la Ville de Rennes s'est dotée dès 2004 d'un « Plan Climat territorial » ; la Région a élaboré un « Plan Energie pour la Bretagne » en 2007... A l'avenir, ces démarches devraient s'amplifier, ne serait-ce qu'en application des lois « Grenelle » qui prévoient en particulier que les régions, les départements, les communes et leurs groupements de plus de 50 000 habitants établissent, d'ici 2012, des plans climat-énergie territoriaux.

1.3. Les pouvoirs et la démocratie en Bretagne à l'épreuve du changement climatique

D'ici 2030, indépendamment du climat, l'exercice des pouvoirs et de la démocratie en Bretagne dépendra d'un certain nombre de facteurs, tels que l'évolution de la participation, l'évolution des capacités de mobilisation, l'évolution de la relation de la société au politique et l'évolution de l'organisation territoriale et des relations entre Etat et collectivités territoriales...

La question du changement climatique fait intervenir en outre d'autres facteurs tels que la capacité à appréhender un enjeu d'une telle ampleur, représentant un véritable défi pour les territoires, mais aussi le poids des représentations et de la perception de cette problématique, le rôle de la connaissance et de la culture scientifique, les conflits d'intérêts et l'instrumentalisation des controverses, la possible rigueur des décisions publiques en situation d'urgence...

2. Plusieurs futurs possibles

Dans cet exercice de prospective, deux hypothèses portant sur l'évolution possible du changement climatique ont été croisées avec quatre hypothèses portant sur l'évolution possible de l'exercice des pouvoirs et de la démocratie, ce qui a permis de construire quatre scénarios prospectifs intégrant chacun, deux variantes climatiques.

2.1. Deux hypothèses d'évolution du changement climatique

La première hypothèse à l'horizon 2030, sur laquelle la plupart des climatologues s'accordent aujourd'hui, est celle d'une poursuite tendancielle du réchauffement climatique, sans emballement, mais avec des effets de seuil et de multiples effets induits.

La deuxième hypothèse est celle d'une rupture, provoquée par une accélération du réchauffement comme il peut s'en produire, même à l'horizon 2030. Les conséquences seraient alors démultipliées et la rapidité des changements excéderait les capacités de *résilience*¹ de nombreux systèmes.

Pour chacune de ces hypothèses ont été considérées la situation à l'échelle globale et la situation à l'échelle de la Bretagne.

2.1.1. Première hypothèse : le réchauffement s'est poursuivi comme prévu par le GIEC

- La situation climatique au niveau global :

Nous sommes en 2030 : le réchauffement climatique s'est poursuivi comme prévu par le GIEC en 2007 (+0,2°C par décennie), avec d'importantes variations régionales. Son importance ne doit pas être sous-estimée car en raison de la sensibilité des écosystèmes et de la non-linéarité des effets, même de petites variations de température peuvent avoir une incidence considérable (les « effets de seuil »). Il ne s'est pas produit d'accélération du réchauffement mais le prolongement des tendances a suffi à produire de nombreuses conséquences, directes et indirectes (sur la biodiversité, les ressources en eau douce, la qualité des sols, la production forestière, la variabilité climatique...). Certaines peuvent encore (à ce stade du réchauffement) sembler à certains égards bénéfiques, tandis que d'autres sont déjà nettement défavorables (par ex. des crues dans les zones de deltas densément peuplées). Elles varient en fonction de la situation géographique, mais aussi des capacités d'adaptation des systèmes naturels et

¹ La résilience peut se définir comme la capacité dynamique d'un système à revenir (ou pas) à un état initial ou à maintenir ses fonctions suite à une perturbation.

humains.

- La situation climatique en Bretagne :

En 2030, la Bretagne subit le réchauffement climatique et des conséquences apparaissent déjà nettement, dans les domaines de l'environnement, de la santé, de la vie économique (agriculture, énergie, tourisme...), des équilibres sociaux, de la mer et du littoral, etc. Globalement, les capacités d'adaptation ne sont pas dépassées mais des points de rupture sont atteints. A ce stade, certains peuvent encore, à tort ou à raison, se considérer comme étant favorisés par le réchauffement climatique (par ex. hausse des rendements des cultures agricoles et des prairies, développement du tourisme balnéaire...). Par ailleurs, certaines adaptations rendues nécessaires, en lien avec la politique énergétique et de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre et les pollutions, ont pu créer des opportunités pour certains secteurs d'activité (bâtiment, nouveaux matériaux...).

Surtout, la Bretagne est relativement moins touchée que beaucoup d'autres régions, et retire de cette situation un avantage comparatif. Ainsi, les régions du sud de la France sont bien plus pénalisées. Elles souffrent, particulièrement l'été, de la répétition des périodes de très forte chaleur conjuguée à une diminution des pluies. Les régions méditerranéennes, le Languedoc-Roussillon, le Nord-Pas-de-Calais, l'Aquitaine... voient également leurs zones littorales basses grignotées par la mer.

Cependant, certains impacts des changements climatiques génèrent des problèmes, y compris de « gouvernance », en Bretagne. Ainsi, par exemple, la région doit faire face à :

- un afflux de populations nouvelles, lié à des migrations internes à la France et à des migrations externes ;
- des tensions accrues et des conflits d'usages autour de la ressource en eau ;
- une plus grande variabilité météorologique avec une fréquence accrue des événements extrêmes (tempêtes, canicules, pluies intenses...) ;
- une perte de biodiversité ;
- un risque accru d'érosion côtière, voire de submersion marine (même si la Bretagne n'est pas la plus touchée) ;
- un risque de salinisation des nappes phréatiques littorales ;
- des conséquences liées à l'élévation de la température de la mer et à l'acidification des océans ;
- une mise en tension de certaines activités économiques (en particulier les activités d'exploitation des ressources de la mer et du littoral) ;
- un déplacement de certaines espèces, de certains peuplements ;
- une modification des habitats et des paysages (réduction accélérée des tourbières, perte de matière organique des sols, apparition de zones arides...) ;
- l'apparition de nouvelles espèces invasives (algues, insectes ravageurs...), de pandémies et de nouvelles maladies à vecteurs...

2.1.2. Deuxième hypothèse : la rupture climatique

- La situation climatique au niveau global :

Nous sommes en 2030 : le réchauffement s'est nettement accéléré depuis le début du siècle et de nombreux paramètres climatiques ont évolué de manière radicale : températures, niveau de la mer... Cette accélération dont les effets sont déjà nettement perceptibles, donne à penser que le pire des scénarios envisagés (+4°C à la fin du siècle) est sans doute en train de se réaliser. Au niveau global, cette accélération a déjà provoqué des catastrophes, et d'autres sont à venir.

- La situation climatique en Bretagne :

En Bretagne, la rapidité du réchauffement est telle, que les impacts négatifs l'emportent nettement sur d'éventuels bénéfiques. Les impacts directs négatifs sont nombreux. Par ailleurs, la Bretagne subit, par contrecoup, certains effets produits par le changement climatique sur des régions plus vulnérables, telles que les régions du sud de la France, dont la situation s'est franchement dégradée, mais aussi d'autres régions du monde, où les effets du réchauffement sont plus dramatiques. Dans ces conditions, la Bretagne enregistre un afflux très important de populations nouvelles puisqu'aux migrants internes à la France (de loin les plus nombreux), s'ajoutent désormais des « réfugiés climatiques ».

2.2. Quatre scénarios prospectifs : quatre hypothèses de « gouvernance »

Quatre scénarios de « gouvernance » ont été imaginés, en fonction d'une prééminence variable des échelons politiques de gouvernement et d'un degré variable de participation et de mobilisation des autres acteurs (citoyens, entreprises, associations, etc.).

2.2.1. Scénario 1 : « Un pilote pour la planète »

(Régulation mondiale)

Dans ce scénario, le gouvernement des questions climatiques est dominé par un groupe réduit de pays, sorte de G30, qui fixe les grandes orientations et décide des principales mesures à prendre. Ce G30 s'est mis en place à la suite d'une conjugaison de crises graves : crise économique, crise financière (éclatement de la « bulle verte »), crises alimentaires, crises énergétiques, crises écologiques, ... avec des guerres ; la crise climatique étant l'une de ces crises.

En matière de réduction des émissions, le consensus fort qui existe désormais au niveau du G30 permet d'aller beaucoup plus loin, dans le sens de la coercition. En matière d'adaptation, le G30 intervient moins directement ; sauf pour gérer

des conséquences macroéconomiques. Il s'occupe ainsi notamment d'organiser les flux de migrants engendrés par l'effet conjugué des crises, sachant qu'un statut de « réfugiés climatiques » a été créé.

En France, l'Etat relaie les décisions de manière autoritaire. Le mot d'ordre de l'efficacité prime et il y a peu de place pour la concertation ou le débat public. L'échelon régional n'a guère son mot à dire, tandis que l'Union européenne est affaiblie. La décentralisation qui s'est faite est une décentralisation d'exécution. Les collectivités territoriales ont peu de moyens propres ; des crises successives ont affaibli leurs possibilités d'intervention. Leur capacité à conduire des politiques publiques transversales adaptées à des enjeux tels que le changement climatique est limitée, notamment pour celles d'entre elles qui ont été privées de la clause de compétence générale. Dans le domaine climatique, l'action publique est fortement encadrée par l'Etat qui répercute les décisions du G30.

Bien que la dérive autoritaire soit évidente et suscite rejet et contestation, y compris de fortes mobilisations en opposition, les citoyens ne sont pas en capacité de proposer ou de provoquer autre chose. En raison de la succession de crises et d'évènements graves, ils subissent l'intervention du « mondial », répercutée en cascade. En outre, ils ne sont guère appelés à se prononcer sur les questions d'intérêt général. En 2030, l'influence des citoyens sur la prise de décision publique passe toujours par l'élection mais peu par la démocratie participative, et encore plus rarement par la participation directe.

Ici, le « local » est assujéti et méprisé. De nombreuses décisions « tombent d'en-haut » ; certaines sont très éloignées des enjeux locaux. A défaut de dialogue et de concertation, il y a beaucoup d'incompréhension et de frustration. Il peut même arriver que les intérêts globaux et locaux entrent en conflit.

- Deux déclinaisons du scénario en fonction des hypothèses climatiques :
 - Dans l'hypothèse d'une poursuite tendancielle du réchauffement : le G30 peut encore se livrer à quelques attermoissements en matière de politiques climatiques et ses décisions sont sûrement moins radicales que dans l'hypothèse d'une accélération des changements climatiques.
 - Dans l'hypothèse d'un emballement : c'est cet emballement qui, en générant un surcroît de tensions et de violences à travers le monde, a provoqué une véritable rupture en matière de gouvernance internationale et permis l'institution du G30.

- Des conséquences en Bretagne en termes de pouvoirs et de démocratie :
 - En 2030, les politiques de lutte contre le changement climatique que l'on avait commencé à développer au plan local à partir de la fin des années 2010 (habitat, transports-déplacements, urbanisme, énergie, etc.), se sont **affaiblies faute d'implication et surtout de moyens suffisants** des collectivités territoriales.
 - Les acteurs régionaux doivent s'adapter aux impacts locaux des

changements climatiques mais aussi à des décisions qui sont prises à un autre niveau.

- Ainsi, ils doivent en particulier s'adapter aux décisions qui concernent la **réduction des activités d'élevage** à travers le monde, liée à la maîtrise de la production alimentaire.
- La Bretagne est également tenue d'accueillir un certain nombre de **réfugiés climatiques**, suivant un quota qui a été calculé en fonction de ses capacités d'accueil supposées. Cet afflux de populations nouvelles qui s'ajoute aux arrivées de personnes originaires d'autres régions françaises, accroît les pressions sur le foncier, le logement, les infrastructures d'accueil, les équipements, les ressources, les équilibres sociaux, etc. Alors que ces pressions justifieraient plus que jamais l'existence d'un outil tel que l'**Etablissement public foncier** régional, celui-ci a disparu. A défaut, c'est l'Etat qui organise l'accueil des populations.
- **L'afflux massif d'étrangers** a constitué par ailleurs un grand bouleversement pour la Bretagne. Confrontée à ce phénomène, nouveau par son ampleur, une partie de la population a rompu avec la tradition de terre d'accueil de la Bretagne. Des tensions sont apparues qui n'existaient pas autrefois, nées de cet afflux conjugué à des arrivées également plus nombreuses en provenance des autres régions françaises. Ainsi des problèmes d'intégration et de cohésion sociale, avec des tensions accrues sur les inégalités, se sont développés, en même temps que les **spécificités culturelles** se diluaient.
- En 2030, les **entreprises bretonnes, dans tous les secteurs**, sont soumises au système de taxation du carbone extrêmement contraignant qui a été mis en place au niveau du G30 ; elles doivent comptabiliser leurs émissions et payer dès la première tonne émise. Ce système a eu de lourdes répercussions sur la pérennité de certaines activités (par ex. les transports routiers), occasionnant des destructions d'emplois et des relocalisations. Il contribue en contrepartie à faire de la proximité et des innovations technologiques un nouvel avantage compétitif.
- De leur côté, les **individus** sont toujours soumis à la taxe énergie-climat, mais aussi à des décisions autoritaires visant à concentrer le plus possible la population au sein de **métropoles**.
- Les difficultés de la Bretagne suscitées par les changements climatiques ne sont **pas considérées comme prioritaires** par les échelons international et même national.
- Par ailleurs, les pouvoirs territoriaux sont relativement impuissants.
- En 2030, les anciens outils de **planification** prévus par les lois « Grenelle » (schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie, plans climat-énergie territoriaux, etc.) ont été complètement revus compte tenu des nouvelles injonctions du G30.
- Etant donné la place réduite du débat public dans les processus décisionnels, certaines institutions de la démocratie participative n'ont conservé qu'une existence un peu formelle, tandis que des formes nouvelles de consultation se sont mises en place, plus ponctuelles et plus instrumentales.

2.2.2. Scénario 2 : « L'Etat climatiseur »

(Régulation nationale)

Au niveau international, on voit apparaître ou se manifester des volontés de coordination (portées notamment par les ONG) mais les contradictions entre Etats, liées à des divergences d'intérêts, restent si fortes que la coordination est rarement opérationnelle ou trop lente dans ses effets.

A défaut d'une gouvernance et d'instances efficaces au niveau mondial, les Etats ont pris les choses en main, à leur niveau, le plus souvent en se coordonnant avec d'autres à l'échelle d'espaces ou de « blocs » régionaux plus cohérents et de fait renforcés. C'est le cas, par exemple, de la coopération « régionale » au sein de ***l'Union européenne***.

En matière d'atténuation, du fait de l'absence de consensus fort sur les moyens à mettre en œuvre, il n'a pas été possible d'instaurer, par exemple, une taxe carbone harmonisée à l'échelle internationale. En revanche, le système européen d'échange de permis d'émissions a été étendu à de nouveaux secteurs et à d'autres gaz à effet de serre (à l'origine il ne s'appliquait qu'au CO₂).

En France, les pouvoirs sont centralisés et s'exercent de manière descendante, de l'Etat central vers les territoires. En 2030, les réformes territoriales ont renforcé l'action de l'Etat. Une ***recentralisation*** s'est produite sous des formes et selon des modalités d'action nouvelles. Dans les années 20, l'Etat s'est doté des moyens de « ***gouverner à distance*** », et de piloter par les ***indicateurs***. Cela signifie qu'il compense la réduction de sa présence par de nouveaux outils de pilotage territorial, tels que les évaluations et les indicateurs de performance, les cahiers des charges types, la « démocratie numérique »... Ces outils, élaborés par les services centraux, favorisent un pilotage technique, avec le risque d'une « politique du chiffre » en lieu et place d'une évaluation plus qualitative et démocratiquement contradictoire.

L'Etat prend les décisions, mais ne peut les mettre en œuvre seul. Par conséquent, il s'appuie sur les collectivités territoriales, relais de sa politique. Cependant, la traduction locale de ses ambitions est quelque peu entravée par les concurrences entre territoires. Par ailleurs, la prédominance de l'Etat laisse peu la possibilité aux collectivités territoriales de s'organiser entre elles et de créer d'autres synergies locales.

En matière de réduction des émissions, c'est l'Etat qui définit les priorités, les outils et les moyens. Ses principaux relais sont les Communes, les Villes, les Agglomérations, les Métropoles qui peuvent agir directement auprès des ménages (urbanisme, habitat, transports urbains, etc.). Il intervient aussi par le biais d'instruments dont il a conservé la maîtrise exclusive : marché de permis, taxe énergie-climat, normes et réglementations, certificats verts, bonus-malus, etc.

La France s'est par ailleurs dotée d'**une politique d'adaptation**, en adoptant, au début des années 2010, à la suite d'un nouveau « Grenelle », un **plan national d'adaptation**. Celui-ci a fixé des orientations dans les domaines de la lutte contre les inondations et les incendies de forêts, la gestion de l'eau, l'adaptation des zones littorales, de l'économie... En 2030, ce plan a déjà subi plusieurs remises à jour et a été décliné régionalement.

S'agissant des risques liés au changement climatique, l'Etat concentre son intervention sur les plus importants, au motif de l'efficacité. Par conséquent, là où les risques sont considérés comme médians, c'est l'action des territoires (et éventuellement du marché) qui prime. Les collectivités territoriales doivent prendre en charge une partie des problèmes, même si la solidarité nationale continue de s'exercer notamment en présence des catastrophes, comme c'est le cas depuis longtemps pour le régime d'assurances « catastrophes naturelles ». A cet effet, l'Etat et les Régions ont financé des études et des programmes de recherche qui doivent leur permettre de mieux évaluer les effets du changement climatique à l'échelle des territoires.

Par ailleurs, le fait que la plupart des décisions tombent d'en-haut favorise les conflits plutôt classiques, c'est-à-dire très politisés, situés par rapport au gouvernement, dont la responsabilité est bien identifiée. En 2030, le pouvoir démocratique s'exerce toujours par la voie électorale et participative, voire par le référendum. Sur les grands sujets, les débats publics sont essentiellement pilotés par l'Etat. Ainsi, la multiplication des « Grenelle » s'est poursuivie.

Sur les questions climatiques, la mobilisation des citoyens demeure hétérogène, voire même minoritaire. Cependant, elle progresse, à la faveur d'une meilleure identification des impacts.

- Deux déclinaisons du scénario en fonction des hypothèses climatiques :
 - Dans l'hypothèse d'une poursuite tendancielle du réchauffement : les Etats tergiversent encore sur les mesures à prendre. En France, les actions s'inscrivent dans la continuité de ce qui s'est mis en place à la fin des années 2000. L'Etat prétend à une action d'injonction vis-à-vis des autres échelons (collectivités territoriales), mais rencontre ses propres limites et se heurte à des résistances.
 - Dans l'hypothèse d'un emballement : au niveau international, la situation décrite ne semble guère pouvoir se prolonger : soit les Etats se replient sur eux-mêmes avec l'intention de sauver ce qui peut l'être, soit les blocs régionaux se renforcent autour de leurs difficultés communes, soit les Etats parviennent à mettre en place une gouvernance mondiale plus efficace. En France, dans la perspective d'un emballement, l'Etat est nécessairement plus directif, plus coercitif. Ses injonctions sont plus fortes et elles sont mieux acceptées (l'idée étant que l'on n'a pas le choix).

- Des conséquences en Bretagne en termes de pouvoirs et démocratie :
 - En 2030, les politiques climatiques locales (habitat, déplacements, etc.) ont été nettement amplifiées, sous l'impulsion de l'Etat, relayé par des collectivités territoriales (communes, agglomérations, métropoles...). Le cadre réglementaire a encore été renforcé, ce qui a notamment profité au secteur du **bâtiment**.
 - Du côté des **entreprises bretonnes**, le système qui s'applique n'est pas aussi pénalisant que le système imposé par le G30 dans le scénario 1. Néanmoins, il a suffi pour entraîner des **réorientations d'activités** et des adaptations dans certains secteurs.
 - Par ailleurs, dès les années 2010, la recentralisation s'est notamment traduite par une application uniforme de la taxe sur les **transports routiers**, ce qui a également eu des conséquences sur le tissu économique breton.
 - Plus tard, l'Etat a préempté une partie des terres agricoles dans l'objectif de développer une autre **agriculture**, et de sortir du schéma de production et de consommation alimentaire « tout viande ». Par suite, les effectifs salariés ont augmenté dans ce secteur ; cette hausse compensant en partie les baisses d'effectifs dans le secteur automobile.
 - En 2030, la **Région Bretagne** réclame toujours en vain un pouvoir normatif qui lui permettrait de régler certains problèmes régionaux. Elle n'a toujours pas obtenu la responsabilité de la gestion de l'eau.
 - Signe de la reprise en main par l'Etat, l'**Etablissement public foncier** régional autrefois mis en place pour permettre à la Région et aux autres collectivités de mobiliser des terrains au meilleur coût est devenu un office public géré par l'Etat.
 - Aux collectivités territoriales qui prétendent intervenir pour faire face à certains événements climatiques extrêmes, l'Etat « pompier » oppose une autre logique : ces questions relèvent de la gestion des risques et donc de sa responsabilité.
 - En matière de planification, le « Plan national d'adaptation » a été décliné au niveau régional sans qu'il y soit apporté beaucoup d'innovation.
 - En 2030, sur les questions ayant trait à l'environnement et au climat, le Conseil économique, social et environnemental régional (CESER) n'est plus saisi que par le Préfet de région.

2.2.3. Scénario 3 : « Grâce à nous le déluge »

(Pas de coordination de la régulation)

Les choix internationaux, européens et nationaux en matière de lutte contre le changement climatique ne sont pas convergents et l'idée qu'ils puissent le devenir, après plusieurs échecs, ne semble plus guère envisageable. On assiste à une confrontation entre les Etats qui tissent entre eux des alliances et se coalisent avec des entreprises dont les réseaux d'action sont de plus en plus mondialisés.

Il faut ajouter à ce panorama le rôle croissant des entités subétatiques, telles que les régions, les métropoles et les villes, qui utilisent une marge de liberté plus ou moins grande pour se livrer entre elles à d'autres formes de concurrence.

En France, aucun niveau de gouvernement ne s'est constitué en véritable « chef de file » face au changement climatique. Tous interviennent un peu (car il est devenu impossible de ne rien faire du tout), mais sans grand volontarisme, ni beaucoup de moyens, et surtout sans se coordonner. L'absence de détermination s'explique en particulier par l'incapacité à construire au niveau régional une vision partagée (dans l'hypothèse de l'emballement climatique, cette incapacité provient de l'effet de panique).

En France, cette situation n'est pas sans lien avec l'échec de la réforme territoriale entamée en 2009. Ainsi, il y a des **divergences** locales entre l'Etat et les collectivités, mais aussi de la **concurrence** et une absence de coordination entre les collectivités (chacun dans son champ de compétence sans se soucier de transversalité).

Sur les questions climatiques, il n'y a pas de convergence dans les analyses, soit parce que les niveaux d'information sont très inégaux, soit parce que les enjeux de l'adaptation mettent en exergue des conflits latents (autour du nucléaire, de la fiscalité, de la mobilité, de la croissance économique, de l'urbanisation, etc.) qu'aucune procédure de dialogue ne permet de surmonter, soit parce que le divorce n'a jamais été aussi grand entre, d'un côté, les militants convaincus et, de l'autre, les indifférents réfractaires.

Au final, ces questions sont peu gouvernées et **d'autres modes de gouvernance** s'imposent, et produisent des résultats, suivant d'autres logiques : logiques de marché, de réseaux familiaux, de religion, de mafias, avec des concurrences entre différents modes.

En matière d'atténuation, les solutions sont ainsi pour une large part des solutions apportées par le « **libre jeu du marché** », ce qui se traduit notamment par un développement de l'assurance privée et une extension du marché des « droits à polluer », mais aussi plus fondamentalement par une monétarisation et **marchandisation de tout**, y compris des services rendus par la nature (notamment les services de régulation tels que le stockage de carbone par les végétaux), qui ont entraîné de nouvelles **spéculations**.

Parallèlement, la puissance publique a certes toujours la volonté d'amener les ménages à adopter des comportements plus « sobres » ou « écologiquement rationnels », mais sans beaucoup les accompagner dans leurs efforts.

En matière d'adaptation, l'absence de convergence dans les analyses est particulièrement prégnante. Les responsables politiques s'interrogent encore, se demandant par exemple : *Faut-il prévenir les risques associés au changement climatique bien qu'ils ne soient pas certains ? S'engager ? (car on a tout à perdre*

à ne pas s'engager). Faire ce que de toute façon on aurait du faire pour d'autres raisons en gardant de la flexibilité (stratégie « sans regret ») ? ... En raison de l'absence de détermination, les **controverses scientifiques** sont instrumentalisées par tous ceux qui voudraient ne rien faire et les controverses pseudo-scientifiques jouent à plein.

Au final, s'il n'y a guère de politiques d'adaptation, il existe en revanche de « l'adaptation spontanée », autrement dit, des initiatives, publiques et (surtout) privées, davantage en réaction qu'en anticipation.

Par ailleurs, le changement climatique accroît les difficultés alimentaires à travers le monde et l'on assiste au développement de conduites sauvages de la part de certains Etats qui se comportent comme de puissants groupes d'investissement en procédant à des accaparements de ressources agricoles et d'eau en dehors de leurs territoires. Déjà en 2009, on évoquait à ce sujet un « **néo-colonialisme agraire** ». En 2030, ce phénomène n'épargne pas la France.

Sur le plan de la participation, l'origine, le bien-fondé et la responsabilité des décisions n'apparaissant pas clairement, la défiance envers les gouvernants est grande. La société est émiettée ; elle n'est pas organisée autour du dialogue, de la concertation et de la recherche de l'intérêt général (c'est un peu « chacun pour soi »). Les questions climatiques stigmatisent ce manque. Il y a une exacerbation des conflits d'intérêts locaux, sociaux, et une affirmation des lobbies aux intérêts concurrents. Par ailleurs, tant de décisions politiques ont été prises au nom de l'écologie, dont beaucoup ont été mal vécues par les citoyens, qu'il y a désormais une sorte de rejet du discours écologique (d'où le phénomène NEIMBY – « *no Environment in my back-yard* », pas d'environnement dans mon jardin). Sur les questions climatiques, la prise de conscience a certes progressé mais de manière très inégale ; les individus sont toujours extrêmement divisés sur le sujet.

- Deux déclinaisons du scénario en fonction des hypothèses climatiques :
 - Dans l'hypothèse d'une poursuite tendancielle du réchauffement : au niveau international, la situation est bien celle décrite plus haut. En France, la situation climatique souligne la dégradation des conditions de vie. Les individus et les territoires sont livrés à eux-mêmes. Les inégalités croissent, avec des conflits d'intérêts très durs. Les mobilisations prennent les formes les plus diverses, qui vont des plus pacifiques aux plus violentes. Dans cette situation de désengagement de la puissance publique, il existe un fort risque d'endormissement de la vigilance des milieux politiques et professionnels, et donc de prise de retard dans la réflexion sur les adaptations nécessaires.
 - Dans l'hypothèse d'un emballement : face aux multiples périls, les égoïsmes nationaux l'emportent et il est devenu encore moins possible de mettre en place une action coordonnée des Etats, plus que jamais tentés de se replier sur la défense de leurs intérêts nationaux.

- Des conséquences en Bretagne en termes de pouvoirs et démocratie :
 - A défaut d'entente et en raison de divergences et conflits d'intérêts, il y a très peu de coordination des différentes interventions publiques en matière de lutte contre le changement climatique, et en particulier aucune coordination entre les différents plans climat-énergie territoriaux, agendas 21 locaux, élaborés en Bretagne.
 - Le chaos suscite des **dysfonctionnements** nombreux, notamment dans le domaine de l'énergie (pannes générales) où les territoires suivent des logiques non coordonnées ; certaines orientées vers les productions d'énergies nouvelles, d'autres sur l'ancien mode. Ces divergences participent de l'éclatement de la Bretagne, où coexistent désormais des îlots d'hyper-prospérité et des espaces en déshérence.
 - La planification stratégique est minimale et l'organisation territoriale ne permet pas l'émergence d'un intérêt général à l'échelle régionale car les territoires divergent.
 - Dans le même temps, **toutes sortes d'initiatives** sont nées dans les territoires. Des exemplarités ont même émergé à partir d'initiatives diverses dont certaines ont fini par se rencontrer. Le fait que certains agissent alors que d'autres ne font rien a créé des inégalités et renforcé les concurrences entre territoires.
 - Alors que le changement climatique produit, là encore, un effet positif sur le **solde migratoire** de la Bretagne, le manque de coordination des différents échelons transforme l'accueil de populations nouvelles en nombreux problèmes (problèmes de logement, de services à la personne, d'infrastructures, etc.), qui avivent les tensions sociales et suscitent des mouvements de replis de la part de la population.
 - Par ailleurs, les **mobilisations** du type de celles qui étaient fréquentes autrefois (Plogoff, marées noires, algues vertes...) se sont multipliées. Les conflits d'usages sont plus nombreux et leurs motifs sont plus divers (en lien avec les usages du sol, voire du sous-sol, des forêts ...). Le fait que la Bretagne soit comme d'autres régions victime de la spéculation sur les terres ajoute là aussi aux tensions. Au final, les conflits d'intérêts locaux, sociaux, sont exacerbés, de même que les phénomènes de type NIMBY.
 - Dans ces conditions, marquées par les divergences entre territoires et collectivités, l'**Etablissement public foncier** régional est devenu un outil difficile à mobiliser, et donc un peu désuet.

2.2.4. Scénario 4 : « Ensemble contre vents et marées »

(Régulations concertées)

Aux niveaux européen et mondial, les processus décisionnels sont plus démocratiques qu'autrefois, dans le sens où, au niveau de l'Union européenne, le Parlement est mieux élu, et où, au niveau international, les principales décisions se prennent dans le cadre multilatéral des Nations Unies (cette fois c'est un G192 et non un G30 qui mène le jeu...).

La « gouvernance » internationale qui s'est mise en place n'a sans doute pas l'efficacité autoritaire du premier scénario mais elle a permis d'accorder un plus grand nombre d'Etats autour d'une « **vision partagée** » pour une coopération à long terme dans le cadre de la Convention-cadre des Nations Unies sur le changement climatique (CCNUCC).

En France, une nouvelle organisation des pouvoirs s'est mise en place, plus décentralisée, de type plutôt ascendant, et suivant le principe de subsidiarité. Ce qui signifie que la responsabilité est prise par le plus petit niveau d'autorité publique compétent.

En 2030, **la décentralisation est aboutie**, avec de vrais gouvernements régionaux et des institutions urbaines achevées. Au niveau urbain, les autorités communautaires sont désormais élues au suffrage universel direct et il existe tout un maillage démocratique de proximité, avec un système fiscal adapté. Par ailleurs, le mode d'élection a permis l'émergence d'un pouvoir régional et les Régions peuvent désormais définir elles-mêmes l'agencement interne de leur espace. Les collectivités territoriales qui ont vu leurs pouvoirs renforcés et ont désormais la maîtrise de ressources significatives, ont même gagné un pouvoir normatif. Désormais, les territoires peuvent **personnaliser leurs politiques**.

Au final, l'action publique a regagné en légitimité et repris toute sa place par rapport aux régulations marchandes.

Par ailleurs, l'influence des citoyens sur la prise de décision fait autant appel à l'élection qu'à une réelle démocratie participative. Les citoyens sont sollicités par les institutions et se mobilisent activement sur tous les sujets, c'est-à-dire non seulement sur ceux qui les touchent directement, mais aussi sur des sujets de portée plus générale et de long terme. En outre, la démocratie s'étend désormais aux questions scientifiques, et les procédures de **co-construction des savoirs** se sont largement développées, qui favorisent les décloisonnements et la production d'une expertise collective. De nombreuses solutions sont ainsi produites régionalement.

Sur les questions climatiques, il s'est produit une **prise de conscience collective** qui s'étend à l'ensemble des questions du vivre ensemble. Elle a en outre également gagné les entreprises qui ont internalisé dans leurs stratégies les paramètres climatiques.

La sensibilité aux questions environnementales a tellement progressé que l'on voit même apparaître un **risque de dérive** vers un ordre négocié moins « social » ou « politique » qu'« environnemental » (où la nature prime sur l'humain, le naturel sur le social, le global sur le local...). Un autre risque, lié au primat du local, est celui d'une **rupture du lien** entre générations et d'un développement des égoïsmes territoriaux, accentuant la mise en concurrence des territoires (alors que le réchauffement renforce les différences de situation).

Les attentes sont fortes vis-à-vis des institutions publiques mais la société ne se contente pas d'attendre, ni de revendiquer des droits ; elle récupère aussi des pouvoirs. Les associations et les syndicats participent de ce mouvement.

- Deux déclinaisons du scénario en fonction des hypothèses climatiques :
 - Dans l'hypothèse d'une poursuite tendancielle du réchauffement : les acteurs régionaux acquièrent, à force d'échanges et de mises en débat, une meilleure connaissance des enjeux, des atouts et des vulnérabilités des territoires dont ils ont la charge.
 - Dans l'hypothèse d'un emballement : les procédures démocratiques s'enrayent et peuvent même être mises entre parenthèses. Cependant, on a anticipé un certain nombre de conséquences et il y a eu des débats contradictoires qui ont permis de préparer le terrain et de mettre en place des dispositifs adéquats.

- Des conséquences en Bretagne en termes de pouvoirs et démocratie :
 - La Région a obtenu un **droit à légiférer** qui lui permet de régler des problèmes se posant à l'échelle de l'espace régional. Face au changement climatique, cette nouvelle capacité lui permet de s'investir pleinement, et notamment de prendre en main les questions d'adaptation.
 - La Région a également obtenu la compétence de la **gestion de l'eau**.
 - Elle anime la réduction des émissions sur l'ensemble du territoire et s'est constituée comme « chef de file » dans le domaine de l'adaptation. A cet effet, elle joue un rôle actif de coordination des différentes démarches de plans climat-énergie territoriaux et agendas 21 locaux.
 - Au niveau des territoires, des **expérimentations** localisées réussies et des stratégies d'adaptation novatrices ont été facilement généralisées.
 - Les **associations** bretonnes qui se sont multipliées, animent le débat public et participent activement à la mise en place de solutions dans les territoires.
 - Alors qu'il y avait au début du siècle une remise en cause de leur existence, en 2030, les **pays** (avec leurs Conseils de développement) sont plus vivants que jamais. Ils participent des processus de concertation et de la diffusion de la connaissance auprès de la population.
 - Dans ces conditions, l'**Etablissement public foncier** régional s'avère être un outil de gouvernance territoriale particulièrement important.

3. Les enseignements de la prospective : des questions qui se posent à la Bretagne

La description de plusieurs futurs possibles, plus ou moins en rupture par rapport à la situation présente, a pour but d'éclairer les décisions d'aujourd'hui et de demain. A cet effet, l'exercice permet d'interpeller le Conseil régional ainsi que l'ensemble des acteurs régionaux sur un certain nombre d'enjeux qui affecteront

la Bretagne en lien avec le changement climatique. Il n'a pas pour objet d'apporter des réponses mais d'ouvrir des pistes de réflexion, de provoquer le débat et de susciter des questionnements.

3.1. La question de l'adaptation au changement climatique n'est-elle pas aujourd'hui sous-évaluée au regard de la question de l'atténuation ?

L'analyse qui précède les scénarios, et tous les scénarios ensuite, montrent que les échelons régionaux et locaux seront appelés à tenir compte du changement climatique et de ses conséquences, autrement dit à réfléchir aux questions qui relèvent de l'adaptation, alors qu'actuellement, seule la dimension « atténuation » est éventuellement prise en compte.

Dans ces conditions, il pourrait sembler judicieux d'intégrer, **dès à présent**, les deux dimensions dans les documents stratégiques ou de planification, tels que les plans climat-énergie territoriaux (PCET), les Agendas 21, les Schémas de cohérence territoriale (SCOT), et tous les différents projets d'aménagement, d'équipements et d'infrastructures...

L'incertitude qui pèse sur la nature et l'ampleur des effets potentiels du réchauffement climatique, *a fortiori* des effets locaux, complique certes la prise de décision, mais ne doit pas paralyser l'action. A cet effet, il peut être utile d'envisager **une approche de la décision de type « séquentielle »** ou « pas à pas », qui permet d'avancer tout de même, mais en se réservant aussi longtemps que possible la faculté de revenir en arrière si les informations nouvellement acquises le justifient.

3.2. Une moindre vulnérabilité apparente de la Bretagne ne la met-elle pas en situation de manquer de vigilance ?

Le fait que la Bretagne apparaisse relativement moins vulnérable que d'autres régions invite les acteurs régionaux à se montrer particulièrement vigilants, car il en découle que la région ne sera pas identifiée comme une région vulnérable par les échelons de gouvernement suprarégionaux. Cette moindre vulnérabilité **apparente** pourrait être source d'une prise de retard dans la réflexion sur les adaptations nécessaires, d'autant plus grave que les effets du changement climatique ne sont pas linéaires, et que des changements brusques, liés aux effets de seuil, peuvent se produire à tout moment.

3.3. Quels moyens de vigilance la Bretagne pourrait-elle mettre en œuvre ?

L'étude a permis de mettre en évidence un manque de données territorialisées sur les conséquences observées et à attendre du changement climatique. Elle souligne également un besoin d'observations et d'analyses systématiques en même temps que de **veille permanente** sur le changement climatique, ses effets et ses conséquences socio-économiques, dans un but d'**anticipation** afin de faciliter l'adaptation à l'échelle du territoire.

A cet effet, il pourrait être nécessaire de constituer un **observatoire dédié**. Celui-ci pourrait être adossé au GIP Bretagne environnement comme l'est déjà l'observatoire régional de l'énergie et des gaz à effet de serre.

Il est par ailleurs important que la discussion autour des **enjeux** rattachés à ces questions fasse l'objet d'une **expertise plurielle**. Celle-ci doit permettre d'associer l'ensemble de la société civile afin de permettre une meilleure prise en compte de l'ensemble des enjeux, sociaux et humains, économiques et environnementaux.

A cet égard, l'initiative de la Région Bretagne en faveur de l'« appropriation sociale des sciences », qui va tout à fait dans ce sens de la construction d'une expertise collective, est à conforter et à développer.

3.4. Quelle place de la connaissance, de la formation, de l'information et de la sensibilisation, en Bretagne, pour une maîtrise des enjeux climatiques ?

La capacité d'adaptation et d'atténuation à l'échelle territoriale dépend des conditions socio-économiques et environnementales mais aussi de l'accès aux informations, de la sensibilisation, de la prise de conscience et de la **capacité de la société à se mobiliser** autour de ces questions.

A cet égard, la Région possède plusieurs leviers qu'elle pourrait actionner au vu de ses compétences actuelles. Ainsi elle pourrait par exemple :

- intégrer la connaissance du changement climatique dans les cahiers des charges qu'elle propose aux organismes de formation, et aux centres chargés de la diffusion de la culture scientifique technique et industrielle ;
- favoriser la prise en compte du changement climatique (le changement climatique notamment en tant qu'il peut être à l'origine de la production de nouvelles normes et réglementations, et du développement de certaines activités...) dans la formation professionnelle continue ;
- soutenir les actions de sensibilisation et d'information destinées au public, en particulier celles qui sont menées par les associations ;
- favoriser par tous les moyens le développement de la culture scientifique et l'appropriation sociale des sciences.

3.5. En cas d'afflux massif de migrants, la Bretagne est-elle préparée ?

Tous les scénarios indiquent que le changement climatique devrait avoir un effet positif sur le solde migratoire de la Bretagne. La tendance actuelle non seulement se poursuivrait mais s'amplifierait considérablement. Une telle hypothèse aurait de nombreuses conséquences. Elle interroge tout particulièrement les capacités de la société bretonne à **intégrer les nouveaux arrivants**. Dans une telle hypothèse, il conviendrait en particulier de favoriser l'accueil, l'accompagnement et l'intégration des populations nouvelles, et de développer des politiques permettant d'**écarter tout risque de rejet ou de repli identitaire**. Il conviendrait également de conforter le rôle d'anticipation que peut jouer l'Etablissement public foncier régional.

3.6. Quelles conséquences sur les activités : quels changements s'imposeront en lien avec le changement climatique ?

Toutes les activités exploitant ou mettant en jeu, d'une façon ou d'une autre, les ressources naturelles, se trouvent interrogées et auront à se transformer du fait des changements environnementaux (Cf. les **éco-activités**²).

Ainsi, quel que soit le scénario, le changement climatique interroge notamment le devenir des activités de collecte et d'exploitation des ressources naturelles : **agriculture, pêche, exploitation forestière...** En effet, ces activités seront directement concernées par les modifications de l'environnement (pour l'agriculture : ressources en eau, fertilité des sols, régime des précipitations... ; pour la pêche : modifications des ressources halieutiques... ; pour la foresterie : nouvelles espèces et variétés...). Mais elles seront aussi directement concernées par les décisions en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre ainsi que par le fait de prendre en compte les enjeux socio-économiques de la biodiversité et des services liés au fonctionnement des écosystèmes. Cette prise en compte constitue un **changement de paradigme** auquel contribue le réchauffement climatique en jetant une lumière nouvelle sur le déclin de la biodiversité et sur les fonctions de régulation de la nature (stockage de carbone).

Pour illustrer ces évolutions, les scénarios montrent la possibilité de mutations lourdes du modèle agricole breton, soumis à ces pressions ainsi qu'à d'autres.

Ces mutations devront être accompagnées par des politiques publiques fortes, y compris dans le domaine de la Recherche.

² CESR de Bretagne, « Eco-activités et développement durable, des opportunités de croissance pour la Bretagne », rapporteurs : Françoise LEBOEUF et Claude VOUILLLOT, Juin 2009

3.7. En Bretagne, quelles peuvent être les conséquences d'une monétarisation des services rendus par la nature ?

Le scénario 3 montre que l'attribution d'une valeur monétaire aux **services rendus par la biodiversité et les écosystèmes** (référence au récent rapport de B. CHEVASSUS-AU-LOUIS³), peut conduire à la marchandisation de la nature, avec de possibles phénomènes de spéculation.

Les pouvoirs publics doivent être vigilants par rapport à cette menace immédiate et à long terme. Ils doivent aussi favoriser les débats publics sur ces questions qui ne manqueront pas d'avoir des conséquences, y compris en Bretagne.

3.8. La Bretagne n'encourt-elle pas un nouveau risque de « périphérisation » ?

Le Plan routier breton qui a montré son efficacité par le passé, ne devient-il pas un handicap dans un contexte de lutte contre le changement climatique ? Celle-ci **bouscule les projets** d'infrastructures établis suivant l'ancien modèle énergétique (le pétrole sans le climat) et pourrait conduire à s'interroger sur certains projets comme le projet d'aéroport à Notre-Dame des Landes.

3.9. Quels sont les rôles possibles pour le Conseil régional ?

Le **rôle du Conseil régional** peut aller d'une implication minimale jusqu'à une implication beaucoup plus importante sur les questions climatiques. Ceci peut se décliner de la manière suivante :

- Le Conseil régional se contente d'appliquer les règles de l'extérieur, se limitant au strict exercice de ses compétences ;
- Le Conseil régional peut aller plus loin en intervenant par le biais de l'éducation, de l'information, de l'incitation (via par exemple sa politique territoriale et/ou le soutien aux associations). Ceci suppose une clause de compétence générale. En volontariste, il peut actionner tous les leviers dont il dispose, liés à ses compétences : transport, foncier, formation, soutien à la recherche, développement économique, ... en ayant des initiatives fortes.
- Le Conseil régional change de rôle et de statut : il revendique et mène une politique climatique à l'échelle de l'espace régional en étant comptable des bilans carbone sur l'ensemble du territoire régional, en coordonnant les plans climat-énergie territoriaux et les agendas 21 locaux, etc. La Région devient chef de file. Ceci suppose qu'elle dispose de la clause de compétence générale, mais aussi de moyens nouveaux tels qu'une

³ « Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes », rapport du groupe de travail présidé par Bernard CHEVASSUS-AU-LOUIS, Centre d'Analyse Stratégique, avril 2009

capacité juridique et financière. Cela suppose aussi un pouvoir prescriptif.

3.10. Ne conviendrait-il pas d'inventer de nouvelles pratiques démocratiques pour répondre à des enjeux tels que le changement climatique ?

Une question aussi grave que le changement climatique ayant potentiellement tant d'implications ne se traite pas comme un sujet ordinaire. Elle nécessite certes de mieux combiner l'intervention de l'Etat et celle renforcée de la Région, mais cela n'est pas suffisant. Il faut aller plus loin, en **démultipliant régionalement les moyens d'associer la société civile aux réflexions sur ces sujets**... Ainsi, les processus participatifs locaux, centrés sur l'information, la discussion et la proposition d'objectifs partagés doivent être encouragés et soutenus à toutes les échelles de territoires, depuis la Commune jusqu'à la Région, en passant par les pays, les intercommunalités, les Métropoles, les Départements... Ils doivent porter tant sur les politiques des collectivités territoriales que sur celles mises en œuvre par l'Etat. Et ils doivent intervenir en amont de la prise de décision. Il est souhaitable de développer des consultations **capables de changer la donne** et qui ne soient pas des consultations alibi.

A cet effet, les moyens numériques sont à mobiliser mais sans les substituer aux échanges directs et aux réunions publiques, essentielles et même indispensables à l'exercice démocratique.

La démocratie locale est d'autant plus nécessaire qu'elle est un moyen de contrer certaines dérives possibles comme la dérive soulignée dans le scénario 4 d'une évolution vers des décisions politiques qui, au nom de l'écologie, sous-estimeraient les autres enjeux comme les enjeux de cohésion sociale.

Introduction

Depuis que le changement climatique et son attribution aux activités humaines sont considérés comme une réalité par la quasi-totalité des scientifiques qui se sont penchés sur ces questions, la prise de conscience et la mobilisation s'accroissent, au niveau des gouvernements (internationaux, nationaux, régionaux...) et de la société civile (simples citoyens, associations, ONG, entreprises, etc.).

Les rapports du Groupe intergouvernemental des experts sur le climat (GIEC), chargé depuis 1988 de faire le point sur l'état des connaissances mondiales sur le sujet, font ressortir que le changement climatique déjà observé est relativement faible au regard du changement climatique attendu.

En France aussi, le réchauffement attendu est beaucoup plus important que celui qui a déjà été observé, et si les incertitudes sont plus grandes au niveau des conséquences en Bretagne, celle-ci en sera de toute façon affectée.

Dans cette perspective, et si l'on songe aux décisions qui peuvent en découler, les adaptations et les remises induites par le changement climatique pourraient nettement s'accroître dans l'avenir.

Or la manière dont elles s'effectueront dépendra en partie des comportements collectifs et individuels et donc de la qualité de la sensibilisation et des initiatives en lien avec la mobilisation et l'exercice de la démocratie locale.

Ainsi le changement climatique interroge d'une manière particulière le gouvernement des sociétés, les pouvoirs et la démocratie.

Première partie

Le changement
climatique à l'échelle
globale et régionale,
pouvoirs et démocratie...

Chapitre 1

Que sait-on au sujet du
changement climatique et du
climat futur ?

1.	L'émergence d'un problème politique : le climat...	11
1.1.	Une question introduite avant tout au niveau international par le GIEC	11
1.2.	Un passage du « savoir savant » vers les décideurs et le grand public	12
2.	Le changement climatique à l'échelle globale : principales données scientifiques	13
2.1.	La réalité du changement climatique et ses causes selon le GIEC	13
2.1.1.	En 2007, le GIEC établit la réalité du changement climatique...	13
2.1.2.	et avec une quasi-certitude la responsabilité humaine	14
2.1.3.	« Changement climatique » ou « réchauffement climatique » ?	16
2.1.4.	Qu'est-ce que le changement climatique, par rapport à la « météo » ?	17
2.1.5.	Comment le GIEC définit-il le « changement climatique »	17
2.1.6.	Une élévation du niveau de la mer, liée au changement climatique	17
2.1.7.	La fréquence et l'intensité des événements météorologiques extrêmes en lien avec le changement climatique	19
2.2.	Au sujet du climat futur : scénarios et projections du GIEC	20
2.2.1.	Les projections climatiques et les scénarios d'émissions du GIEC	20
2.2.2.	Un réchauffement de +0,2°C/ décennie d'ici 2030 et de +1,8°C à +4°C d'ici 2100 selon les scénarios du GIEC	22
2.2.3.	Une élévation du niveau de la mer comprise entre +18 cm et +59 cm à l'horizon 2100	26
2.2.4.	Une augmentation de la fréquence et de l'intensité de certains phénomènes météorologiques extrêmes	27
2.2.5.	mais de fortes incertitudes liées aux projections du GIEC	28
2.3.	Le GIEC envisage-t-il la possibilité d'autres types de changements ?	28
2.3.1.	Ce qui est considéré comme possible par le GIEC	28
2.3.2.	En marge des travaux du GIEC, d'autres scénarios ont pu être imaginés...	29
3.	A l'échelle de la France et de la Bretagne, le changement climatique observé et le climat futur	31
3.1.	Les évolutions climatiques observées (températures, précipitations, phénomènes extrêmes...)	31
3.1.1.	Les observations à l'échelle de la France	31
3.1.2.	Les observations à l'échelle de la Bretagne	31
3.2.	A propos du climat futur en France, en Bretagne...	35
3.2.1.	L'incertitude liée aux projections climatiques en général et aux projections régionalisées en particulier	35

3.2.2. Des projections à l'échelle de la France métropolitaine	35
3.2.3. Aucune projection climatique à l'échelle de la Bretagne pour le moment	39
3.2.4. Les ordres de grandeur... et la variété des situations régionales au regard du réchauffement climatique	41

1. L'émergence d'un problème politique : le climat...

La question du changement climatique a été posée au niveau des instances internationales au début des années 1980 (la première conférence mondiale sur le climat eut lieu en 1979). En 1988, fut ainsi mis en place le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), chargé d'évaluer l'état d'avancement des connaissances scientifiques sur le changement climatique et ses conséquences.

Depuis lors, le GIEC a produit quatre rapports d'évaluation qui ont établi avec une certitude croissante d'une part l'existence du réchauffement climatique et d'autre part son origine anthropique (liée aux activités humaines), et eu une influence considérable sur les processus décisionnels dans le cadre des Nations Unies.

1.1. Une question introduite avant tout au niveau international par le GIEC

Le GIEC, ou IPCC en anglais pour *Intergovernmental Panel on Climate Change*, a été créé à l'initiative du G7 (groupe des sept pays les plus riches : USA, Japon, Allemagne, France, Grande Bretagne, Canada, Italie) pour « *évaluer, sans parti pris et de façon méthodique, claire et objective, les informations d'ordre scientifique, technique et socio-économique qui sont nécessaires pour mieux comprendre les fondements scientifiques des risques liés au changement climatique d'origine humaine, cerner plus précisément les conséquences possibles de ce changement et envisager d'éventuelles stratégies d'adaptation et d'atténuation* »⁴. Il n'a pas pour mandat d'entreprendre des travaux de recherche ; il ne s'agit donc pas d'un laboratoire de recherche, mais d'un organisme qui effectue une évaluation et une synthèse des travaux de recherche menés dans les laboratoires du monde entier.

A cet effet, produit tous les cinq à six ans (1990, 1995, 2001 et 2007), un rapport d'évaluation qui est en fait une synthèse de l'état des connaissances scientifiques disponibles à travers le monde sur l'évolution du climat⁵.

Créé sous l'égide du Programme des Nations Unies pour l'environnement et l'Organisation mondiale de la météorologie, le GIEC, comme toutes les institutions onusiennes (l'OMS par exemple), n'est pas une association de personnes physiques mais une association de pays. Il est ouvert à tous les pays

⁴ La mission du GIEC telle qu'elle figure dans ses textes fondateurs

⁵ Martine TABEAUD, « Le regard des médias sur le changement climatique », dans *Climat et risques. Changements d'approches*, ouvrage sous la direction de Denis LAMARRE, 2008. Martine TABEAUD écrit : « *La lecture des ouvrages donne l'impression d'un empilement de connaissances plus que d'un argumentaire suivi, ce qui est bien normal puisqu'il ne s'agit que de la compilation d'articles disparates publiés dans le monde entier* »

membres de ces deux organisations, ce qui correspond en pratique, à presque tous les pays membres des Nations Unies. Chaque gouvernement y dispose d'un agent de liaison, chargé de coordonner, au niveau national, les activités ayant rapport au groupe. Diverses organisations internationales prennent également part aux travaux⁶.

Conçus à l'origine surtout pour sensibiliser l'opinion à la question du changement climatique, les rapports du GIEC sont devenus au fil du temps de véritables outils d'aide à la décision, servant aux gouvernements à élaborer et mettre en place des politiques en rapport avec les connaissances scientifiques.

Son premier rapport, paru en 1990, a ainsi servi de base à l'établissement de la **Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques** (CCNUCC), ou « Convention de Rio », qui fut adoptée lors de la Conférence de Rio, en 1992 (« Sommet de la Terre »)⁷, et qui devait s'accompagner plus tard d'un Protocole d'application ou Protocole de Kyoto.

Quant à son quatrième rapport, paru en 2007, il a servi de base aux travaux de la Conférence de Bali (13^{ème} Conférence des parties à la CCNUCC⁸), qui a permis l'adoption d'une « feuille de route », c'est-à-dire d'un cycle de négociations en vue de décider, dans le cadre des Nations Unies, du futur régime de lutte contre le changement climatique devant prendre le relais du Protocole de Kyoto après 2012. Il est prévu que ce régime soit décidé en décembre 2009, à Copenhague, à l'occasion de la 15^{ème} Conférence des parties à la CCNUCC⁹.

Les travaux du GIEC ont ainsi fortement influencé les décisions internationales. Mais ils ont également mis le changement climatique sur le devant de la scène.

1.2. Un passage du « savoir savant » vers les décideurs et le grand public

L'influence du GIEC ne s'est pas limitée aux sphères de négociations internationales. Depuis quelques années, ses travaux font l'objet d'une importante couverture médiatique, au point que l'on puisse considérer qu'ils bénéficient d'« *une entreprise sans équivalent de mise à disposition du « savoir savant* »¹⁰.

⁶ <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-fr.pdf>

⁷ C'est au cours de ce Sommet de la Terre que furent également adoptés le programme « Action 21 » proposant la mise en place des agendas 21 ainsi que la « Convention sur la diversité biologique » (programme pour la protection de la « biodiversité »). La « Déclaration de Rio », que signèrent les chefs d'Etat à l'issue du Sommet fixa notamment les lignes d'action visant à assurer une meilleure gestion de la planète et à faire progresser le concept des droits et des responsabilités des pays dans le domaine de l'environnement.

⁸ Les pays signataires d'un traité international organisent des conférences (une fois par an en général), appelées Conférence des parties (COP).

⁹ Entre Bali et Copenhague a eu lieu la 14^{ème} Conférence des Parties, à Poznan en Pologne, en décembre 2008

¹⁰ Martine TABEAUD, *op. cit.*

Ainsi, comme l'explique Martine TABEAUD dans un article consacré au regard des médias sur le changement climatique, « *il ne se passe pas une semaine sans que les médias parlent de climatologie. Le climat semble intéresser largement tous les modes de diffusion massive de l'information. En dehors de l'habituelle annonce quotidienne de la « météo » du lendemain, ils se focalisent presque sur une seule question : le changement climatique. (...) Le changement climatique (...) fait l'objet d'un intérêt et d'un souci de transmission du savoir sans équivalent, et peut-être sans précédent, dans la recherche scientifiques* ». Ainsi, des mois avant la parution des rapports d'évaluation, les « nouveaux acquis » du GIEC font la « une » des médias et, plus tard, « *plusieurs milliers de sites Internet résumant, exposent, discutent les synthèses du GIEC dans plusieurs langues, anglais à plus de 90 %, français, allemand, espagnol, chinois, russe, japonais... (...) Ils proviennent d'organismes internationaux, d'organismes nationaux... D'autres relais existent sur Internet : des entreprises (esso.fr, total.com...), des partis politiques (députés verts européens par exemple), des journalistes (...) Quant aux sites d'amateurs (...) certains comptent des milliers de connexions par mois. (...) Pour la plupart, ils relaient les propos des sites « institutionnels » même si quelques uns sont plus critiques*»¹¹.

Le changement climatique bénéficie également d'autres relais médiatiques : des films (« Une vérité qui dérange » en 2006 d'Al Gore, « Le jour d'après » en 2004, etc.), de nombreuses publications (livres, articles), des émissions de radio et de télévision, la remise du prix Nobel de la paix à Al Gore et au GIEC en 2007... et, dans les territoires, des interventions publiques de climatologues, des conférences et des échanges.

2. Le changement climatique à l'échelle globale : principales données scientifiques

2.1. La réalité du changement climatique et ses causes selon le GIEC

2.1.1. En 2007, le GIEC établit la réalité du changement climatique...

L'une des principales conclusions – sinon la principale – du quatrième rapport du GIEC est que :

« Le réchauffement du système climatique est sans équivoque, car il est maintenant évident dans les observations de l'accroissement des températures moyennes mondiales de l'atmosphère et de l'océan, la fonte généralisée de la neige et de la glace, et l'élévation du niveau moyen mondial de la mer. »

¹¹ *Ibid.*

L'augmentation totale de la température entre 1850-1899 et 2001-2005 est de l'ordre de **+0,76°C**. Par ailleurs, la vitesse moyenne du réchauffement au cours des cinquante dernières années (+0,13°C par décennie) est environ le double de la pente moyenne pour les cent dernières années. De plus, 11 des 12 dernières années figurent au palmarès des 12 années les plus chaudes depuis que l'on dispose d'enregistrements de la température de surface (depuis 1850)¹².

2.1.2. ...et avec une quasi-certitude la responsabilité humaine

La deuxième conclusion la plus importante est que :

*« L'essentiel de l'élévation de la température moyenne du globe observée depuis le milieu du 20^{ème} siècle est **très probablement** attribuable à la hausse des concentrations de gaz à effet de serre anthropiques. Cette constatation marque un progrès par rapport à la conclusion du troisième Rapport d'évaluation, selon laquelle l'essentiel du réchauffement observé au cours des cinquante dernières années est **probablement** dû à l'accroissement de la concentration de gaz à effet de serre ».*

Or, dans le jargon du GIEC, « *très probable* » vaut pour exprimer une probabilité supérieure à 90%, tandis que « *probable* » vaut pour une probabilité supérieure à 66%¹³.

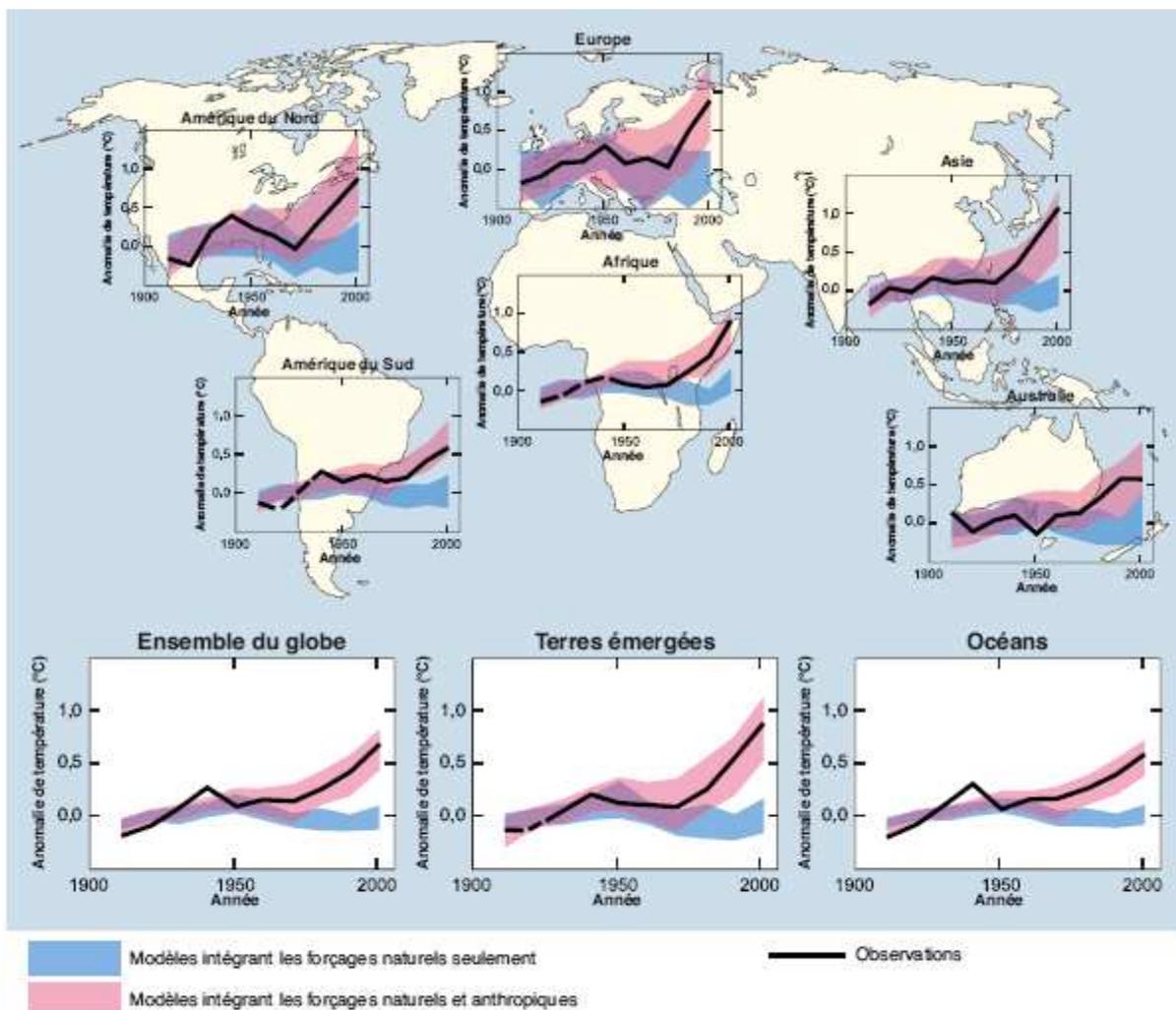
Le GIEC précise que « *la cause première de la hausse de la concentration de CO2 est l'utilisation de combustibles fossiles* », même si le changement d'affectation des terres y contribue aussi, dans une mesure moindre.

Pour établir cette origine anthropique, les scientifiques du GIEC ont cherché à distinguer la part des causes naturelles et la part des activités humaines dans l'évolution des températures moyennes au cours du dernier siècle. Pour ce faire, les climatologues utilisent des modèles climatiques qui leur permettent d'étudier les mécanismes en action derrière les observations de ces derniers siècles, mais aussi de pouvoir produire des projections futures. De là, ils ont conclu que les causes naturelles ne permettaient pas d'expliquer, à elles seules, le réchauffement observé depuis 1945. En effet, à lui seul, le « forçage » naturel (produit par l'activité solaire et volcanique) depuis cinquante ans aurait probablement dû refroidir le climat ; il n'y a que les modèles tenant compte des « forçages anthropiques » qui parviennent à simuler le réchauffement observé.

¹² Vincent DUBREUIL, du laboratoire COSTEL à Rennes, audition du 13 décembre 2007

¹³ Dans le rapport du GIEC, les termes utilisés pour indiquer la probabilité estimée d'une donnée ou d'un résultat sont les suivants : pratiquement certain = probabilité supérieure à 99% ; extrêmement probable = probabilité supérieure à 95% ; très probable = probabilité supérieure à 90% ; probable = probabilité supérieure à 66% ; plus probable qu'improbable = probabilité supérieure à 50% ; à peu près aussi probable qu'improbable = probabilité de 33% à 66% ; improbable = probabilité inférieure à 33% ; très improbable = probabilité inférieure à 10% ; extrêmement improbable = probabilité inférieure à 5% ; exceptionnellement improbable = probabilité inférieure à 1%.

Figure 1. Variation des températures à l'échelle du globe et des continents



Comparaison des variations de la température en surface observées à l'échelle du globe et des continents avec les résultats simulés par des modèles climatiques intégrant les forçages naturels seulement ou les forçages naturels et anthropiques. Les moyennes décennales des observations effectuées de 1906 à 2005 (ligne en noir) sont reportées au milieu de chaque décennie en comparaison de la moyenne correspondante pour la période 1901-1950. Les lignes en pointillé signalent une couverture spatiale inférieure à 50 %. Les bandes ombrées en bleu indiquent la fourchette comprise entre 5 et 95 % de 19 simulations issues de 5 modèles climatiques qui ne considèrent que les forçages naturels produits par l'activité solaire et volcanique. Les bandes ombrées en rouge représentent la fourchette comprise entre 5 et 95 % de 58 simulations obtenues avec 14 modèles climatiques tenant compte des forçages naturels et anthropiques.

Le GIEC précise même que l'« on peut affirmer avec un degré de confiance très élevé qu'en moyenne, les activités humaines menées depuis 1750 ont eu globalement un effet de réchauffement net, avec un forçage radiatif de + 1,6 [+0,6 à + 2,4] W/m² » (alors que les variations de l'éclairement énergétique solaire ont provoqué, depuis 1750, un léger forçage radiatif de +0,12 [+0,06 à

+0,30] W/m²)¹⁴.

Il signifie par là que les activités humaines ont altéré l'équilibre des énergies entrantes et sortantes du système Terre-atmosphère. Ainsi ce n'est pas l'effet de serre en lui-même qui est en cause mais bien son « forçage »¹⁵.

2.1.3. « Changement climatique » ou « réchauffement climatique » ?

Les expressions « changement climatique » et « réchauffement climatique » sont souvent utilisées indifféremment. Ce sont des expressions qui pourtant ne se recouvrent pas. En effet, tandis que le « réchauffement » renvoie à l'augmentation de la température moyenne de l'air, le « changement » (parfois employé au pluriel) se rapporte à l'évolution des différents aspects du climat (la température de l'air, mais aussi la température de l'océan, les précipitations, les vents, etc.). L'expression « changement climatique » est donc celle qu'il convient d'utiliser lorsqu'il est question non seulement de la hausse de la température mais aussi des autres facteurs.

Lorsque le GIEC parle d'une augmentation de la température de l'air, il s'agit d'une **moyenne pour l'ensemble du globe** (notion contestée par certains scientifiques¹⁶). Par conséquent, cela ne signifie pas que la température augmente partout, ou qu'elle puisse augmenter partout au même rythme. La comparaison des valeurs 2001/2005 par rapport aux valeurs 1951/1980 montre d'ailleurs à ce propos que l'hémisphère nord se réchauffe davantage que l'hémisphère sud, en particulier dans les hautes altitudes¹⁷. Cela ne signifie pas non plus que le réchauffement global se produise uniformément dans le temps (ainsi les années 1950 et 1960 marquent une phase de léger refroidissement, un « palier » dans le processus global de réchauffement).

¹⁴ GIEC, quatrième rapport, 2007, Rapport de synthèse – traduction française

¹⁵ L'effet de serre peut se résumer ainsi : la lumière vient du soleil. On reçoit en moyenne 340 watts par m², 30% sont réfléchis vers l'espace. La planète doit aussi se débarrasser de cette chaleur en émettant un rayonnement infrarouge depuis la surface. Ce rayonnement est capté par des gaz de l'atmosphère ou par des nuages qui en réémettent une partie vers le sol, le réchauffent (c'est l'effet de serre) et qui n'en laissent filtrer qu'une partie plus faible vers l'espace. Ces gaz à effet de serre empêchent le refroidissement et rendent possible la vie sur terre. La vapeur d'eau joue un rôle central dans ce système. L'effet de serre, c'est le contrôle du système climatique, un déséquilibre de ce système peut avoir des conséquences considérables et c'est là que les activités humaines sont en cause. (Résumé de l'explication donnée par Hervé LE TREUT à Silfiac (56) lors d'une conférence organisée par la FSU sur le changement climatique, le 27 septembre 2007)

¹⁶ Certains scientifiques et non scientifiques contestent la notion de température moyenne du globe mesurée depuis un siècle, et affirment que l'on ne peut parler que de régions se réchauffant (phénomènes locaux) et non d'un réchauffement général.

¹⁷ Sylvie JOUSSAUME, directeur de recherche au CNRS, Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement, Institut Pierre Simon Laplace, audition du 5 juin 2008

2.1.4. Qu'est-ce que le changement climatique, par rapport à la « météo » ?

Le GIEC traite du climat, non de la « météo » (« le temps qu'il fait »).

Les deux notions sont souvent confondues et l'on peut s'étonner alors que les scientifiques parviennent à décrire le climat dans 50 ans, alors qu'ils n'arrivent pas à décrire le temps qu'il fera dans quelques semaines.

Pour expliquer la différence, le GIEC compare avec le fait qu'il est impossible de prédire l'âge auquel un homme mourra, alors que l'espérance de vie moyenne des hommes dans les pays industrialisés peut être située à 75 ans.

*« Les notions de temps et de climat se rapportent toutes deux aux conditions atmosphériques, mais les cadres temporels sont différents. **Le temps** désigne les conditions atmosphériques observées sur une **courte période dans une région donnée** (s'il fera chaud et beau lundi prochain à Tombouctou, au Mali, ou s'il pleuvra à Dhaka, au Bangladesh). **Le climat** renvoie au contraire aux conditions atmosphériques observées sur des **périodes bien plus longues** – des dizaines ou des centaines d'années : le temps à Tombouctou et à Dhaka peut être le même un jour donné, mais le climat des deux villes est très différent. Tombouctou se situe dans le désert du Sahara et le climat y est chaud et sec, tandis que Dhaka se trouve dans la zone des moussons, et le climat y est chaud et humide. »¹⁸*

2.1.5. Comment le GIEC définit-il le « changement climatique »

Selon le GIEC, « le changement climatique s'entend d'une variation de l'état du climat que l'on peut déceler (par exemple au moyen de tests statistiques) par des modifications de la moyenne et/ou de la variabilité de ses propriétés et qui persiste pendant une longue période, généralement pendant des décennies ou plus. Il se rapporte à tout changement du climat dans le temps, qu'il soit dû à la variabilité naturelle ou à l'activité humaine. »¹⁹

2.1.6. Une élévation du niveau de la mer, liée au changement climatique

Une troisième conclusion importante du quatrième rapport du GIEC est la suivante :

« Les observations depuis 1961 montrent que la température moyenne des océans du monde a crû jusqu'à des profondeurs d'au moins 3 000 m et que l'océan a absorbé plus de 80 % de la chaleur ajoutée au système climatique. Un tel réchauffement provoque une dilatation de l'eau de mer, contribuant à l'augmentation du niveau de la mer. »

¹⁸ Extrait de l'article « Le changement climatique – Comment ça marche ? » daté du 1^{er} août 2008, sur le site : <http://www.irinnews.org/fr/ReportFrench.aspx?ReportId=79579>

¹⁹ GIEC, quatrième rapport, 2007, Rapport de synthèse – traduction française

Ainsi, il établit que le niveau moyen mondial de la mer s'est élevé de **17 cm au cours du 20^{ème} siècle**, et estime avec une *grande confiance* que le rythme d'élévation du niveau de la mer a crû du 19^{ème} au 20^{ème} siècle.

Par ailleurs, il note que la vitesse d'élévation du niveau de la mer a été plus rapide de 1993 à 2003, qu'au cours de la période 1960-2003 (3,1 mm/an contre 1,8 mm), sans que l'on soit en mesure pour le moment de l'expliquer. « *Il reste à clarifier si cette plus grande vitesse pour 1993 à 2003 correspond à une variation décennale ou à un accroissement de la tendance à long terme* » (GIEC).

Dans l'élévation du niveau de la mer interviennent plusieurs facteurs (Cf. tableau ci-après et annexes).

Tableau 1. Vitesse observée d'élévation du niveau de la mer et estimations des contributions des différents facteurs (GIEC, 2007)

Facteur d'élévation du niveau de la mer	Vitesse d'élévation du niveau de la mer (mm par an)	
	1961-2003	1993-2003
Dilatation thermique	0,42±0,12	1,6±0,5
Glaciers et calottes glaciaires	0,50±0,18	0,77±0,22
Fonte du Groenland	0,05±0,12	0,21±0,07
Fonte de l'Antarctique	0,14±0,41	0,21±0,35
Somme des contributions liées au climat	1,1±0,5	2,8±0,7
Elévation totale observée du niveau de la mer	1,8±0,5	3,1±0,7
Différence (Observation moins la somme des contributions du climat)	0,7±0,7	0,3±1

Note : les données antérieures à 1993 proviennent de marégraphes, celles postérieures à 1993 d'altimétrie satellitaire.

Source : Groupe de travail I du GIEC, résumé à l'attention des décideurs, 2007

S'agissant de l'élévation du niveau de la mer comme de l'augmentation de la température de l'air, le GIEC évoque des niveaux moyens mondiaux, et non des phénomènes localisés de manière précise. L'évolution du niveau de la mer ne se produit pas uniformément à la surface du globe. Ainsi, en certains endroits, la mer s'est élevée plus vite (jusqu'à +20 mm/an), tandis qu'ailleurs, elle a même pu baisser (jusqu'à 10 mm/an). Les variations régionales proviennent de la distribution non uniforme du contenu thermique de l'océan, « *avec les régions plus chaudes coïncidant avec les régions de hausse du niveau de la mer et les régions plus froides coïncidant avec les régions de baisse de niveau.* »²⁰

²⁰ La montée du niveau des mers. Extrait de la *Lettre du Changement global* n°19 - Programme International Géosphère Biosphère (IGBP) - Programme Mondial de Recherches sur le Climat (WCRP) - Programme International « Dimensions Humaines » (IHDP) - Diversitas - *Earth System Science Partnership (ESSP)*. http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosclim/biblio/pigb19/03_montee.htm

2.1.7. La fréquence et l'intensité des événements météorologiques extrêmes en lien avec le changement climatique

En l'état actuel des connaissances, on ne sait si le changement climatique s'accompagne ou non d'une augmentation de la fréquence et de l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes tels que les canicules, les tempêtes, les cyclones, les pluies intenses²¹, même si le GIEC note que l'on a pu observer un probable accroissement de la fréquence des phénomènes tels que les **vagues de chaleur** sur la majeure partie des terres émergées, des **fortes précipitations** dans la plupart des régions et, depuis 1975, des **élévations extrêmes** du niveau de la mer dans le monde entier. Les observations révèlent également une augmentation de l'**activité cyclonique intense** dans l'Atlantique Nord depuis 1970 environ, cette évolution étant moins nette ailleurs, tandis qu'aucune tendance claire ne se dégage quant au nombre de cyclones tropicaux qui se forment chaque année²².

Cette méconnaissance s'explique par le fait que « *la variabilité des phénomènes extrêmes (...) est plus difficile à analyser et à surveiller que les moyennes climatiques, car cela nécessite de longues séries chronologiques de données à haute résolution spatiale et temporelle* ». ²³ Une autre explication est liée au fait que la préoccupation au sujet de l'incidence du réchauffement climatique sur les phénomènes extrêmes est récente.

Comme nous le verrons plus loin, cette méconnaissance n'empêche pas le GIEC de considérer que le réchauffement devrait très probablement s'accompagner, à l'avenir, d'un accroissement de la fréquence et de l'intensité des phénomènes extrêmes²⁴.

Ainsi, pour certains modèles climatiques, « *on a étudié l'évolution de la*

²¹ Ainsi comme l'expliquait Patrick GALOIS de Météo-France, en 2005, à propos du cyclone Katrina : « *Nous n'avons pas encore de certitudes mais plutôt des hypothèses sur un éventuel lien. Pour ce qui concerne la fréquence des cyclones, on ne sait pas si le dérèglement climatique en provoquera davantage mais on peut penser que les cyclones dans l'avenir pourraient être plus violents, que ce soit au niveau de la vitesse des vents comme de la quantité de pluie. Le réchauffement climatique risque de faire augmenter la chaleur des océans et donc d'apporter un surplus d'énergie, rendant les cyclones plus intenses. Mais tout cela reste au niveau de l'hypothèse car la machine atmosphérique est très complexe, on ne connaît pas toutes les interactions entre les différents phénomènes. Ce n'est pas parce que nous observons un cyclone violent aujourd'hui, qu'il faut tout de suite en déduire qu'il est lié au réchauffement climatique.* » (L'Humanité, 30 août 2005)

²² GIEC, quatrième rapport, 2007, Rapport de synthèse – traduction française. Le rapport du groupe I du GIEC est plus précis : « *La fréquence des événements de fortes précipitations a crû sur la plupart des zones terrestres, en cohérence avec le réchauffement et les accroissements observés de la vapeur d'eau atmosphérique. - Des changements largement répandus des températures extrêmes ont été observés pendant les cinquante dernières années. Les jours froids, les nuits froides et le gel sont devenus moins fréquents, tandis que les jours chauds, les nuits chaudes et les vagues de chaleur sont devenus plus fréquents. - Les observations mettent en évidence une augmentation de l'activité des cyclones tropicaux intenses dans l'Atlantique Nord depuis 1970 environ, corrélée avec des augmentations de températures de surface de la mer sous les tropiques. Les observations suggèrent également une augmentation de l'activité des cyclones tropicaux intenses dans quelques autres régions où les inquiétudes sur la qualité des données sont plus importantes. La variabilité multi-décennale et la qualité des données sur les cyclones tropicaux avant les observations satellitaires régulières vers 1970 compliquent la détection de tendances à long terme dans l'activité des cyclones tropicaux. Il n'y a pas de tendance claire sur le nombre annuel de cyclones tropicaux.* »

²³ GIEC, quatrième rapport, 2007, Rapport de synthèse – traduction française

²⁴ *Ibid.*

variabilité du climat futur (c'est à dire de la dispersion des valeurs autour des moyennes, un phénomène extrême étant, comme son nom l'indique, caractérisé par un écart fort à la moyenne). Les modèles étudiés font ressortir une évolution à la hausse de cette variabilité, notamment en ce qui concerne le cycle hydrologique, ce qui signifie très probablement une augmentation des inondations et des sécheresses (et peut-être des gelées intenses sous nos latitudes). Certains modèles prédisent également une augmentation des tempêtes. Ce premier résultat, qui demande à être confirmé par un travail approfondi, tend à indiquer que le risque de voir apparaître des phénomènes extrêmes augmentera globalement sur la planète, sans que l'on puisse nécessairement localiser les endroits qui seront plus particulièrement concernés. »²⁵

2.2. Au sujet du climat futur : scénarios et projections du GIEC

2.2.1. Les projections climatiques et les scénarios d'émissions du GIEC

Dans son quatrième rapport, le GIEC présente des projections concernant l'évolution du climat au cours du 21^{ème} siècle.

Celles-ci s'appuient sur des **scénarios socio-économiques** dits « scénarios-SRES » qui fournissent des données relatives aux niveaux d'émission et de concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère à l'horizon 2100, à partir desquelles les climatologues peuvent faire tourner les **modèles climatiques**. Ces derniers sont des représentations numériques du système climatique, fondées sur les propriétés physiques, chimiques et biologiques de ses composantes et sur leurs processus d'interaction et de rétroaction (les modèles tiennent compte de la totalité ou d'une partie de ses propriétés connues), tandis que les scénarios socio-économiques ont trait à l'évolution mondiale des émissions et des niveaux de concentration de gaz à effet de serre, en lien avec la démographie, l'économie, les technologies, etc.

Une vingtaine de modèles ont été ainsi utilisés pour le quatrième rapport, leur comparaison permettant de réduire les marges d'incertitude.

Les scénarios-SRES sont regroupés en quatre grandes familles de scénarios : A1, A2, B1, B2. Chaque famille regroupe des scénarios fondés sur le même canevas pour ce qui est de l'évolution démographique, sociétale, économique et technologique. Chaque scénario sert à modéliser une consommation d'énergie et une consommation agricole, qui sont ensuite converties en émissions de gaz à effet de serre. Des scénarios dits « scénarios de référence » sont les scénarios : **A1B, A1FI, A1T, A2, B1 et B2** (Cf. encadré page suivante).

Le **scénario B1** est le plus « optimiste » du point de vue des émissions, souvent

²⁵ <http://lpsc.in2p3.fr/gpr/french/JauneRouge/jancovici.html>

considéré comme celui vers lequel il faudrait tendre (concentration en équivalent-carbone de 500 ppm à l'horizon 2100, contre 380 ppm en 2007²⁶), tandis que le **scénario A1FI** est le scénario de la plus forte croissance des émissions (1 550 ppm à l'horizon 2100).

Les scénarios B1 et A2 sont le plus souvent ceux que retiennent les travaux de recherche, étant considérés comme les deux extrêmes ; B1 parce qu'il s'agit du plus vertueux (vers quoi il faudrait tendre) et A2 (1250 ppm en 2100) parce qu'il s'agit d'un scénario de croissance continue des émissions, dans la continuité des tendances actuelles.

Les six scénarios de référence :

Scénario B1 : il décrit un monde « convergent » (sous l'effet de la mondialisation), où la population culmine au milieu du siècle et décline ensuite, où l'accent est mis sur des solutions mondiales orientées vers une viabilité économique et environnementale, y compris une meilleure équité, mais sans initiative supplémentaire pour gérer le climat. **Scénario A1T** : la croissance est très rapide, mais l'économie s'appuie sur des sources d'énergie autres que fossiles et intègre rapidement les technologies plus efficaces. **Scénario B2** : il décrit un monde où l'accent est mis sur des solutions locales, dans un sens de viabilité économique, sociale et environnementale. La population mondiale augmente, mais moins que dans A2. **Scénario A1B** : la croissance très rapide s'appuie sur des sources d'énergie équilibrées entre fossiles et autres (nucléaire, renouvelables). De nouvelles technologies plus efficaces sont introduites rapidement. C'est le scénario qui correspond le plus aux prévisions actuelles de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) pour 2050. **Scénario A2** : il décrit un monde très hétérogène (autosuffisance, préservation des identités locales). Prédominance des énergies fossiles et augmentation des disparités régionales. La population mondiale continue de croître, le développement économique connaît une orientation principalement régionale. On considère que ce scénario met en scène une continuité des tendances actuelles. **Scénario A1F1** : il décrit un monde à croissance très rapide qui recourt fortement aux énergies fossiles (charbon, gaz, pétrole).

Les 4 familles de scénarios-SRES :

Famille A1 : Le canevas et la famille de scénarios A1 décrivent un monde futur dans lequel la croissance économique sera très rapide, la population mondiale atteindra un maximum au milieu du siècle pour décliner ensuite et de nouvelles technologies plus efficaces seront introduites rapidement. Les principaux thèmes sous-jacents sont la convergence entre régions, le renforcement des capacités et des interactions culturelles et sociales accrues, avec une réduction substantielle des différences régionales dans le revenu par habitant. La famille de scénarios A1 se scinde en trois groupes qui décrivent des directions possibles

²⁶ Ppm = parties pour million

de l'évolution technologique dans le système énergétique. Les trois groupes A1 se distinguent par leur accent technologique : forte intensité de combustibles fossiles (**A1FI**), sources d'énergie autres que fossiles (**A1T**) et équilibre entre les sources (**A1B**) (« équilibre » signifiant que l'on ne s'appuie pas excessivement sur une source d'énergie particulière, en supposant que des taux d'amélioration similaires s'appliquent à toutes les technologies de l'approvisionnement énergétique et des utilisations finales). **Famille A2** : Le canevas et la famille de scénarios A2 décrivent un monde très hétérogène. Le thème sous-jacent est l'autosuffisance et la préservation des identités locales. Les schémas de fécondité entre régions convergent très lentement, avec pour résultat un accroissement continu de la population mondiale. Le développement économique a une orientation principalement régionale, et la croissance économique par habitant et l'évolution technologique sont plus fragmentées et plus lentes que dans les autres canevas. **Famille B1** : Le canevas et la famille de scénarios B1 décrivent un monde convergent avec la même population mondiale culminant au milieu du siècle et déclinant ensuite, comme dans le canevas A1, mais avec des changements rapides dans les structures économiques vers une économie de services et d'information, avec des réductions dans l'intensité des matériaux et l'introduction de technologies propres et utilisant les ressources de manière efficiente. L'accent est placé sur des solutions mondiales orientées vers une viabilité économique, sociale et environnementale, y compris une meilleure équité, mais sans initiatives supplémentaires pour gérer le climat. **Famille B2** : Le canevas et la famille de scénarios B2 décrivent un monde où l'accent est placé sur des solutions locales dans le sens de la viabilité économique, sociale et environnementale. La population mondiale s'accroît de manière continue mais à un rythme plus faible que dans A2, il y a des niveaux intermédiaires de développement économique et l'évolution technologique est moins rapide et plus diverse que dans les canevas et les familles de scénarios B1 et A1. Les scénarios de cette famille sont également orientés vers la protection de l'environnement et l'équité sociale, mais ils sont axés sur des niveaux locaux et régionaux.

2.2.2. Un réchauffement de +0,2°C/ décennie d'ici 2030 et de +1,8°C à +4°C d'ici 2100 selon les scénarios du GIEC

Toutes les projections du GIEC simulent une poursuite du réchauffement global. En particulier, aucune n'envisage la possibilité d'un refroidissement, ou même d'un arrêt du réchauffement²⁷.

A l'horizon 2030 (horizon retenu pour la présente réflexion portant sur l'évolution

²⁷ Selon le quatrième rapport du GIEC : « Se fondant sur des simulations récentes, il est très probable que la circulation thermo haline de l'Atlantique nord ralentira au cours du 21^e siècle. La valeur moyenne de cette réduction résultant de plusieurs modèles est de 25 % (entre 0 et 50 %) pour le scénario SRES A1B. Les simulations produisent encore malgré cela une augmentation des températures dans la région Atlantique, en raison d'un réchauffement beaucoup plus important associé aux projections d'augmentations de gaz à effet de serre. Il est très peu probable que la circulation thermohaline subisse une transition importante et subite au cours du 21^{ème} siècle. On ne peut faire confiance aux évaluations pour des évolutions à plus long terme. »

de la « gouvernance »), et sans doute même un peu au-delà²⁸, la poursuite du réchauffement est acquise, et ceci, quoi que l'on fasse entre 2009 et 2030, en raison de l'inertie du système climatique qui fait que le réchauffement des vingt prochaines années n'est pas déterminé par les émissions à venir mais par les émissions déjà contenues dans l'atmosphère (renvoie aux échelles de temps associées aux processus climatiques et à la durée de vie des gaz à effet de serre qui est de l'ordre du siècle).

Ainsi, même si l'on cessait brutalement d'émettre des gaz à effet de serre²⁹, l'élévation de la température moyenne de l'air et la montée du niveau de la mer qui ont été amorcées, continueraient de se produire pendant encore plusieurs décennies. Un arrêt brutal ou un ralentissement des émissions à partir d'aujourd'hui aurait certes des effets sur l'évolution du climat, mais au-delà de 2030 et non avant (Cf. la figure ci-après qui montre un découplage entre les différents scénarios après 2030, aux alentours de 2050).

D'ici 2030, le réchauffement devrait se poursuivre au rythme de **+0,2°C par décennie** (forte concordance des scénarios)³⁰. Par ailleurs, le GIEC estime que d'ici là, les émissions mondiales de gaz à effet de serre (en équivalent-CO₂) augmenteront de 25 à 90 % (entre 2000 et 2030), les combustibles fossiles gardant une place prépondérante parmi les sources d'énergie jusqu'en 2030 et même au-delà.

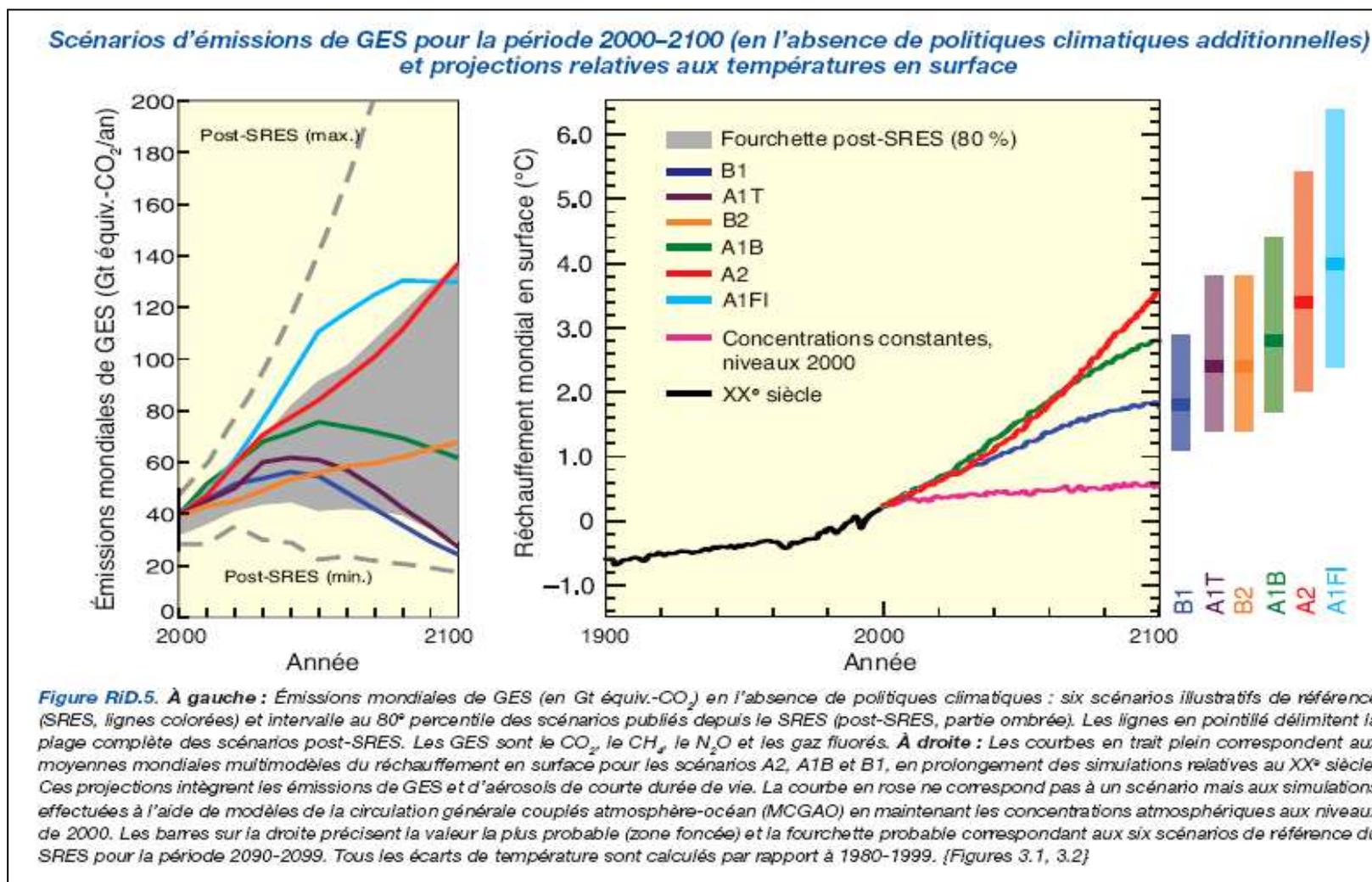
A partir de là, il considère qu'il faut s'attendre à des changements climatiques **au cours du 21^{ème} siècle beaucoup plus importants** que ceux qui se sont produits au cours du 20^{ème} siècle.

²⁸ Serge PLANTON de Météo-France Toulouse, audition du 5 juin 2008 : « L'évolution climatique des 50 prochaines années ne dépendra pas des émissions qu'il y aura au cours des 50 prochaines années. Par contre, cela détermine l'évolution climatique des 50 années suivantes. (...) De la même manière que le climat des 50 prochaines années a été déterminé par les accumulations de gaz à effet de serre émis depuis le début de la période industrielle, les émissions des 50 prochaines années vont déterminer le climat de la fin de ce siècle. »

²⁹ Selon le quatrième rapport du GIEC : « Vu les politiques d'atténuation et les pratiques de développement durable déjà en place, les émissions de gaz à effet de serre continueront d'augmenter au cours des prochaines décennies (large concordance, degré élevé d'évidence) ».

³⁰ GIEC, quatrième rapport, 2007, Rapport de synthèse – traduction française : « Un réchauffement d'environ 0,2°C par décennie au cours des vingt prochaines années est anticipé dans plusieurs scénarios d'émissions SRES. »

Figure 2. Scénarios et simulations du GIEC concernant l'évolution du réchauffement climatique à l'horizon 2100



Source : 4^{ème} rapport d'évaluation du GIEC, 2007, traduction française

A l'horizon 2100, les modèles ont permis de calculer pour chacun des scénarios-SRES, une fourchette de températures probables ainsi qu'une « meilleure estimation » (Cf. tableau ci-après). Ainsi, dans le cas du scénario d'émissions le plus bas (scénario B1), la température s'élèverait de **+1,1°C à +2,9°C** (meilleure estimation : +1,8°C), tandis que dans le scénario d'émissions le plus élevé (scénario A1F1), elle s'élèverait de **+2,4°C à +6,4°C** (meilleure estimation : +4°C)³¹. Ainsi considère-t-on que l'élévation de la température à l'horizon 2100 devrait être comprise **entre +1,8 et +4°C ou entre +1,1°C et +6,4°C** (si l'on retient les valeurs extrêmes des deux fourchettes).

Ces estimations sont à mettre au regard des objectifs que se sont fixé l'Union européenne et la France (et le G8 à Aquila en Italie en juillet 2009), dans le cadre de leurs politiques de lutte contre le réchauffement climatique, qui consistent à limiter le réchauffement à une hausse de **+2°C par rapport à l'ère préindustrielle**. Pour les pays développés, cet objectif implique une réduction de 25 % à 40 % leurs émissions de CO2 d'ici 2020 par rapport à 1990. Cet objectif se fonde sur l'expertise du GIEC qui considère que la limite de 2°C est un point de bascule, c'est-à-dire un seuil au-delà duquel il existe un risque d'emballement de la machine climatique.

Tableau 2. Projections du réchauffement global moyen en surface à la fin du 21^{ème} siècle pour différents modèles

Changements de température (hausse à l'horizon 2090-2099 par rapport à 1980-1999)		
Scénarios d'émissions	Meilleure estimation	Fourchette <i>probable</i>
Concentration constante au niveau de l'année 2000	0,6°C	0,3-0,9°C
Scénario B1	1,8°C	1,1-2,9°C
Scénario A1T	2,4°C	1,4-3,8°C
Scénario B2	2,4°C	1,4-3,8°C
Scénario A1B	2,8°C	1,7-4,4°C
Scénario A2	3,4°C	2,0-5,4°C
Scénario A1FI	4,0°C	2,4-6,4°C

Source : *Bilan 2007 des changements climatiques – les bases scientifiques physiques*
Contribution du groupe de travail II au quatrième rapport d'évaluation du GIEC,
traduction française

³¹ Les fourchettes s'expliquent par l'existence de plusieurs modèles

2.2.3. Une élévation du niveau de la mer comprise entre +18 cm et +59 cm à l'horizon 2100

Les projections du GIEC portent aussi sur l'élévation du niveau de la mer. A l'horizon 2100, cette hausse devrait être comprise entre **+18 et +59 cm**, par rapport au niveau de 1980-1999.

Comme il s'agit d'une **moyenne mondiale**, cette fourchette ne rend pas compte des effets régionalisés, qui peuvent être plus ou moins marqués, en fonction du profil du littoral, de la typologie du trait de côte... Ainsi, la montée du niveau de la mer à l'échelle globale aura des **effets divers** le long des côtes françaises et **le long des côtes bretonnes** qui en particulier ne présentent pas toutes le même profil.

Des études existent qui tentent d'estimer les effets régionalisés, en partant de la fourchette estimée par le GIEC pour la moyenne globale.

Or des études plus récentes que celles qui ont été prises en compte dans le quatrième rapport du GIEC (celles-ci datent de 2005)³² évoquent la possibilité de hausses plus importantes, compte tenu d'évolutions récentes concernant notamment le réchauffement de l'Antarctique de l'Ouest (phénomène nouveau) et l'évolution des bilans de masse de glace du Groenland et de l'Antarctique (dont la fonte paraît contribuer à la montée du niveau des mers de manière plus importante que prévu)³³.

La paléoclimatologue Valérie MASSON-DELMOTTE, du Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE), explique ainsi qu'il faut revoir à la hausse les estimations du GIEC car le quatrième rapport intègre des estimations de la contribution de la dilatation thermique des océans et de la fonte des glaciers mais non la contribution de la fonte des calottes polaires. Elle souligne que les quelques études quantitatives publiées depuis lors, font état d'une hausse probable qui serait plutôt de l'ordre de **+80 cm**, et même, dans la plus pessimiste des hypothèses, de l'ordre de *2 mètres* d'ici la fin du siècle³⁴.

Le GIEC avait d'ailleurs noté, dès 2007, que : « *l'évolution future de la masse des nappes glaciaires du Groenland et de l'Antarctique, notamment sous l'effet des variations de l'écoulement glaciaire, est une source d'incertitude majeure susceptible de modifier à la hausse les projections concernant l'élévation du niveau de la mer. L'incertitude quant à l'absorption de la chaleur par les océans ajoute, elle aussi, à l'incertitude concernant cette élévation* ».

³² Le rapport du GIEC publié en 2007 fait le point sur les connaissances et les consensus acquis jusqu'en 2005 comme le rappelle notamment Valérie MASSON-DELMOTTE, dans *LaRevueDurable* n°33, mars-avril-mai 2009

³³ *Ibid.*

³⁴ *Ibid.*

Tableau 3. Projections de l'élévation du niveau de la mer à la fin du 21ème siècle pour différents modèles

Elévation du niveau de la mer (mètres en 2090-2099, hausse par rapport au niveau de 1980-1999)	
Scénarios d'émissions	Fourchette couverte par les modèles, excluant des changements dynamiques futurs rapides dans l'écoulement de la glace
Concentration constante au niveau de l'année 2000	NA
Scénario B1	0,18 – 0,38
Scénario A1T	0,20 – 0,45
Scénario B2	0,20 – 0,43
Scénario A1B	0,21 – 0,48
Scénario A2	0,23 – 0, 51
Scénario A1FI	0,26 – 0,59

Source : Bilan 2007 des changements climatiques – les bases scientifiques physiques. Contribution du groupe de travail II au 4^{ème} rapport d'évaluation du GIEC - Les projections relatives au niveau de la mer ne prennent pas en compte les incertitudes liées aux rétroactions du cycle du carbone, faute de littérature disponible sur la question.

2.2.4. Une augmentation de la fréquence et de l'intensité de certains phénomènes météorologiques extrêmes

Selon le GIEC, le réchauffement climatique à l'avenir, s'accompagnera *très probablement* d'un accroissement de la fréquence et de l'intensité de certains phénomènes météorologiques extrêmes³⁵ ; autrement dit, d'une **plus grande variabilité du climat**. Il est ainsi *très probable* (à plus de 90%) que la fréquence des températures extrêmement élevées, des vagues de chaleur et des épisodes de fortes précipitations augmentera, et *probable* (à plus de 66%) que l'intensité des cyclones tropicaux (qui comprennent les typhons et les ouragans) sera plus grande.

Là encore, les changements ne se produiront de manière uniforme. Dans l'hémisphère nord, il faudrait en particulier s'attendre à plus de canicules et plus d'inondations³⁶.

En ce qui concerne la Bretagne : compte tenu des connaissances actuelles, on ne peut établir un lien entre le changement climatique et les événements météorologiques extrêmes survenus dans le passé, mais si l'on se réfère au quatrième rapport du GIEC, la fréquence de ces événements augmentera au cours du 21^{ème} siècle en raison du changement climatique.

³⁵ GIEC, quatrième rapport, 2007, Rapport de synthèse – traduction française

³⁶ Sylvie JOUSSAUME, audition du 5 juin 2008

2.2.5. ... mais de fortes incertitudes liées aux projections du GIEC

La marge d'incertitude des projections du GIEC, bien qu'ayant été réduite par rapport aux résultats publiés dans le précédent rapport (2000), demeure importante, du fait qu'elle conjugue l'incertitude liée aux modèles et l'incertitude liée aux scénarios d'émissions.

L'incertitude inhérente aux modèles tient à la complexité du système climatique (rétroaction climat/carbone) ainsi qu'à des « processus manquants », c'est-à-dire les paramètres non intégrés (utilisation des terres, fonte du Groenland et océans, fonte du permafrost – c'est-à-dire fonte des sols perpétuellement gelés des zones arctiques – et méthane)³⁷.

Ainsi comme le GIEC le mentionne : « *Les estimations relatives à l'influence des diverses rétroactions sur le système climatique varient considérablement selon les modèles, notamment en ce qui concerne les rétroactions liées à la nébulosité, à l'absorption de chaleur par les océans ou au cycle du carbone, malgré les progrès réalisés dans ce domaine. En outre, le degré de confiance accordé aux projections est plus élevé pour certaines variables (par exemple la température) que pour d'autres (par exemple les précipitations), et il l'est également plus dans le cas des grandes échelles spatiales et des périodes de longue durée pour la détermination des moyennes temporelles.* »³⁸

2.3. Le GIEC envisage-t-il la possibilité d'autres types de changements ?

2.3.1. Ce qui est considéré comme possible par le GIEC

A un horizon relativement court (par exemple 2030), les projections du GIEC n'envisagent pas d'emballement. La température moyenne devrait continuer d'augmenter, au rythme de +0,2°C/décennie.

Cependant, le GIEC n'écarter pas la possibilité de changements brusques. Le quatrième rapport mentionne en effet que : « **La non-linéarité du système climatique peut conduire à des changements climatiques brusques, parfois dénommés changements climatiques rapides, événements brusques ou même événements surprise.** Le terme brusque se réfère souvent à des échelles temporelles plus courtes que l'échelle temporelle type du forçage responsable. Toutefois, tous les changements climatiques brusques ne sont pas forcément imputables à des forçages externes.

³⁷ Sur le site de l'Observatoire national des effets du réchauffement climatique : « *Malgré les efforts pour représenter avec le plus de réalisme possible l'énorme complexité de la physique atmosphérique, aucun modèle ne peut espérer mimer complètement la vraie atmosphère.* »

³⁸ GIEC, quatrième rapport, 2007, rapport de synthèse, traduction française

Au nombre des événements brusques possibles qui ont été envisagés figurent une réorganisation de grande ampleur de la circulation thermohaline, une déglaciation rapide et une fonte massive du pergélisol ou un accroissement de la respiration des sols entraînant de rapides changements dans le cycle du carbone. D'autres événements peuvent survenir de façon totalement inattendue, à la suite d'un forçage intense à évolution rapide d'un système non linéaire. »³⁹

Mais ce sont aussi les conséquences du réchauffement climatique qui pourraient être brusques, selon l'ampleur et le rythme de l'évolution du climat.

« Si un changement climatique brusque de grande ampleur devait intervenir, les conséquences pourraient en être très lourdes. L'ablation d'une partie des nappes glaciaires qui recouvrent les zones polaires et/ou la dilatation thermique des eaux océaniques sur des échelles de temps particulièrement longues pourraient faire monter de plusieurs mètres le niveau de la mer, modifier profondément la topographie des côtes et provoquer l'inondation des basses terres. Les effets seraient particulièrement marqués dans les deltas et sur les îles de faible altitude. Selon les modèles actuels, si le réchauffement planétaire devait se maintenir à 1,9-4,6°C (par rapport à l'époque préindustrielle), de tels bouleversements devraient s'échelonner sur plusieurs millénaires, quoiqu'on ne puisse écarter la possibilité que le niveau de la mer s'élève plus rapidement que prévu en quelques siècles. »⁴⁰

Par ailleurs, le GIEC note que les réactions du système climatique *« peuvent revêtir de façon imprédictible, et particulièrement à l'échelle locale, le caractère d'un événement catastrophique dont le rythme est sans rapport avec le réchauffement graduel que l'on sait modéliser »⁴¹.*

2.3.2. En marge des travaux du GIEC, d'autres scénarios ont pu être imaginés...

Aux Etats-Unis⁴², des chercheurs ont justement imaginé, en 2003, pour le Pentagone, un scénario fondé sur une hypothèse de changement climatique brutal (en l'occurrence il s'agissait d'un brusque refroidissement dès 2010), visant à explorer les implications possibles d'un scénario catastrophe, en particulier pour la défense nationale.

Ce scénario décrit un monde de chaos avec une montée des conflits militaires : il montre la montée dans certaines régions du monde d'un *« besoin désespéré de*

³⁹ *Ibid.*

⁴⁰ *Ibid.*

⁴¹ André LEBEAU, « Clear and Present Danger », *Le Débat* n° 133, janvier-février 2005

⁴² Peter SCHWARTZ et Doug RANDALL, *An Abrupt Climate Change Scenario and Its Implications for United States National Security*, San Francisco, GBN, October 2003. Etude citée dans *Le Débat* n° 133, janvier-février 2005, Peter SCHWARTZ et Doug RANDALL, « Imaginer l'inimaginable. Le scénario d'un brusque changement climatique et ses implications pour la sécurité nationale des Etats-Unis »

ressources naturelles – énergie, nourriture et eau », entraînant d'importants mouvements de migrations et l'apparition de nouveaux mobiles d'affrontement. Il montre que les systèmes déjà sous tensions (des systèmes qui, en dehors même du changement climatique, sont en difficulté) deviennent quasiment ingérables lorsqu'ils se trouvent confrontés à un brusque changement climatique⁴³.

Dans le cadre de cet exercice, les auteurs ont également considéré que « *lorsque ces menaces se concrétiseront, les grands blocs politiques, qu'ils soient ou non démocratiques, joueront inévitablement la stratégie du chacun pour soi* ».

Par comparaison avec un scénario d'évolution progressive du climat, le scénario catastrophe introduit des éléments nouveaux, du fait notamment qu'« *il inscrit les actions d'adaptation sur une échelle de temps qui est celle de l'action politique tout en la plaçant sous la pression de l'opinion publique* ». Une question alors posée est la suivante : « *Comment les démocraties occidentales réagiraient-elles à l'évènement climatique décrit dans ce scénario ?* »⁴⁴

Un autre élément de réflexion introduit par le scénario catastrophe, qu'il ne faut pas sous-estimer est qu'« *il retire toute pertinence aux actions de prévention comme celles que formule le protocole de Kyoto* »... Jean-Christophe RUFFIN écrit au sujet du rapport du Pentagone : « *une conclusion implicite est que les Etats-Unis ont bien raison de ne pas s'en laisser conter à Kyoto (...). Plus que jamais, il faut lancer de nouveaux programmes de production d'énergie. Comment se réchauffera-t-on, le jour venu, si une autosuffisance énergétique n'est pas préservée ?* »⁴⁵

⁴³ Le refroidissement pris comme hypothèse s'apparente à celui qui s'est produit il y a 8 200 ans, juste après une longue période de réchauffement climatique. Les températures annuelles moyennes du Groenland baissèrent alors d'environ 2,75°C et des baisses probablement analogues se produisirent dans l'Atlantique Nord. Cet évènement est attesté par l'étude de la glace du Groenland. L'hypothèse faite par P. SCHWARTZ et D. RANDALL était considérée comme improbable au moment de l'étude ; elle l'est encore plus aujourd'hui compte tenu de l'avancée des connaissances en climatologie.

⁴⁴ *Ibid.*

⁴⁵ *Ibid.*

3. A l'échelle de la France et de la Bretagne, le changement climatique observé et le climat futur

3.1. Les évolutions climatiques observées (températures, précipitations, phénomènes extrêmes...)

3.1.1. Les observations à l'échelle de la France

A l'échelle de la France, le changement climatique est net⁴⁶. Ainsi la **température** moyenne s'est élevée de +0,9°C au cours du 20^{ème} siècle, ce qui est un peu plus qu'au niveau global (+0,76°C).

Parallèlement, les étés ont été de plus en plus chauds, le nombre de jours de gel s'est réduit en hiver, les vagues de chaleur estivales ont été plus nombreuses et les vagues de froid en hivers ont diminué. La variabilité des températures maximales a également présenté des signes d'augmentation, notamment en été.

L'évolution des **précipitations** est plus contrastée mais il semblerait que les pluies aient augmenté sur les deux tiers nord du territoire avec des contrastes saisonniers marqués, en hausse en hiver et en baisse en été. Les sécheresses estivales ont augmenté.

En ce qui concerne les **phénomènes météorologiques extrêmes** tels que les tempêtes et les précipitations intenses, aucun changement notable n'a été détecté pour le moment.⁴⁷ Météo-France souligne que l'état des recherches ne permet pas d'affirmer qu'il se soit produit une augmentation de l'intensité et du nombre global de tempêtes, d'orages ou d'épisodes de grêles en France.

3.1.2. Les observations à l'échelle de la Bretagne

- Température de l'air, phénomènes météorologiques extrêmes...

Les relevés effectués à la station météorologique de Rennes Saint-Jacques ont permis de mettre en évidence les évolutions suivantes⁴⁸ :

⁴⁶ Serge PLANTON de Météo-France Toulouse, audition du 5 juin 2008. Une partie de ces informations est également disponible sur le site internet de Météo-France

⁴⁷ Une évaluation de l'impact d'un changement climatique d'origine anthropique sur la fréquence des phénomènes de vent, de température et de précipitations en France a été réalisée en utilisant des simulations à haute résolution sur l'Europe par les modèles de l'IPSL et du CNRM sous l'hypothèse du scénario SRES-A2. « L'accent a été mis sur la fréquence des vagues de chaleur, des tempêtes et les phénomènes de pluies abondantes ou de sécheresses sur le territoire métropolitain. En outre l'impact sur la fréquence des cyclones tropicaux dans l'Atlantique Nord a été étudié. Les résultats montrent une réponse très claire de l'augmentation des vagues de chaleur, une augmentation modérée du risque de forte pluie l'hiver, et un impact quasi négligeable sur les vents forts. » Source : site de Météo-France

⁴⁸ Vincent DUBREUIL du laboratoire COSTEL à Rennes, audition du 13 décembre 2007, complétée par Hugues RAVENEL, de Météo-France, audition du 11 décembre 2008

- une augmentation du nombre de jours où la température a été supérieure ou égale à 25°C depuis 1949 (plus ou moins 40 jours aujourd'hui contre 20 à 30 jours dans les années 1940) ;
- une diminution du nombre de jours de gel (30 à 40 jours aujourd'hui contre une cinquantaine de jours dans les années 1950) ;
- une augmentation des précipitations en hiver ;
- une diminution des précipitations en été.

Mais ces observations ne sont pas généralisables à l'ensemble de la Bretagne.

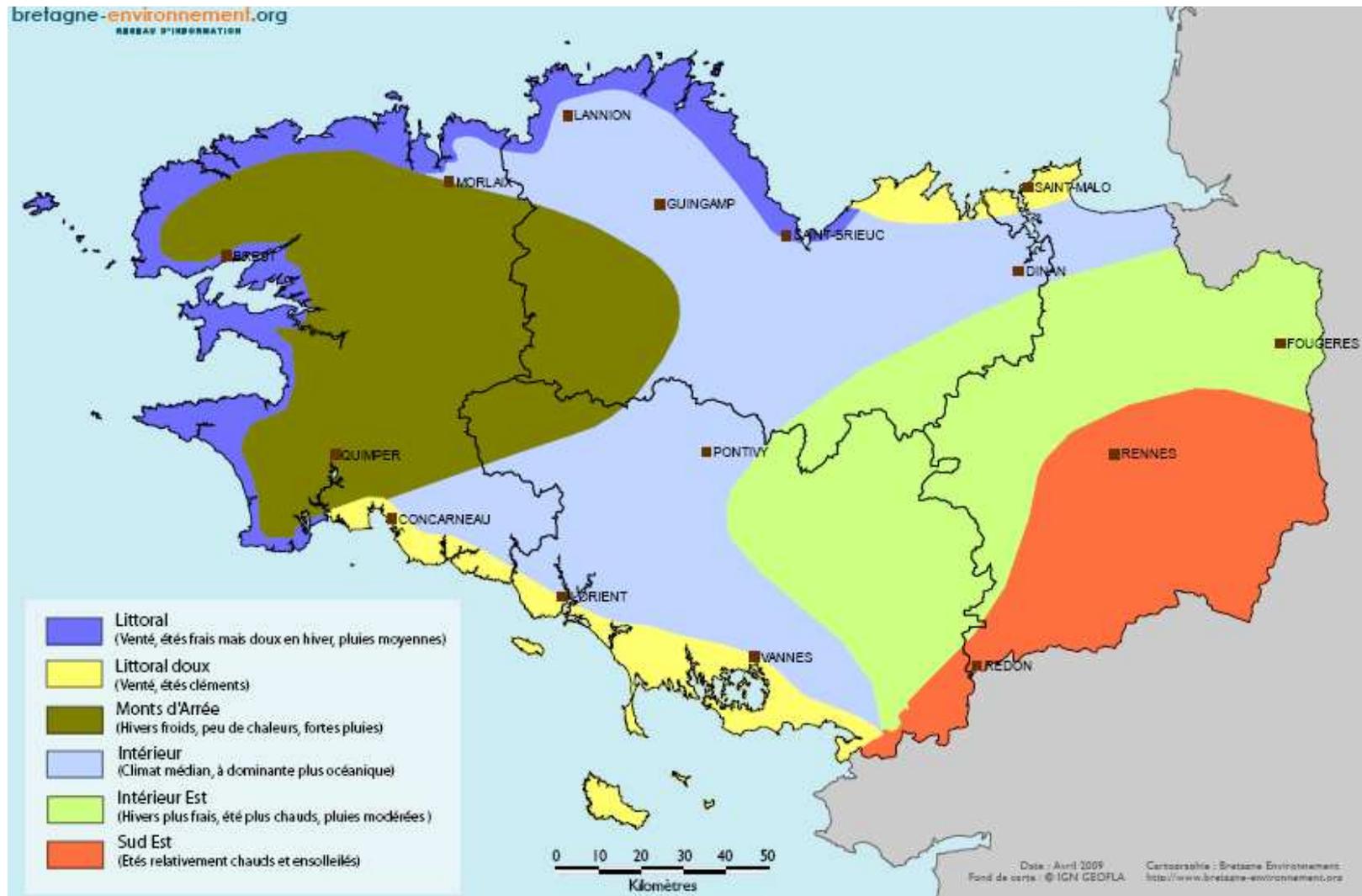
La région comprend en outre différentes zones climatiques – on parle de microclimats (Cf. carte page suivante) –, d'où il découle que le réchauffement global peut s'y exprimer de diverses manières⁴⁹.

La Bretagne connaît par ailleurs, comme toutes les régions, des **phénomènes météorologiques extrêmes** (Cf. encadré ci-après pour un rappel des principaux événements survenus par le passé). Cependant, rien ne permet aujourd'hui d'affirmer que le réchauffement climatique en aurait augmenté l'occurrence ou l'intensité. Ainsi, la tempête de mars 2008 qui a provoqué d'importants dégâts sur la presqu'île de Gâvres et l'Île de Sein ne peut être considérée comme une preuve du réchauffement. Il s'agit seulement d'une occurrence possible⁵⁰.

⁴⁹ « Le microclimat est défini par un secteur de faible superficie soumis à des nuances locales du climat régional, sous l'effet de certaines caractéristiques physiques du milieu. Il existe des microclimats à l'échelle de quelques dizaines de kilomètres carrés, d'une ville, et même d'un champ. La présence de reliefs peut, de manière significative, influencer le climat local : ils se comportent comme une barrière qui oblige l'air à s'élever, ce qui contribue au développement des nuages et des précipitations. Il n'est pas rare que la pluie tombe sur le point culminant, alors que plus loin, dans le sens du vent, le temps est sec, voire ensoleillé. Certains milieux peuvent aussi être associés à des microclimats spécifiques. Par exemple, au-dessus des tourbières, il règne toujours un climat froid et humide (tourbières). Elles sont très répandues dans le Finistère (Monts d'Arrées et Montagnes Noires). A une échelle plus petite, les villes sont souvent moins exposées aux gelées que les campagnes. Regroupant les structures en béton, la chaleur de la journée s'emmagine dans les rues et les bâtiments, qui la libèrent la nuit, ce qui réchauffe les zones urbaines de plusieurs degrés. Ce phénomène est connu comme l'effet chaleur des îles. Mais les campagnes connaissent aussi des microclimats avec l'effet bocage. Les parcelles entourées de haies coupent le vent, diminuant ainsi l'évaporation de l'eau, et lorsque le soleil brille, les rayons solaires sont réfléchis. Ces deux mécanismes font régner une température favorable au sein du champ, pour une croissance optimale des cultures. » Source : Eole - Information mensuelle de la direction interrégionale ouest de Météo-France

⁵⁰ Hugues RAVENEL, de Météo-France, audition du 11 décembre 2008

Carte 1. Les zones climatiques de Bretagne



Source : Bretagne environnement – Météo-France

Rappel des évènements climatiques exceptionnels en Bretagne :

« Malgré la douceur de son climat, la Bretagne n'est pas à l'abri des phénomènes météorologiques extrêmes comme les ouragans de 1987 et 1999 ou encore la canicule 2003. Régulièrement, depuis les années 1930, la région a connu des aléas climatiques. »

Vagues de froid :

Hiver 1955-56 est très rude (- 12°C à Rostrenen, - 11°C à Dinard)

1963 : de début janvier à fin février, temps glacial (68 jours de gelées à Rennes et 48 à Brest)

1983 (11 février) : 32 cm de neige à Brest, 41 cm à Landivisiau

De 1984 à 1987 : 3 hivers très rigoureux (-14°C à Rennes en 1985)

Tempêtes et orages :

1969 (juillet) : une tempête d'été exceptionnelle s'abat en mer d'Iroise (150 km/h) et sur les côtes de la Manche

1987 (15 octobre) : c'est un ouragan qui secoue la Bretagne (> 200 km/h sur les pointes du Finistère, 176 km/h à Saint-Brieuc)

1992 : un orage d'été apporte 130 mm d'eau en 1 h à Monterfil (35)

1999 (fin décembre) : les tempêtes frappent le nord de la Bretagne entre le pays de Dol et Saint-Brieuc (150 km/h le 26 décembre)

2008 (printemps) : tempêtes sur la presqu'île de Gâvres et l'île de Sein

Inondations :

Hiver 1935-36 est caractérisé par de nombreuses pluies répétées provoquant la saturation du sol puis des inondations

1974 (du 10 au 15 février) : en quelques heures, tous les cours d'eau du Finistère, du Morbihan et des Côtes-d'Armor débordent (jusqu'à 2 m d'eau dans les rues de Morlaix)

1995 (du 16 au 30 janvier) : en 15 jours, les pluies tombées équivalent à 4 mois de pluies normales et les reliefs du Finistère reçoivent plus de 300 mm d'eau ; le 19 janvier, 70 mm à Rennes-Saint-Jacques

1999 (fin décembre) : 211 mm de pluie en 6 jours à Quimper

Hiver 2000-2001 (d'octobre à mars) : pluies continues sans précédent, record battu à Rennes avec 740 mm d'eau

Chaleurs et sécheresses :

1949 : température extrême relevée sous abri à Rennes > 38,4°C, Brest > 35,2°C

1976 : sécheresse à partir d'avril avec des fortes chaleurs de juin à août. En 4 mois, seulement 31 mm de pluie à Morlaix. Absence d'eau durant tout le mois de juin sur de nombreux secteurs, 63 jours chauds et 22 très chauds à Rennes.

1996 : jamais vu depuis un siècle, seulement 14 mm de pluie cumulés à Rennes pendant 3 mois

Été 2003 : canicule : record de chaleur battu. Les 40°C sont atteints à Saint-Avé (Morbihan) le 10 août. Du 2 au 10 août, les températures oscillent entre 30 et 40°C.

Source : Météo-France (Direction interrégionale Ouest)

- Température de la mer

Par ailleurs, une étude du Conseil Scientifique de l'Environnement de Bretagne (CSEB) a montré que, malgré l'absence de séries d'observation de durée aussi longues que celles disponibles au niveau global, les données de séries locales actuelles, permettent de retenir l'hypothèse d'une élévation de la température moyenne annuelle des eaux environnant la péninsule armoricaine, de l'ordre de plusieurs dixièmes de degré, voire au-delà, au cours des dernières décennies⁵¹.

3.2. A propos du climat futur en France, en Bretagne...

3.2.1. L'incertitude liée aux projections climatiques en général et aux projections régionalisées en particulier

Les modèles climatiques globaux utilisés pour les projections du GIEC sont d'une faible résolution spatiale, et ne nous renseignent pas sur les processus physiques localisés, qui se produisent à une échelle géographique plus fine (France, Bretagne).

Il est plus difficile de réaliser des projections climatiques à des échelles fines du fait que les processus y sont plus complexes (et donc plus difficilement modélisables)⁵². Ainsi, l'incertitude qui existe au niveau des modèles globaux augmente encore lorsqu'on les applique à plus fine échelle. La « régionalisation » des modèles globaux (*downscaling*) est un domaine scientifique nouveau et certes en plein développement, mais pour le moment, il n'existe pas de consensus sur les méthodes à utiliser.

3.2.2. Des projections à l'échelle de la France métropolitaine

Des projections, fondées sur les scénarios du GIEC, existent néanmoins. Le Centre National de Recherche Météorologique (CNRM) de Météo-France et l'Institut Pierre Simon Laplace (IPSL), qui ont développé des modèles globaux ayant servi dans le cadre des travaux du GIEC, ont réalisé des simulations climatiques à l'échelle de la France, basées sur les scénarios **A2** (continuité des tendances actuelles, forte augmentation des émissions, +3,4°C en moyenne planétaire à l'horizon 2100) et **B2** (croissance plus modérée, +2,4°C), mais aussi **B1** (scénario vertueux, croissance plus modérée que dans B2, +1,9°C) qui ont permis d'avancer quelques premiers résultats⁵³.

⁵¹ Paul TREGUER, Marie LHUILLERY, Frédérique VIARD, *Changement climatique et impacts sur les écosystèmes marins de l'ouest de la France*, CSEB, Contribution à la réponse du CSEB à une demande du CESR, Septembre 2009

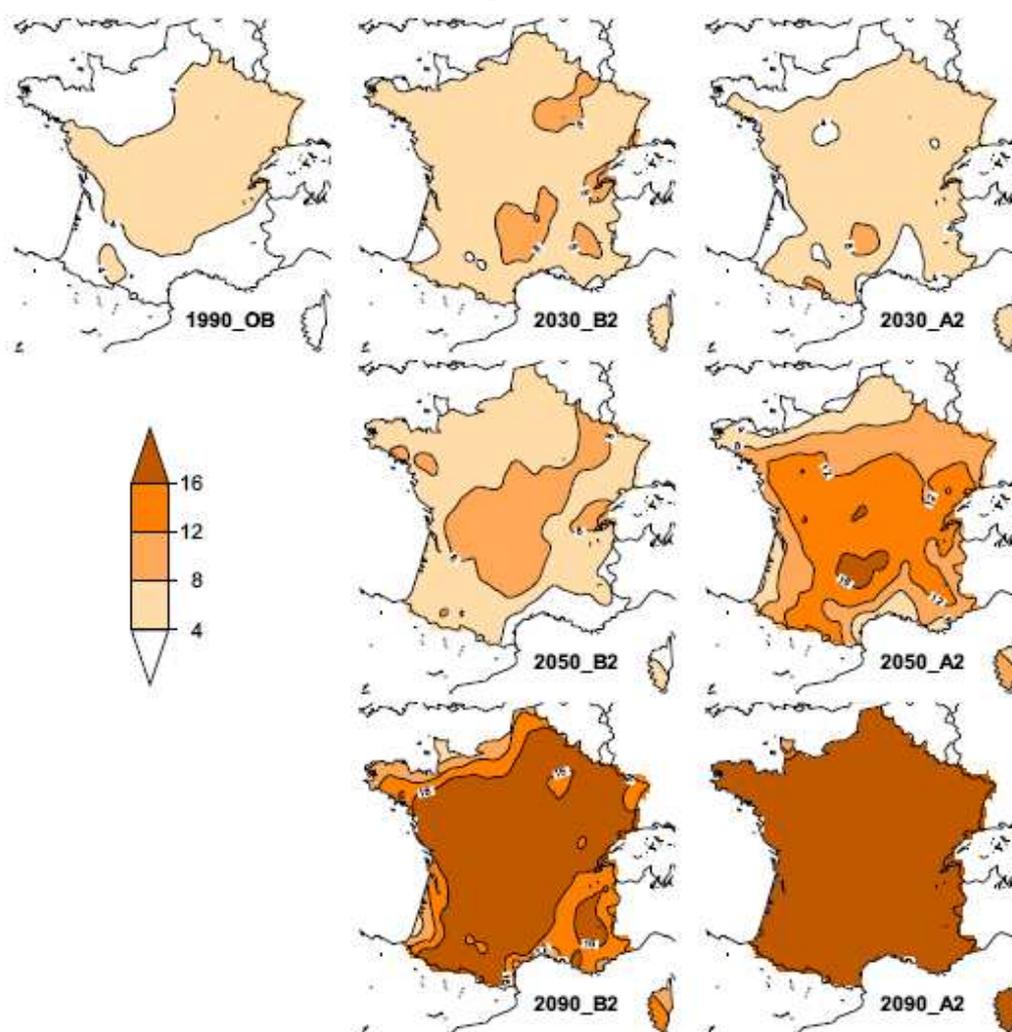
⁵² Serge PLANTON et Hervé LE TREUT, « Impacts. Changements climatiques : quels impacts en France ? ». Rapport à l'initiative de Greenpeace France

⁵³ Serge PLANTON, de Météo-France Toulouse, audition du 5 juin 2008

Ainsi, **dans le scénario B2** (croissance modérée des émissions), la température moyenne en France augmenterait de +2°C à +2,5°C d'ici 2100. Les précipitations moyennes varieraient peu en hiver mais diminueraient sensiblement en été.

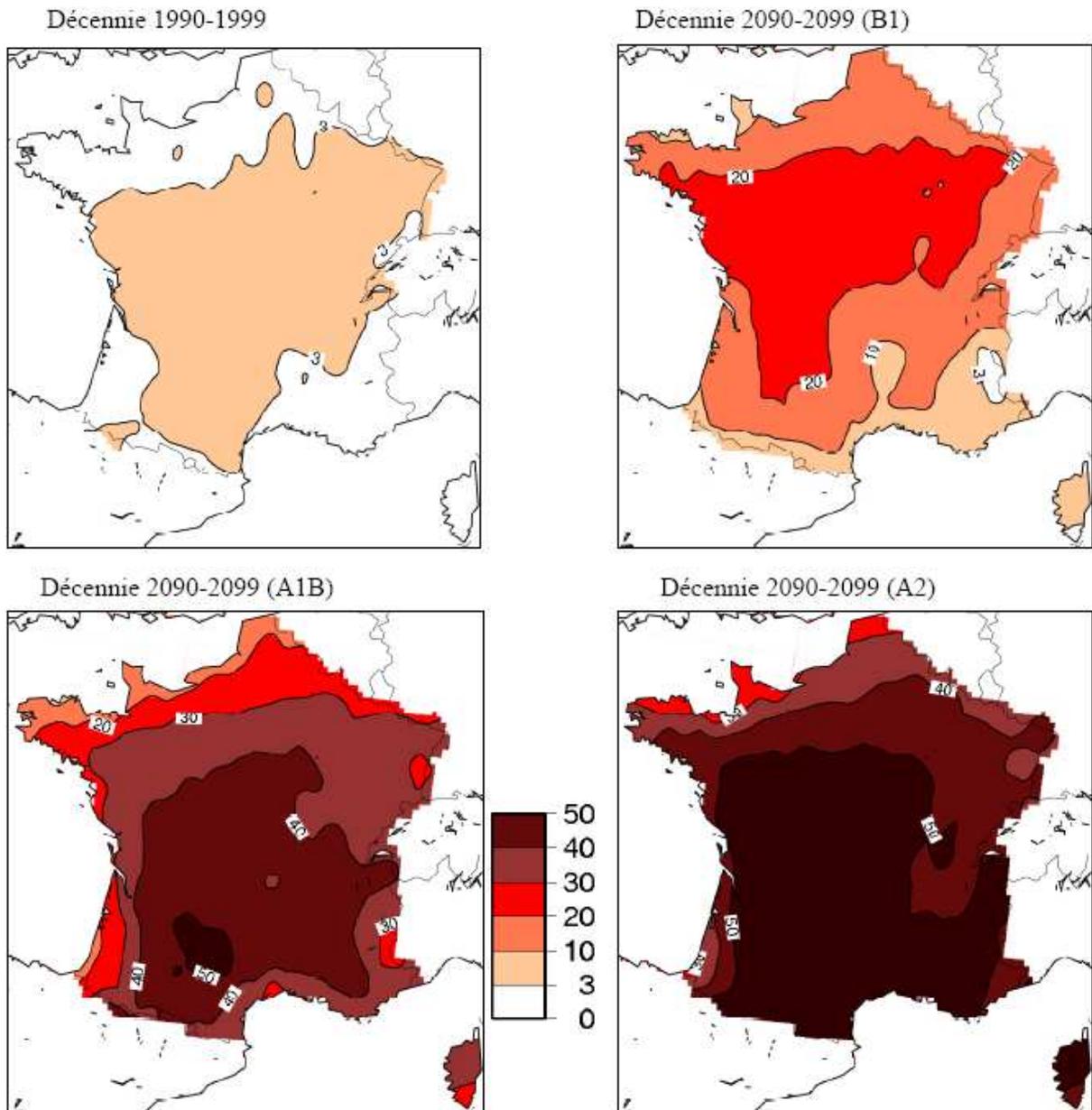
Dans le scénario A2 (poursuite des tendances actuelles), les changements climatiques seraient beaucoup plus marqués avec un réchauffement moyen de l'ordre de +3° à +3,5°C, une forte diminution des pluies estivales (de 20 à 35 %) et des évolutions accentuées de certains extrêmes climatiques. Dans ce scénario, à partir de 2070, **un été sur deux serait au moins aussi chaud que l'été 2003** (la vague de chaleur de l'été 2003 ayant été la plus intense enregistrée depuis 1950 et ayant provoqué un excès de mortalité de 15 000 décès en France), avec même parfois des températures supérieures. Cette évolution peut se comprendre aussi comme une augmentation du nombre de jours de très forte chaleur (température maximale supérieure à 35°C) : le nombre de jours concernés passerait de 1 à 14 en moyenne en France.

Carte 2. Nombre de jours moyens d'une vague de chaleur, écart des isolignes



Source : Météo-France, site de l'ONERC

Carte 3. Nombre de jours par an avec températures maximales supérieures à 35°C en France : dernière décennie du 20^{ème} siècle comparée à la dernière décennie du 21^{ème} siècle, selon les 3 scénarios A2, A1B et B1 (copyright Météo-France 2007)



Source : Météo-France 2007

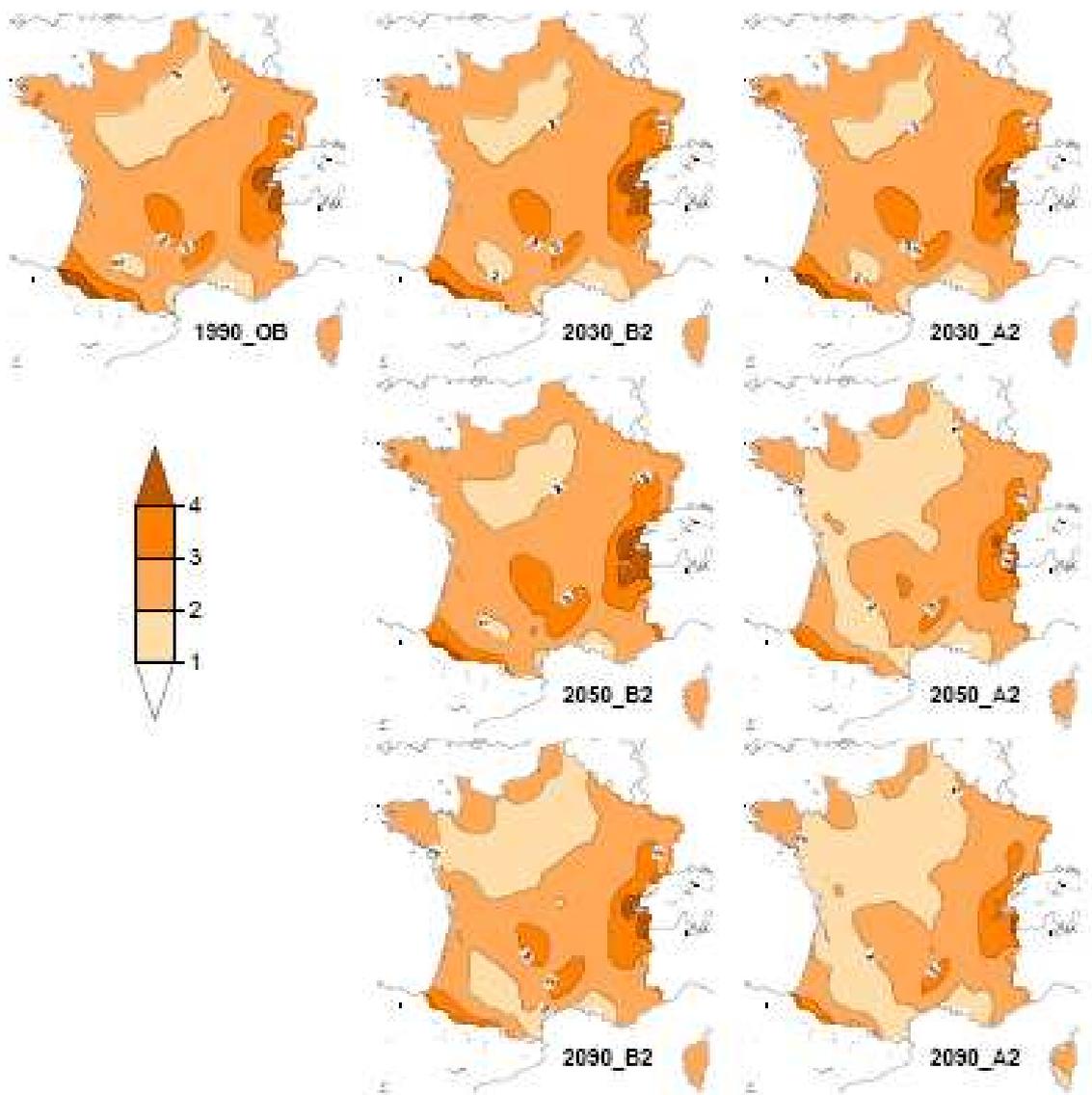
Le réchauffement climatique ne se produit pas de façon homogène à l'échelle de la France, et **si tous les territoires sont concernés, certains sont plus sensibles**. En France, « pour fixer un ordre d'idée, les écarts d'amplitude du réchauffement d'une région à l'autre peuvent dépasser 2°C »⁵⁴. Ainsi, par

⁵⁴ Serge Planton dans : Serge PLANTON et Hervé LE TREUT, « Impacts. Changements climatiques : quels impacts en France ? ». Rapport à l'initiative de Greenpeace France

exemple, selon Météo-France, au cours du 21^{ème} siècle, les journées de très forte chaleur (température maximale supérieure à 35°C) passerait de 3 actuellement à une moyenne de 20 à 40 (selon le scénario) par été à Paris, et de 3 à 5 actuellement à une moyenne de 25 à 55 à Toulouse.

Les résultats des projections climatiques pour la France métropolitaine aux horizons 2030, 2050 et 2090, basées sur les scénarios A2 et B2 du GIEC, sont désormais disponibles sur le site de l'Observatoire national des effets du réchauffement climatique (ONERC), sous forme de cartes présentant l'évolution des moyennes des températures minimales et maximales et des précipitations. Des indices concernant les gelées, les fortes précipitations et les vents maximums, les vagues de froid ou de chaleur, les périodes de sécheresse ou de fortes précipitations sont également quantifiées.

Carte 4. Exemple de carte : les précipitations moyennes ; écart des isolignes 1 mm/jour



Source : Météo-France, site de l'ONERC

Quel que soit le scénario, il ressort des simulations réalisées à l'échelle de la France, qu'il est très probable qu'en 2100, les vagues de chaleur (canicules) seront plus fréquentes, plus longues et plus intenses en été, tandis qu'en hiver, il y aura moins de jours de gel, moins de vagues de froid mais plus d'épisodes de précipitations intenses⁵⁵.

En ce qui concerne les **événements météorologiques extrêmes**, les travaux des climatologues français⁵⁶ indiquent un impact quasi négligeable sur les vents forts.

3.2.3. Aucune projection climatique à l'échelle de la Bretagne pour le moment

Pour le moment, il n'existe pas de projections concernant l'évolution future du climat à l'échelle de la Bretagne.

Les seules données prospectives éventuellement disponibles ne sont pas spécifiques à la région Bretagne ; Météo-France les a produites pour les besoins d'une recherche portant sur la sensibilité de systèmes de grandes cultures et des élevages herbivores aux changements climatiques (INRA, Institut de l'Élevage, ARVALIS), dans le cas de trois zones géographiques incluant la Bretagne. Dans le cadre de cet exercice, les simulations climatiques, fondées sur les scénarios A2 et B1 du GIEC, ont été réalisées avec le modèle ARPEGE-Climat de Météo-France.

D'autres simulations régionales ont été réalisées en France au moyen du modèle ARPEGE-Climat. Une étude prospective a ainsi été menée, à l'échelle du territoire du « Grand Sud-est » incluant l'Auvergne, la Corse, le Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Rhône-Alpes, en vue d'explorer les effets potentiels du changement climatique aux horizons 2030 et 2050, sur la base des scénarios A2, A1B et B1⁵⁷.

Mais ARPEGE-Climat n'est pas un modèle régionalisé. Il simule le fonctionnement du climat à l'échelle de la terre entière, sur des mailles qui sont d'autant plus grandes que l'on s'éloigne de l'épicentre de la simulation, situé en Méditerranée (Cf. figure ci-après). En France métropolitaine, cela se traduit par un pixel de définition maximale de l'ordre de 50X50 km. Il est toujours possible de s'intéresser plus précisément aux mailles qui recouvrent une région de la taille la Bretagne, mais les résultats seront peu précis. Ainsi, les résultats des simulations réalisées à l'échelle du Grand Sud-est indiquent qu'il n'est pas possible d'utiliser les cartes présentées en extrayant un résultat de manière

⁵⁵ *Ibid.*

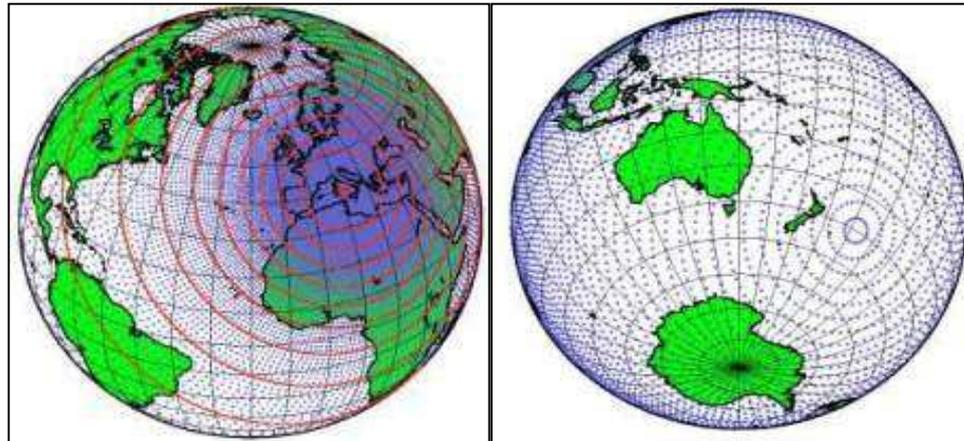
⁵⁶ Travaux réalisés dans le cadre du projet ESCRIME

⁵⁷ Mission d'Étude et de Développement des Coopérations Interrégionales et Européennes (MEDCIE), les préfetures des régions Auvergne, Corse, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon et Rhône-Alpes, avec le soutien de la DIACT, « Étude des effets du changement climatique sur le grand Sud-est. Etape 1. Rapport général », 28 mai 2008

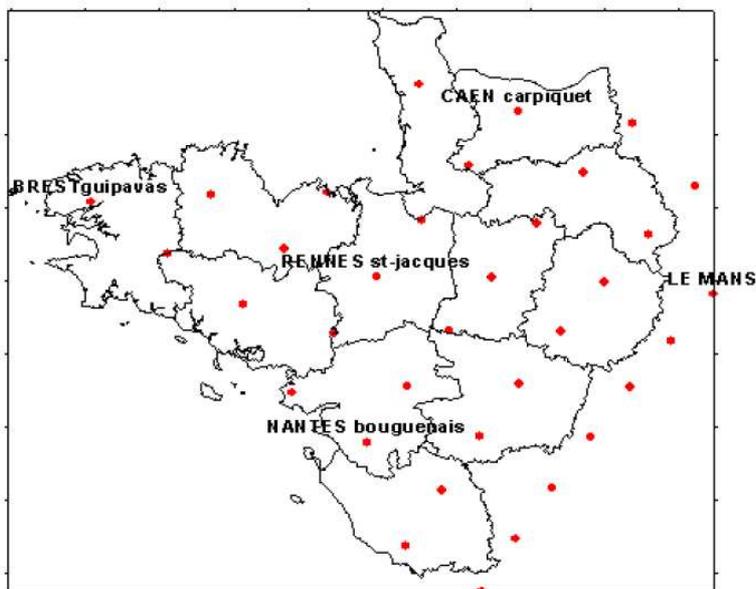
isolée sur un point géographique donné mais que l'on doit « considérer les tendances sur un ensemble de points de grille » ; l'important étant de mettre en évidence des *tendances* d'évolution du climat.

Figure 3. Mailles du modèle ARPEGE - Climat étiré

Les différents points du modèle étiré à la surface du globe



Couverture de la Bretagne par le modèle ARPEGE (6-7 points)



Source : Météo-France

Comme illustré par la figure⁵⁸, le recours au modèle ARPEGE seul ne permettrait pas, aujourd'hui, de prendre en compte la diversité du climat de la Bretagne, (par exemple le microclimat du golfe du Morbihan).

Cependant, il convient de souligner que les modèles s'améliorent continûment.

⁵⁸ Hugues RAVENEL, audition du 11 décembre 2008

3.2.4. Les ordres de grandeur... et la variété des situations régionales au regard du réchauffement climatique

Il existe une réelle difficulté pour le simple citoyen à imaginer ce que peut représenter une hausse de quelques degrés « seulement ». La paléoclimatologue Valérie MASSON-DELMOTTE souligne cette difficulté que rencontrent les climatologues pour se faire comprendre : « +4,5°C en cent ans, c'est colossal. (...) il faut des repères sur l'histoire du climat pour pouvoir mettre un tel chiffre en perspective, pour arriver à saisir à quel point il est élevé. Il y a une éducation fondamentale à faire sur les ordres de grandeur »⁵⁹.

Et pourtant, en France, une augmentation de 1°C représente un déplacement de l'ordre de 200 km en latitude⁶⁰.

Par ailleurs, selon des premiers éléments recueillis, le réchauffement climatique a déjà produit des effets sensibles dans les Pyrénées par exemple, où la température moyenne annuelle a augmenté de +1,1°C entre 1900 et 2007, soit plus vite qu'en moyenne nationale, ce qui témoigne de la variété des situations régionales. Du fait de ce réchauffement, les glaciers y fondent à un rythme tel, que leur surface a été réduite par cinq en 150 ans, et l'on estime que si la tendance se confirmait, ils auraient complètement disparu en été, d'ici une vingtaine d'année. De plus, une étude récente portant sur 170 espèces forestières montre que celles-ci sont remontées de 64 mètres entre 1971 et 1993⁶¹.

En outre, comme l'a souligné la Commission européenne dans son Livre vert sur l'adaptation au changement climatique en Europe, en raison de la non-linéarité des effets du changement climatique et de la sensibilité des écosystèmes, **même de petites variations de température peuvent avoir une incidence considérable.**

⁵⁹ Valérie MASSON-DELMOTTE dans *LaRevueDurable* n°33, mars-avril-mai 2009

⁶⁰ Serge Planton, de Météo-France Toulouse, audition du 5 juin 2008

⁶¹ Agence Régionale Pour l'Environnement de Midi-Pyrénées, « L'impact du changement climatique en Midi-Pyrénées, Exemple de la chaîne des Pyrénées »

Chapitre 2

Que sait-on au sujet des
conséquences du changement
climatique ?

1.	Quelques remarques préalables au sujet des études sur les impacts du changement climatique	47
1.1.	L'incertitude liée à l'évaluation des impacts	47
1.2.	La connaissance des impacts pour évaluer le coût de l'action et de l'inaction face au changement climatique	49
2.	Que sait-on des impacts et conséquences futurs susceptibles de concerner la Bretagne ?	51
2.1.	Une adaptation aux décisions qui seront prises ailleurs	51
2.2.	Des conséquences liées aux impacts attendus à l'échelle globale ou de l'Europe	51
2.2.1.	Les impacts très globaux présentés par le GIEC	51
2.2.2.	Les impacts attendus à l'échelle de l'Union européenne	57
2.3.	Les conséquences attendues à l'échelle de la France et de la Bretagne	59
2.3.1.	Des études à l'échelle de certaines régions françaises	59
2.3.2.	Des travaux scientifiques à l'échelle de la France	59
2.3.3.	Aperçu de quelques impacts attendus à l'échelle de la France et de la Bretagne	60

1. Quelques remarques préalables au sujet des études sur les impacts du changement climatique

Le réchauffement climatique a des effets directs sur l'environnement physique (on parle alors d'impacts) mais aussi des effets indirects, comme le sont par exemple les conséquences de certaines décisions prises au nom de la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Ainsi, par exemple, si l'on doit considérer les conséquences du changement climatique sur le secteur de l'agriculture, il convient de prendre en compte la manière dont le secteur s'adapte aux nouvelles conditions créées par les modifications physiques de l'environnement (ressources en eau, rendement des sols, régime des précipitations, modifications des températures moyennes, etc.). Mais il convient aussi de prendre en compte les conséquences des politiques de réduction des émissions de gaz à effet de serre ; celles qui s'appliquent de façon générale (par ex. contribution énergie-climat) et celles qui s'appliquent spécifiquement à l'agriculture en raison de son potentiel d'atténuation (réserve de biomasse à finalité énergétique, puits de carbone...).

Autre exemple : étudiant les conséquences possibles du changement climatique sur l'activité touristique, Jean-Paul CERON et Ghislain DUBOIS distinguent les « impacts climatiques directs » (étés et hivers plus chauds, modifications des précipitations, fréquence accrue des canicules et des cyclones), les « impacts indirects via l'environnement » (ressources en eau, perte de biodiversité, hausse du niveau de la mer, aspects sanitaires) et les impacts des politiques de réduction des émissions sur les mobilités touristiques (coût du voyage et choix des destinations, impacts sur la société : gouvernance, sécurité)⁶².

1.1. L'incertitude liée à l'évaluation des impacts

L'existence d'impacts et de conséquences liés au changement climatique étant considérée comme certaine par diverses institutions (gouvernements, organismes internationaux, GIEC, Commission européenne...), des programmes de recherche visent à en développer la connaissance.

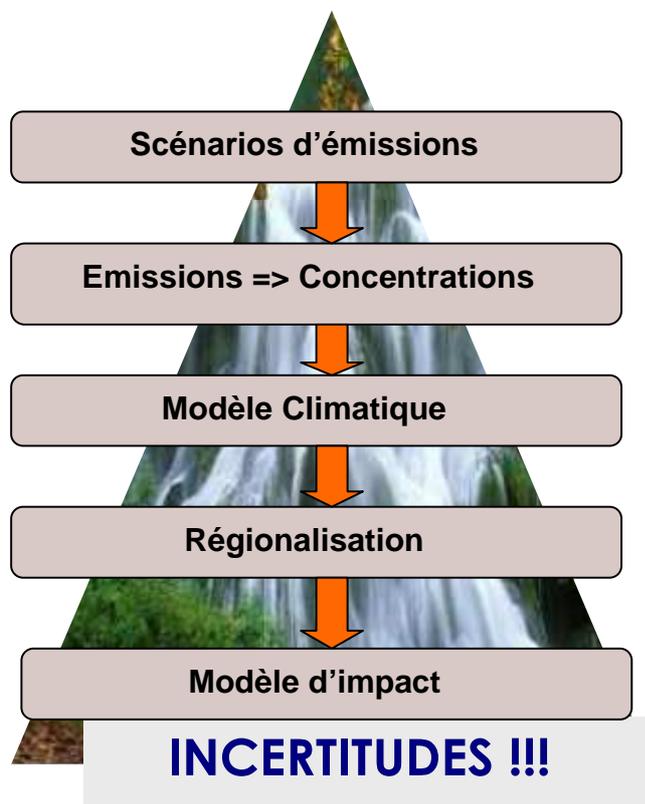
Or ces impacts et conséquences sont difficiles à évaluer, a fortiori lorsqu'il s'agit de ceux qui sont attendus car il est déjà difficile d'attribuer au réchauffement passé, tel ou tel changement observé.

L'incertitude liée à l'évaluation des impacts du changement climatique futur résulte d'une accumulation d'incertitudes : incertitudes liées aux scénarios

⁶² Conférence dans le cadre du Séminaire développement durable et économie de l'environnement, organisé par la chaire Développement durable Ecole polytechnique - EDF et par l'IDDRI, 29 janvier 2008

d'émissions de gaz à effet de serre (scénarios-SRES), incertitudes liées aux modèles climatiques (connaissance imparfaite des phénomènes physiques et leur représentation par les modèles) et aux simulations climatiques, incertitudes liées à la descente d'échelle ou régionalisation des simulations (les changements du climat régional), enfin, incertitudes liées aux modèles d'impacts, incluant notamment celles qui pèsent sur les données utilisateurs⁶³.

Figure 4. La cascade des incertitudes caractéristiques d'une étude des impacts du changement climatique



Source : Julien BOE, 2007⁶⁴

De plus, il s'avère le plus souvent difficile de distinguer dans les changements en partie provoqués par le changement climatique, ce qui relève strictement du changement climatique et ce qui relève de facteurs non climatiques. Le plus souvent, les changements sont multifactoriels ; plusieurs types de facteurs se conjuguent. C'est le cas en particulier dans les études de *vulnérabilité* (degré selon lequel un secteur ou un territoire risque d'être affecté négativement).

⁶³ Hugues RAVENEL, audition du 11 décembre 2008

⁶⁴ Julien BOE, « Changement global et cycle hydrologique : Une étude de régionalisation sur la France », Thèse, 23 novembre 2007, Université Toulouse III - Paul Sabatier, Spécialité : Physique du Climat

Le GIEC souligne cette difficulté en évoquant l'existence d'« *une combinaison sans précédent de changements climatiques, de perturbations connexes (inondations, sécheresses, feux incontrôlés, insectes, acidification des océans, etc.) et d'autres facteurs de changement à l'échelle planétaire (changement d'affectation des terres, pollution, fragmentation des systèmes naturels, surexploitation des ressources, etc.)*. »

Et pourtant, le GIEC affirme dans son quatrième rapport que : l'« *on dispose aujourd'hui d'informations plus précises sur la nature des incidences futures pour de nombreux systèmes et secteurs, y compris dans des domaines qui n'ont pas été traités dans les évaluations précédentes*. » Mais lorsqu'on lit ce rapport, les informations apparaissent encore très génériques (le GIEC a compilé les données de la littérature scientifique disponible, laquelle est récente et très inégalement répartie à travers le monde). De plus, les impacts y sont « régionalisés » au sens des Nations Unies (!).

Pour donner une idée de l'ordre de précision des descriptions d'impacts du GIEC, il suffit de lire : « *Si le réchauffement moyen de la planète excédait 1,5 à 2,5°C par rapport à 1980-1999, le risque d'extinction de 20 à 30 % des espèces recensées à ce jour serait probablement accru (degré de confiance moyen). Si la température s'élevait de plus de 3,5°C environ, les modèles prévoient que 40 à 70 % des espèces recensées pourraient disparaître de la surface du globe*. »

De la même façon, le GIEC évoque-t-il, par exemple, le fait que l'accroissement du gaz carbonique atmosphérique devrait entraîner une acidification progressive des océans avec des effets négatifs sur les organismes qui fabriquent une coquille (par ex. les coraux) et sur les espèces qui en dépendent ; ou encore que les rendements agricoles devraient augmenter légèrement dans les régions de moyennes et hautes latitudes pour des augmentations moyennes locales de températures jusqu'à 1 à 3°C selon la culture considérée, et devraient diminuer au-delà dans certaines régions.

1.2. La connaissance des impacts pour évaluer le coût de l'action et de l'inaction face au changement climatique

En dépit de l'incertitude, des études sont menées pour tenter d'évaluer les impacts futurs, dans le but de réduire la vulnérabilité, de faciliter l'adaptation et d'en réduire le coût. Le GIEC comprend lui-même un groupe de travail (le groupe II) chargé d'évaluer l'état des connaissances au sujet des conséquences du réchauffement, de la vulnérabilité des systèmes socio-économiques et naturels et des possibilités d'adaptation⁶⁵.

⁶⁵ Les deux autres groupes de travail du GIEC : le groupe I évalue les aspects scientifiques du système climatique et de l'évolution du climat et le groupe III évalue les solutions envisageables pour limiter les émissions de gaz à effet de serre ou atténuer de toute autre manière les changements climatiques.

Selon ce groupe, le nombre d'études relatives aux tendances observées dans l'environnement physique et biologique et à leurs relations avec les changements climatiques a considérablement augmenté depuis le troisième rapport (2001).

En particulier, des travaux à la suite du rapport de **Sir Nicholas STERN** (publié le 30 octobre 2006) pour le gouvernement du Royaume-Uni, s'efforcent d'évaluer le coût de l'action et de l'inaction face au changement climatique (ce qui suppose un minimum de connaissances au sujet des impacts), dans le but de fournir des arguments en faveur de l'action (ne pas attendre pour agir d'avoir toutes les connaissances scientifiques).

Au niveau de l'Union européenne, la Commission reconnaissait, en janvier 2007 : « *étant donné les méthodes scientifiques employées et les données lacunaires, il n'est pas encore possible d'analyser complètement le coût de l'inaction. L'étude PESETA en cours, coordonnée par le Centre commun de recherche, fournira certaines des informations manquantes pour l'Union européenne. Ce projet examine les incidences sur l'agriculture, la santé humaine, le tourisme, les bassins hydrographiques et les systèmes côtiers.* »⁶⁶ Des premiers résultats de l'étude PESETA ont été publiés, six mois plus tard, dans le Livre Vert, intitulé « Adaptation au changement climatique en Europe : les possibilités d'action de l'Union européenne ». La Commission y défend l'idée que, bien que l'ampleur exacte de la hausse des températures ne soit pas connue avec certitude, « *en ce qui concerne les effets pour lesquels les prévisions sont suffisamment fiables, l'adaptation doit commencer dès maintenant* ». A défaut, « *l'Union européenne et ses États membres pourraient être contraints de parer au plus pressé, souvent dans l'urgence, face à des crises et à des catastrophes de plus en plus fréquentes, ce qui se révélera bien plus coûteux et mettra aussi en péril les systèmes sociaux et économiques de l'Europe ainsi que sa sécurité* »⁶⁷. Le Livre Vert contient également l'idée qu'il est peu probable que les mécanismes du marché permettent à eux seuls une adaptation efficace en raison notamment du degré d'incertitude qui entoure ces questions (et notamment les projections climatiques).

En France, le Plan Climat 2004-2012 comportait, dans son actualisation de 2006, un engagement à mettre en place un groupe de travail sur l'évaluation du coût des impacts à l'échelle de la France. La Direction des Etudes Economiques et de l'Evaluation Environnementale (D4E) et l'Observatoire National des Effets du Réchauffement Climatique (ONERC) ont constitué à cet effet, en mars 2007, un groupe interministériel dénommé « Impacts du changement climatique, adaptation et coûts associés en France », chargé d'évaluer en deux ans les dommages et les mesures permettant de limiter les coûts de ces dommages⁶⁸.

⁶⁶ Document de travail des services de la Commission, « Limiter le réchauffement de la planète à 2 degrés Celsius. Route à suivre à l'horizon 2020 et au-delà », COM(2007) 2 final

⁶⁷ *Ibid.*

⁶⁸ Ce groupe de travail a produit un premier document d'étape en juin 2008, intitulé « Impacts du changement climatique, adaptation et coûts associés en France »

Au moment où s'écrit ce rapport, ce travail d'évaluation est en phase de relecture en vue d'être publié. Un document d'étape publié en juillet 2008, pour lequel ont été mis à contribution tous les ministères concernés (Santé, Jeunesse et Sport, Agriculture et Pêche, Energie, Tourisme, etc.), ainsi que des partenaires du monde économique et industriel (EDF, GEDF, MRN, Veolia), Météo-France et des laboratoires de recherche (CIRED, CSTB, INRA), fournit déjà une série d'informations précieuses concernant la nature des impacts attendus.

2. Que sait-on des impacts et conséquences futurs susceptibles de concerner la Bretagne ?

2.1. Une adaptation aux décisions qui seront prises ailleurs

Au niveau de la Bretagne, l'adaptation au changement climatique comprendra notamment l'adaptation aux décisions qui sont prises ailleurs, en réponse à une problématique globale, et qui ne seront pas nécessairement dépendantes de la situation de la région.

2.2. Des conséquences liées aux impacts attendus à l'échelle globale ou de l'Europe

2.2.1. Les impacts très globaux présentés par le GIEC

Certains des impacts futurs évoqués par le GIEC dans son quatrième rapport sont trop généraux pour qu'il soit possible de dire dans quelle mesure ils peuvent s'appliquer à la Bretagne. D'autres la concernent plus directement, sachant cependant que, dans tous les cas, les descriptions produites par le GIEC ne sont pas très précises. D'autres enfin peuvent la toucher du fait, comme l'indique le GIEC, que « *les conséquences du changement climatique s'étendent depuis les régions et secteurs directement touchés vers d'autres régions et secteurs à travers des relations multiples et complexes* ».

En résumé, le GIEC distingue des effets sur :

- les ressources en eau douce et leur gestion
- les écosystèmes
- la production alimentaire, la sylviculture, la pêche
- les systèmes côtiers
- l'industrie, l'habitat
- la santé...

...qui sont repris plus en détail dans l'encadré ci-après.

Informations du quatrième rapport du GIEC au sujet des effets attendus du réchauffement climatique :

Les ressources en eau douce et leur gestion : Les effets sur l'eau, cruciaux pour l'ensemble des secteurs et des régions, sont détaillés de manière spécifique.

- Le changement climatique devrait accentuer les facteurs actuels de stress hydrique (raréfaction des ressources en eau potable) tels que la croissance démographique, l'évolution économique et le changement d'affectation des terres (urbanisation comprise). D'ici 2020, on prévoit qu'entre 75 et 250 millions de personnes vivant en Afrique pourraient être exposés à une augmentation du stress hydrique liée au changement climatique.

- À l'échelle régionale, la neige accumulée en montagne, les glaciers et les petites calottes glaciaires jouent un rôle crucial dans l'approvisionnement en eau douce. On anticipe que le vaste phénomène de perte de masse des glaciers et de réduction du manteau neigeux observé ces dernières décennies s'accélérera tout au long du 21^{ème} siècle, ce qui réduira les disponibilités en eau et le potentiel hydroélectrique et modifiera les caractéristiques saisonnières de l'écoulement dans les régions approvisionnées en eau de fonte provenant des principaux massifs montagneux (par ex. l'Hindou Koush, l'Himalaya et les Andes), où vit actuellement plus d'un sixième de la population mondiale.

- On anticipe avec un degré de confiance élevé que, d'ici au milieu du siècle, le ruissellement augmentera de 10 à 40% aux latitudes élevées et dans certaines régions tropicales humides, y compris des zones peuplées de l'Asie de l'Est et du Sud-est et diminuera de 10 à 30% dans certaines régions sèches des latitudes moyennes et des zones tropicales sèches, du fait de la diminution des précipitations et des taux accrus d'évapotranspiration. De nombreuses zones semi-arides (par ex. le bassin méditerranéen, l'ouest des États-Unis, l'Afrique australe et le nord-est du Brésil) subiront les effets d'un appauvrissement de leurs ressources en eau du fait du changement climatique (degré de confiance élevé). Selon les projections, les zones touchées par la sécheresse vont s'étendre.

- Les épisodes de fortes pluies devraient grandement augmenter dans de nombreuses régions, y compris celles dans lesquelles on anticipe une diminution de la moyenne des précipitations. Le risque accru d'inondation qui s'y associe ne sera pas sans conséquence pour la société, les infrastructures physiques et la qualité de l'eau. Il est probable que jusqu'à 20% de la population mondiale vivra dans des zones où le risque de crue des cours d'eau pourrait augmenter d'ici aux années 2080. Selon les projections, la multiplication et l'aggravation des inondations et des sécheresses nuiront au développement durable.

- Le réchauffement modifiera encore les propriétés physiques, chimiques et biologiques des lacs et des cours d'eau, le plus souvent au détriment de nombreuses espèces d'eau douce, de la composition des communautés et de la qualité de l'eau.

- Dans les zones côtières, l'élévation du niveau de la mer favorisera les facteurs de stress hydrique du fait de la salinisation accrue des eaux souterraines.

Les écosystèmes :

- Il est probable que la résilience de beaucoup d'écosystèmes sera dépassée durant ce siècle par la combinaison sans précédent du changement climatique, des perturbations associées (par exemple, les inondations, les sécheresses, les incendies, les insectes, acidification des océans) et d'autres facteurs de changement mondial (tels que l'utilisation des sols, la pollution et la surexploitation des ressources).
- Au cours de ce siècle, le puits de carbone net constitué par les écosystèmes terrestres atteindra probablement un maximum au milieu du siècle et s'affaiblira ensuite ou pourra même s'inverser, amplifiant ainsi les changements climatiques.
- Approximativement 20 à 30% des espèces végétales et animales étudiées jusqu'ici connaîtront probablement un risque d'extinction si l'augmentation de température moyenne mondiale dépasse 1,5-2,5°C.
- Pour une augmentation de la température moyenne globale au-delà de 1,5-2,5°C et une croissance associée de la concentration atmosphérique en CO₂, les projections montrent des changements importants dans la structure et la fonction des écosystèmes, les interactions écologiques entre les espèces, et les aires de répartition des espèces, avec des conséquences principalement négatives pour la biodiversité et les biens et services des écosystèmes, par exemple les provisions en eau et en produits alimentaires.
- L'acidification progressive des océans due à l'accroissement du gaz carbonique atmosphérique devrait avoir des effets négatifs sur les organismes qui fabriquent une coquille (par ex. les coraux) et les espèces qui en dépendent.

La production alimentaire, la sylviculture, la pêche :

- Selon les projections, en cas d'augmentation de la température moyenne au plan local de 1 à 3°C au maximum selon la culture considérée, les rendements agricoles s'accroîtront légèrement aux moyennes et hautes latitudes, puis diminueront au-delà de ces valeurs dans certaines régions (degré de confiance moyen).
- Aux latitudes plus basses, en particulier dans les régions à saison sèche ou dans les régions tropicales, on anticipe que le rendement agricole diminuera même si la température locale n'augmente que faiblement (de 1 à 2°C), entraînant ainsi un risque accru de famine (degré de confiance moyen).
- À l'échelle mondiale, on anticipe que le potentiel de production alimentaire augmentera tant que la hausse des températures moyennes locales sera de l'ordre de 1 à 3°C, mais qu'il diminuera au-delà (degré de confiance moyen).
- Globalement, la productivité de la sylviculture s'accroît modestement avec les changements climatiques dans le moyen et long terme.
- Des changements régionaux dans la distribution et la production des espèces de poissons particulières sont attendus à cause de la poursuite du réchauffement, avec des effets négatifs sur l'aquaculture et la pêche.

Les systèmes côtiers :

- Les projections montrent que les côtes seront exposées à des risques croissants, y compris l'érosion, suite aux changements climatiques et à la hausse du niveau de la mer. L'effet sera aggravé par l'accroissement de la

pression humaine sur les régions côtières.

- Les coraux sont vulnérables au stress thermique et ont une faible capacité d'adaptation. Pour des augmentations de température de surface marine de 1 à 3°C, les projections montrent une augmentation de fréquence des événements de blanchiment des coraux ainsi qu'une mortalité accrue, sauf s'il y a adaptation thermique ou acclimatation des coraux.

- Les zones humides côtières, y compris les marais salins et les mangroves seront, d'après les projections, négativement affectées par la hausse de niveau de la mer, particulièrement là où elles sont bloquées du côté intérieur des terres ou privées de sédiments.

- Il est probable que dans les années 2080 de très nombreux millions de personnes supplémentaires seront inondées chaque année suite à l'élévation du niveau de la mer. Les zones très peuplées et de faible altitude où la capacité d'adaptation est relativement faible et qui sont déjà confrontées à d'autres défis tels que des tempêtes tropicales ou la subsidence locale de la côte sont particulièrement en danger. Le nombre de personnes touchées sera plus grand dans les méga deltas d'Asie et d'Afrique, tandis que les petites îles sont particulièrement vulnérables.

L'industrie, l'habitat, la société :

- Les coûts et les bénéfices du changement climatique pour l'industrie, l'habitat et la société varieront considérablement en fonction de la localisation et de l'échelle spatiale. Après agrégation, néanmoins, les effets nets vont tendre à être d'autant plus négatifs que les changements du climat seront plus importants.

- Les industries, les habitations et les sociétés les plus vulnérables sont généralement celles localisées dans les zones côtières inondables et dans les plaines alluviales, celles dont les économies dépendent étroitement de ressources sensibles au climat, et celles situées dans des zones sujettes aux événements climatiques extrêmes.

- Les communautés défavorisées peuvent être particulièrement vulnérables, notamment celles concentrées dans des zones à haut risque. Elles tendent à avoir moins de possibilités d'adaptation, et sont plus dépendantes de ressources sensibles au changement climatique telles que les ressources locales en eau et les ressources alimentaires.

- Lorsque les événements climatiques extrêmes deviennent plus intenses et/ou plus fréquents, les coûts économiques et sociaux de ces événements augmentent, et ces augmentations seront substantielles dans les régions les plus directement touchées. Les conséquences du changement climatique s'étendent depuis les régions et secteurs directement touchés vers d'autres régions et secteurs à travers des relations multiples et complexes.

La santé :

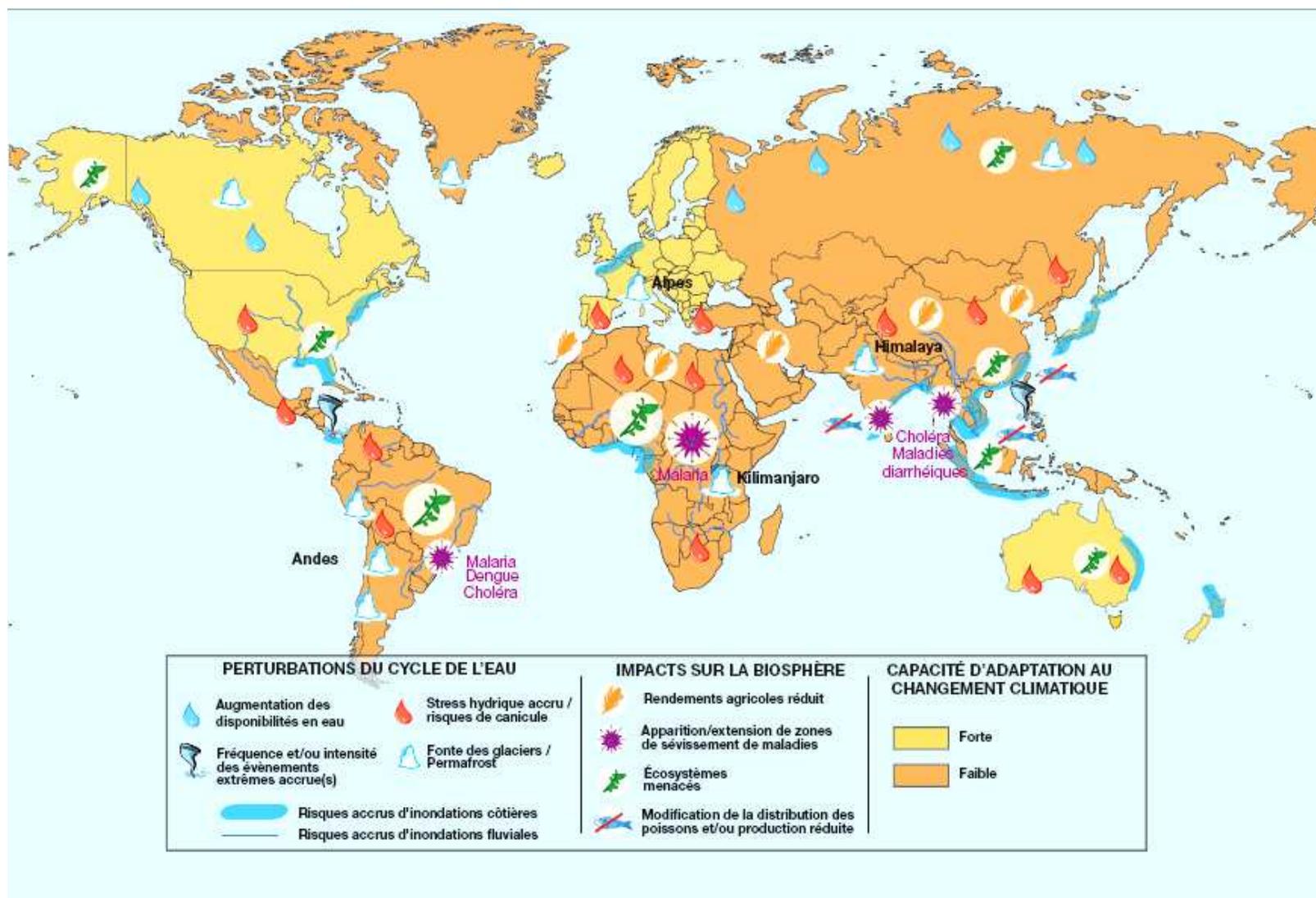
- Selon les projections, les changements climatiques auront une incidence sur l'état sanitaire de millions de personnes, du fait notamment de l'intensification de la malnutrition, de l'augmentation du nombre des décès, des maladies et des accidents dus à des phénomènes météorologiques extrêmes, de l'aggravation des conséquences des maladies diarrhéiques, de la multiplication des affections

cardiorespiratoires liées aux fortes concentrations d'ozone troposphérique dans les zones urbaines en raison du changement climatique et des modifications de la distribution géographique de certaines maladies infectieuses.

- Selon les projections, les changements climatiques auront quelques incidences favorables dans les zones tempérées, notamment une diminution des décès liés à l'exposition au froid, ainsi que quelques effets mitigés, notamment une modification de la diffusion et du potentiel de transmission du paludisme en Afrique. Dans l'ensemble, on s'attend à ce que ces effets sanitaires favorables du réchauffement soient contrebalancés par ses effets négatifs, en particulier dans les pays en développement.

- L'équilibre entre les conséquences positives et négatives sur la santé variera d'un lieu à un autre et changera au cours du temps à mesure que la température continuera à augmenter.

Carte 5. Exemple d'impacts mondiaux prévus du changement climatique



Source : Caisse des Dépôts - Mission Climat, d'après le GIEC

2.2.2. Les impacts attendus à l'échelle de l'Union européenne

- Les impacts mentionnés dans le quatrième rapport du GIEC

Dans son quatrième rapport, le GIEC fournit également des informations « régionalisées », en distinguant l'Afrique, l'Asie, l'Australie et la Nouvelle Zélande, l'Europe, l'Amérique latine, l'Amérique du Nord, les régions polaires et les petites îles.

Pour l'Europe, sont évoquées les conséquences suivantes :

- Une augmentation des risques d'inondation éclair à l'intérieur des terres ;
 - Sur les côtes : une augmentation des inondations côtières et de l'érosion (due à la montée du niveau de la mer conjuguée à des tempêtes plus fréquentes) ;
 - Des difficultés d'adaptation pour une grande majorité des organismes et des écosystèmes ;
 - Dans les régions montagneuses : un retrait des glaciers, une réduction de la couverture neigeuse et du tourisme hivernal, des extinctions d'espèces étendues (dans certaines régions jusqu'à 60% en 2080 pour un scénario d'émissions élevées) ;
 - Dans le sud de l'Europe : une aggravation de certaines conditions climatiques (hautes températures et sécheresses), une réduction de la disponibilité en eau, du potentiel hydroélectrique, du tourisme estival et de la productivité des cultures, une augmentation des risques pour la santé liée aux vagues de chaleur ; une fréquence accrue de feux de forêt ;
 - En Europe centrale et orientale : une diminution des précipitations en été, une augmentation du stress hydrique et des risques pour la santé liée aux vagues de chaleur, un déclin de la productivité forestière, une augmentation de la fréquence des feux de tourbières ;
 - En Europe du Nord : des effets mitigés, y compris des avantages comme une réduction de la demande de chauffage et une augmentation des productions agricoles, mais des impacts négatifs à mesure que les changements climatiques continuent (comprenant une augmentation de la fréquence des inondations en hiver, une dégradation des écosystèmes et une déstabilisation des sols)⁶⁹.
- Des recherches complémentaires menées à la demande des institutions européennes

Une recherche plus poussée des conséquences en Europe a été réalisée à la demande des institutions européennes. L'étude PESETA, dont les premières conclusions ont servi dans le Livre Vert sur l'adaptation (juin 2007), fournit des données plus détaillées que le GIEC en ce qui concerne les effets attendus en Europe.

⁶⁹ Contribution du Groupe de travail II au quatrième rapport du GIEC

Ainsi, en ce qui concerne les effets attendus de la poursuite du réchauffement, l'étude PESETA évoque :

- une diminution des rendements des **cultures céréalières** dans le sud de l'Europe et une augmentation dans le nord ;
- des effets sur la **santé** comprenant une augmentation de la mortalité et de la morbidité (maladies) liées à la chaleur en été. L'évolution inverse s'observerait en hiver. A défaut d'acclimatation, l'augmentation des décès liés à la chaleur pourrait être plus importante que le recul des décès dus au froid d'ici la fin du siècle ;
- en l'absence d'adaptation, des dommages très importants en Europe dus à l'élévation du **niveau de la mer** ;
- une multiplication des phénomènes météorologiques extrêmes tels que les **crues** majeures ;
- un déplacement vers le nord de la zone présentant des conditions idéales pour le **tourisme balnéaire** qui se situe actuellement autour de la Méditerranée, du fait de l'amélioration au nord des conditions météorologiques au printemps et en automne en Méditerranée.⁷⁰

Mais la Commission européenne envisage également que le changement climatique puisse créer de **nouveaux emplois** et de **nouveaux marchés** pour les produits et services innovants tels que :

- les **techniques, matériaux et produits de construction** résistants au changement climatique ;
- le **tourisme balnéaire** dans les pays méditerranéens, où il risque de faire trop chaud pendant l'été et où c'est probablement au printemps et à l'automne que se déroulera la haute saison, tandis que l'Atlantique et la mer du Nord bénéficieront de conditions climatiques favorables pendant l'été, qui en feront de nouvelles destinations possibles pour des vacances à la plage.

Elle évoque aussi à ce titre les nouveaux produits qui pourraient être mis au point par le secteur de **l'assurance** afin de réduire les risques et la vulnérabilité : « *la création de primes d'assurance anticipant les changements climatiques pourrait favoriser la mise en œuvre de mesures d'adaptation privées.* »⁷¹

⁷⁰ Document de travail des services de la Commission « Limiter le réchauffement de la planète à 2 degrés Celsius. Route à suivre à l'horizon 2020 et au-delà ». Résumé de l'analyse d'impact - {COM(2007) 2 final}

⁷¹ Commission européenne, Livre Vert « Adaptation au changement climatique en Europe : les possibilités d'action de l'Union européenne », 29 juin 2007

2.3. Les conséquences attendues à l'échelle de la France et de la Bretagne

2.3.1. Des études à l'échelle de certaines régions françaises

La Bretagne est aussi potentiellement concernée par des impacts attendus à l'échelle de la France entière ou à l'échelle d'autres régions françaises (par extrapolation ou contrecoup).

Or des travaux sont disponibles pour la France entière et certaines régions ont même mené des études sur les impacts attendus à l'échelle de leurs territoires. C'est le cas en particulier des régions Auvergne, Corse, Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Rhône-Alpes (déjà cité) dont les préfetures ont lancé en 2007 une étude prospective sur les effets potentiels du changement climatique sur les territoires du grand Sud-est aux horizons 2030 et 2050⁷². C'est aussi le cas par exemple en Lorraine, où les services de l'Etat ont lancé à peu près à la même époque une étude comparable, destinée à « *éclairer la décision publique sur les effets probables du changement climatique sur ce territoire aux horizons 2025 et 2050, et permettre ainsi d'anticiper ses conséquences dans la définition des programmes de politique publique* ». C'est également le cas notamment en Poitou-Charentes où la Région a lancé en 2008 une étude prospective à l'échelle de la région dans le but d'élaborer une stratégie pour faire face aux conséquences du changement climatique.

La Bretagne n'a pas encore mené d'études comparables, même si des travaux scientifiques démarrent ou ont démarré récemment. Ainsi notamment, un projet CLIMASTER a été lancé en 2008 qui vise à « *permettre aux acteurs régionaux une anticipation raisonnée des évolutions à venir et des conséquences en termes de gestion et de pratiques relatives aux activités agricoles et à la gestion des ressources naturelles* ».

2.3.2. Des travaux scientifiques à l'échelle de la France

Au niveau national, un certain nombre de travaux de recherche sont en cours, certains ayant même été conclus.

L'un des principaux programmes nationaux de recherche sur les impacts est le programme « Gestion et impacts du changement climatique (GICC) », initié par le ministère en charge de l'écologie (MEEDDAT), avec une première phase, de 1999 à 2002, qui a compris quatre appels à propositions de recherche (APR), et

⁷² Cette étude de la Mission d'Etude et de Développement des Coopérations Interrégionales et Européennes (MEDCIE), a mobilisé les préfetures des régions Auvergne, Corse, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon et Rhône-Alpes, avec le soutien de la DIACT. , « Etude des effets du changement climatique sur le grand Sud-est. Etape 1. Rapport général », 28 mai 2008

une deuxième phase (GICC 2) qui en a déjà compris trois⁷³. Dans le cadre du troisième APR de la deuxième phase (lancé en juillet 2008), il est question de « *développer des connaissances utiles pour aider à la décision en matière de réduction des impacts et d'adaptation au changement climatique* ».

L'INRA également a travaillé et continue de travailler sur le thème des impacts sur les milieux naturels, l'agriculture et la sylviculture⁷⁴. 40 unités, dans 8 départements scientifiques, sont concernées et coordonnées au sein d'une mission transversale « Changement climatique et effet de serre », mise en place en 2002. Les travaux concernent notamment les écosystèmes aquatiques, les grandes cultures, les arbres fruitiers, la vigne, les prairies, la forêt, les ravageurs et les maladies...

L'Agence Nationale pour la Recherche (ANR) a également lancé, en 2008, un nouveau programme de recherche, intitulé « Vulnérabilité : Milieux, Climat et Sociétés (VMCS) », dans la continuité des éditions 2006 et 2007 du programme « Vulnérabilité : Milieux et Climat ». Le nouveau programme vise à renforcer l'effort de recherche français dans le domaine des changements globaux, en complément des programmes nationaux de l'INSU (ex. : LEFE, EC2CO), du MEDDAT (programme GICC) ou du 7^{ème} programme-cadre de recherche de l'Union européenne (lequel accorde également une large place au changement climatique en mettant l'accent sur la capacité de prévision mais aussi sur les stratégies de modélisation et d'adaptation).

L'évaluation du coût des impacts en France conduite par le groupe interministériel « Impacts du changement climatique, adaptation et coûts associés en France », constitué par l'ONERC et D4E (Cf. *supra*) mérite également d'être ici mentionnée. Elle complète cette liste sans la rendre exhaustive.

2.3.3. Aperçu de quelques impacts attendus à l'échelle de la France et de la Bretagne

Au niveau national, de nombreux impacts potentiels ont d'ores et déjà été identifiés, dont certains s'appliquent à la Bretagne.

⁷³ Le programme de recherche fédérateur «Gestion et Impacts du Changement Climatique» (GICC) est l'un des programmes de recherche financés par la Direction des études économiques et de l'évaluation environnementale (D4E). Il a été lancé en 1999 par le ministère dont les attributions appartiennent aujourd'hui au Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire (MEEDDAT). Plusieurs autres institutions ont aussi contribué à ce programme : Mission interministérielle de l'effet de serre (MIES), Ministère chargé de l'agriculture, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), Observatoire national des effets du réchauffement climatique (ONERC), Institut français de la biodiversité...

Les projets de recherche sélectionnés suite à ces APR durent plusieurs années (3 ans), de sorte que les programmes se chevauchent dans le temps. L'APR 2005 est en cours jusqu'au début de l'année 2009 et l'appel d'offre 2008 prendra naturellement la suite.

⁷⁴ Les travaux de l'INRA portent également sur l'étude des gaz à effet de serre en relation avec les milieux cultivés ou naturels : émissions de protoxyde d'azote par les sols cultivés, émissions de méthane par les animaux, émissions de GES par l'élevage, mais aussi le stockage du carbone par les sols agricoles, les prairies, les forêts, etc.

Il s'agit notamment d'impacts sur la disponibilité de la ressource en eau, sur la mer et le littoral, sur la production et la consommation d'énergie, sur les débits de certains fleuves, sur l'enneigement et la fonte des glaciers, sur la répartition spatiale de la végétation et les principales maladies affectant les arbres forestiers ainsi que le risque lié au gel, sur les dates des vendanges, les cépages et les aires d'AOC, sur les cultures, les prairies et l'agriculture, sur le tourisme, sur le risque d'apparition et de développement de certaines maladies, et donc sur la santé, sur certaines activités humaines (par exemple : assurance, agriculture, foresterie...), sur les politiques de l'urbanisme et de l'habitat face au changement climatique⁷⁵, etc. La liste des impacts et des transformations qui pourraient se produire sous l'effet des changements climatiques n'est pas limitative.

Seuls quelques uns de ces impacts sont repris ci-après à titre d'évocation.

- Des effets sur la disponibilité de la ressource en eau

Le dossier de l'eau constitue selon de nombreux scientifiques et experts, le dossier le plus important, mais aussi sans doute l'un des plus complexes. « *L'eau est le dossier le plus prégnant, presque partout, que ce soit par excès ou par manque : que l'on parle de sécheresse, d'inondations, de tempêtes, d'élévation du niveau de la mer, tout tourne principalement autour de l'eau.* »⁷⁶

En Bretagne, le projet CLIMASTER comprend un volet consacré aux impacts sur les ressources naturelles : sol, eau, biodiversité. S'agissant de l'eau, il est question d'estimer la nature et l'ampleur des changements sur la ressource en eau, en termes de quantité et de qualité. S'agissant des sols, il est en particulier question d'étudier l'érosion, et notamment l'érosion hydrique⁷⁷.

- Des effets sur le littoral et la mer

Les effets attendus sur les littoraux et la mer sont nombreux. Compte tenu de sa situation géographique, la Bretagne est particulièrement concernée par l'élévation du niveau de la mer, les risques d'érosion et de submersion marine –

⁷⁵ Conseil économique et social, « Les politiques de l'urbanisme et de l'habitat face aux changements climatiques », 2006, rapporteur : Paul de VIGUERIE

⁷⁶ Peter SCHWARTZ : « *L'eau est le dossier le plus prégnant, presque partout, que ce soit par excès ou par manque : que l'on parle de sécheresse, d'inondations, de tempêtes, d'élévation du niveau de la mer, tout tourne principalement autour de l'eau.* », *Futuribles* n° 341, mai 2008. Au sujet des impacts sur la ressource en eau : « Changement climatique et impacts sur le régime des eaux en France », document réalisé pour le compte de l'UICN à la demande de la MIES, publié en 2002 ; Colloque du cercle Français de l'Eau et d'Expo-Zaragoza 2008 (Paris, 19 octobre 2008) : « Adaptation au changement climatique. Quelles stratégies pour les acteurs de l'eau ? »

⁷⁷ Le programme CLIMASTER, intégré aux programmes PSDR-GO (« Pour et Sur le Développement Régional » en Grand Ouest), soutenu par l'INRA et le CEMAGREF, en partenariat avec les Régions Bretagne, Pays de la Loire, Basse-Normandie et Poitou-Charentes, a été lancé en 2008. Il regroupe une vingtaine d'équipes de recherche et d'acteurs territoriaux du Grand Ouest. Son objectif est notamment de « *permettre aux acteurs régionaux une anticipation raisonnée des évolutions à venir et des conséquences en termes de gestion et de pratiques relatives aux activités agricoles et à la gestion des ressources naturelles. Il s'agit de se donner des outils partagés d'observation sur le long terme, et d'analyse des pratiques, ainsi qu'une vision commune sur l'impact des changements climatiques.* »

même si à cet égard, elle apparaît moins concernée que d'autres régions françaises ayant davantage de zones littorales basses –, le réchauffement et l'acidification des océans (liée à l'absorption du CO₂).

En France, selon le groupe de travail interministériel mis en place pour évaluer les coûts des impacts du changement climatique, le réchauffement climatique devrait accélérer la remontée du niveau de la mer qui se produit déjà. Mais « pour les décennies à venir, la situation de la France métropolitaine n'a pas le caractère dramatique que l'on diagnostique pour les destinations touristiques de certains atolls du Pacifique », même si « à plus long terme les perspectives sont moins rassurantes, le changement climatique venant aggraver un phénomène déjà à l'œuvre. »⁷⁸

- **L'élévation du niveau de la mer** devient problématique lorsque les zones concernées sont vulnérables ; en d'autres termes, lorsqu'il existe un risque d'atteinte à l'activité humaine et aux aménagements construits en bordure de littoral. Par ailleurs, les conséquences de l'élévation du niveau de la mer peuvent être aggravées si les tempêtes deviennent également plus fréquentes ou plus intenses. En Bretagne, selon une étude du Conseil Scientifique de l'Environnement (CSEB), la montée du niveau de la mer est déjà une réalité ; elle s'effectue en moyenne actuellement au rythme d'un millimètre par an, hors événements exceptionnels de surcote⁷⁹. La même étude retient « l'hypothèse d'une probable surcote de quelques centimètres à quelques dizaines de centimètres à la fin de ce siècle pour les littoraux du massif armoricain » en indiquant que « ceci n'est nullement négligeable : par exemple, les quais du port de Brest sont déjà à la limite de la submersion par pleine mer de vive eaux et sans vent de suroît »⁸⁰.

⁷⁸ ONERC et Direction des Etudes Economiques et de l'Evaluation Environnementale, Groupe interministériel « Impacts du changement climatique, adaptation et coûts associés en France », Document d'étape, Juin 2008

⁷⁹ Paul TREGUER, Marie LHUILLERY, Frédérique VIARD, *Changement climatique et impacts sur les écosystèmes marins de l'ouest de la France*, CSEB, Contribution à la réponse du CSEB à une demande du CESR, Septembre 2009

⁸⁰ *Ibid.*

Figure 5. Les conséquences d'une tempête...



Ile-Tudy (29) – décembre 1989

Les conséquences envisageables d'une élévation du niveau de la mer sont :

- une plus grande vulnérabilité aux **submersions** des zones basses ;
- une accentuation de l'**érosion littorale** ;
- une **salinisation des nappes phréatiques littorales**.

En Bretagne, il convient de distinguer à cet égard les zones littorales à fort marnage comme la baie du Mont Saint Michel et Saint Malo (13 mètres de marnage) des autres, situées généralement sur la côte sud. Il faut aussi distinguer les côtes basses, les polders situés au-dessous du niveau de la mer, et les portions du littoral exposées à des tempêtes et houles océaniques. Près de 20 % du littoral breton se trouveraient exposés au risque de submersion marine (inondations temporaires des zones littorales basses).

Au sujet de la montée du niveau de la mer et de ses conséquences sur la vulnérabilité des côtes, deux études peuvent être mentionnées. En 2004, le Conservatoire national du littoral a réalisé une étude d'impact sur les sites qu'il détenait ou devait acquérir dans le futur⁸¹. En 2005, une autre étude a été réalisée par l'Observatoire départemental de l'environnement du Morbihan (ODEM), à la demande du Département du Morbihan, portant sur les impacts de l'élévation du niveau marin sur le littoral morbihannais⁸². Cette étude concluait que « *sur l'ensemble du littoral du Morbihan, l'élévation actuelle du niveau marin est un phénomène préoccupant mais très rarement menaçant. Il impose de*

⁸¹ C. CLUS-AUBY, R. PASKOFF, F. VERGER, « Impact du changement climatique sur le patrimoine du conservatoire du littoral, scénarios d'érosion et de submersion à l'horizon 2100 », 2004

⁸² Observatoire départemental de l'environnement du Morbihan, « Les impacts de l'élévation du niveau marin sur le littoral du département du Morbihan », Novembre 2005, Hervé REGNAULT, Sarha TAPIA-DUCHESNE, Soazig PIAN, Laboratoire COSTEL, Rennes 2

continuer d'éviter d'urbaniser trop près du rivage, il nécessite un suivi précis et répété, mais il n'engage que ponctuellement à des protections lourdes ».

D'autres travaux sont en cours, parmi lesquels on peut citer un projet européen, intitulé IMCORE, ayant débuté en 2008, qui étudiera la prise en compte des changements climatiques dans les politiques publiques de gestion du littoral dans le Morbihan et, par ailleurs, la réalisation d'un atlas des risques littoraux dans le Morbihan prévu pour 2010. La réalisation de cet atlas fait suite à la tempête de mars 2008 qui a frappé une trentaine de communes côtières (reconnues en état de catastrophe naturelle) et plus particulièrement la commune de Gâvres où une digue a cédé permettant à la mer d'inonder tout un quartier (une centaine d'habitations touchées)⁸³. Ces travaux témoignent du développement d'une prise en compte des risques associés au changement climatique.

- Les changements climatiques s'accompagnent également d'un **réchauffement des océans**. Celui-ci a nécessairement des conséquences sur les ressources halieutiques, c'est-à-dire les espèces marines (algues, poissons, coquillages), et sur les zones de fraye de ces espèces qui peuvent, soit se déplacer (vers le nord pour certaines et vers le sud pour d'autres), soit disparaître. Ces conséquences pourraient accentuer les effets néfastes pour l'économie régionale de la tendance à l'appauvrissement de la ressource.

- Ils s'accompagnent aussi d'une **acidification des océans**, liée à l'absorption du CO₂. Selon le GIEC : *« la hausse de la concentration atmosphérique de CO₂ a accentué encore l'acidité du milieu marin. Selon les projections fondées sur les scénarios-SRES, le pH moyen des océans en surface devrait baisser de 0,14 à 0,35 unité au cours du 21^{ème} siècle. Les effets sur la biosphère marine ne sont pas connus à ce jour, mais on pense que le phénomène aura une incidence néfaste sur les testacés et crustacés marins (les coraux, par exemple) et sur les espèces qui en sont tributaires »*⁸⁴. En Bretagne, selon l'étude du Conseil Scientifique de l'Environnement (CSEB), *« l'acidification de l'océan représente un **risque majeur pour les ressources marines biologiques exploitables** »*⁸⁵.

- D'après le GIEC, il faut également s'attendre à des changements dans la distribution et la production de certaines espèces de poissons, avec de possibles effets négatifs sur l'aquaculture et la pêche. En ce qui concerne la Bretagne, une étude du Conseil Scientifique de l'Environnement indique que *« les données actuelles montrent que le réchauffement climatique en cours serait impliqué dans la **modification de l'aire de répartition de plusieurs espèces de poissons et de mollusques dont l'huître japonaise** introduite à des fins aquacoles »*⁸⁶.

⁸³ Précisions des services de l'Équipement publiées dans *Ouest France*, le 30 décembre 2008

⁸⁴ GIEC, quatrième rapport, 2007, Rapport de synthèse – traduction française

⁸⁵ Paul TREGUER, Marie LHUILLERY, Frédérique VIARD, *Changement climatique et impacts sur les écosystèmes marins de l'ouest de la France*, CSEB, Contribution à la réponse du CSEB à une demande du CESR, Septembre 2009

⁸⁶ *Ibid.*

- Mais d'autres activités liées à la mer et au littoral sont potentiellement concernées par les changements climatiques : par exemple, le **tourisme balnéaire**, la gestion des **ports**...

- Des effets sur la biodiversité, les paysages...

Les effets du réchauffement climatique sur la biodiversité sont extrêmement nombreux. En Bretagne, le projet CLIMASTER prévoit d'éclairer cette question.

En attendant, il n'est pas douteux que s'agissant des espèces, des populations, et des peuplements, les modifications de paramètres qui accompagnent les changements climatiques agissent sur la survie des individus de chaque espèce et la dynamique de leurs populations.

Ainsi par exemple, le pin maritime et le châtaignier ont migré vers le nord de la France tandis que l'aire de répartition climatique potentielle du hêtre s'est restreinte. Les espèces envahissantes sont par ailleurs nombreuses : algues, végétaux aquatiques ou adventices des cultures, poissons en milieu marin, insectes ravageurs ou moustiques vecteurs venant de régions plus méridionales.

Cette dynamique des peuplements s'accompagne d'une dérive des aptitudes physiologiques, voire des caractéristiques génétiques de ces espèces. C'est surtout vrai pour les microorganismes, champignons, bactéries, virus, impliqués dans les fonctions de production et de régulation. Ainsi, par exemple, les sols et la rhizosphère ont développé des fonctions de dégradation des molécules introduites et de résistance aux contraintes climatiques, qui peuvent être perturbées. Mais c'est également vrai pour des espèces se retrouvant subitement confrontées à des conditions rendues défavorables par l'augmentation de la température, combinée avec un déficit hydrique saisonnier ou permanent, et plus rarement avec une augmentation des précipitations.

- De ces changements, il peut résulter une **modification des paysages** de la Bretagne. Ainsi, il peut se produire par exemple des phénomènes de désertification, d'érosion (après minéralisation des tourbières par exemple) ou de disparition des forêts (remplacées par des landes sèches)...

- Des effets sur les activités

Ces modifications ont également potentiellement des conséquences sur les **activités exploitant ou mettant en jeu d'une manière ou d'une autre les ressources naturelles** : agriculture, sylviculture, aquaculture, pêche... pour ne citer que les activités les plus visiblement concernées.

Ainsi, une étude récente relative aux impacts du changement climatique sur les **systèmes fourragers** (luzerne, maïs, prairies à base de graminées) servant à

l'alimentation animale ne s'est pas spécifiquement intéressée à la Bretagne mais a néanmoins porté sur la région⁸⁷. Elle envisage les implications des scénarios A2 et B1 du GIEC sur les dates de récolte de la luzerne, de coupe de la prairie et de récolte d'ensilage, sur les rendements, en fonction de localisations assez précises, en distinguant notamment les types de sols (sols superficiels, sols à forte ou faible réserve utile...) et en tenant compte de la non-linéarité des phénomènes (c'est-à-dire en distinguant un futur proche 2020-2049 et un futur lointain 2070-2099). L'étude montre ainsi, par exemple, que les rendements annuels de luzerne sont systématiquement augmentés quelque soit le scénario pour presque tous les lieux, tandis que les rendements annuels de maïs ensilage, dans le scénario A2, sont, en l'absence d'adaptation, augmentés dans le futur proche mais diminués dans le futur lointain. L'étude propose des voies d'adaptation possible des systèmes fourragers. Ainsi, par exemple, elle montre qu'avec adaptation, c'est-à-dire avec un semis plus précoce (un mois) et une utilisation d'un génotype plus tardif (deux groupes de précocité), le rendement moyen en maïs ensilage serait augmenté sur tous les sites. En conclusion, elle montre que « *dans le futur proche, il y a de nombreux avantages au changement (augmentation de température modérée, peu de diminution de précipitations), tandis que plus tard, ça se dégraderait...* » (Et ceci, quel que soit le scénario, bien que la dégradation soit plus importante dans A2 que dans B1). L'étude conclut : « *On pourrait se réjouir des résultats de cette projection dans le futur proche, mais à terme, cette évolution non linéaire présente un fort risque d'endormissement de la vigilance des milieux professionnels et donc de la prise de retard dans les adaptations, qui pourtant devront être de très forte amplitude (qualitativement et quantitativement, au niveau du travail comme au niveau des charges) dans certaines zones* ». Elle appelle aussi à une utilisation prudente des résultats en soulignant notamment que les simulations n'ont pas pris en compte l'effet qu'auraient de très fortes températures ou sécheresse « *alors que nous savons que l'occurrence des évènements caniculaires va augmenter* »⁸⁸. Ces travaux montrent toute la complexité des études d'impacts associées au changement climatique.

- Des effets sur les forêts et la sylviculture

Concernant les forêts bretonnes, un projet européen intitulé « **FOREST CLIM** » (dans le cadre du programme INTERREG) se déroule actuellement. Il vise à mesurer sur sept sites (dont le site « Nature et Mégalithes » et la pépinière forestière expérimentale de Guémené-Penfao), les effets des changements climatiques et les conséquences induites en matière de gestion forestière⁸⁹.

⁸⁷ Cette étude réalisée dans le cadre du projet ACTA (association de coordination des instituts techniques agricoles) « Etude de sensibilité de systèmes de grandes cultures et élevages herbivores aux changements climatiques », associant l'INRA, ARVALIS, l'Institut de l'élevage et Météo-France.

⁸⁸ Extrait de la communication des premiers résultats de cette étude dans le cadre des Rencontres Recherches Ruminants (3R) en 2008

⁸⁹ Loïc DUTAY et Gwenola PREVERT, Centre Permanent d'Initiative pour l'Environnement (CPIE) Val de Vilaine, audition du 14 février 2008. La pépinière forestière expérimentale de Guémené-Penfao, initialement créée en 1968 pour approvisionner les reboisements forestiers en plants de qualité et qui s'est progressivement transformée en centre technique au service de la recherche forestière publique et des acteurs de la filière

A côté de ce projet, on peut également mentionner que la Société forestière applique d'ores et déjà une stratégie d'adaptation au changement climatique (stratégie « sans regret » explicitée plus loin) qui concerne l'ensemble des forêts qu'elle gère, dont 2 000 ha de forêts privées en Bretagne.

- Des effets sur le tourisme

La direction du Tourisme au ministère de l'Economie a mené une étude exploratoire à l'horizon 2100 prenant comme scénario un réchauffement de 3 à 4°C et envisageant les effets d'une telle hypothèse sur l'activité touristique en France⁹⁰.

Selon cette étude, l'enneigement diminuerait et les stations de ski situées en dessous de 1 800 mètres seraient en péril, les pénuries d'eau deviendraient difficiles à gérer sous la pression du tourisme selon les lieux et saisons, l'érosion littorale, bien que limitée aujourd'hui, viendrait menacer le modèle touristique balnéaire et la France non méditerranéenne, bénéficiant du réchauffement climatique, pourrait devenir encore plus un pays de villégiature pour les clientèles européennes du Nord.

Cette étude pose une série de questions : « *Choisira-t-on de préserver l'irrigation des golfs ou celle du maïs ?* » ; « *Quel développement touristique peut espérer une station balnéaire qui perd sa plage ? Quelle pression touristique maximale peut subir une station balnéaire qui conserve sa plage ?* »

Sur le même thème s'était tenue, en janvier 2008, une conférence de deux chercheurs français (ayant contribué au quatrième rapport du GIEC), Jean Paul CERON et Ghislain DUBOIS, dans le cadre du Séminaire développement durable et économie de l'environnement, organisé par l'Ecole polytechnique, EDF et l'IDDRI. L'objectif de la conférence, comme le mentionne le compte-rendu, était de rendre compte des travaux du réseau de recherche eCLAT (*Experts in Climate Change and Tourism*) qui regroupe la majorité des chercheurs travaillant sur les interactions entre le tourisme et le changement climatique au niveau mondial.

Au cours de cette conférence, Ghislain DUBOIS a souligné que le tourisme est concerné à double titre par le changement climatique ; à savoir : au titre des impacts qu'il subit et au titre de sa contribution à la lutte contre le changement climatique.

Ainsi le changement climatique aurait des conséquences sur les destinations touristiques du fait des nouvelles conditions climatiques et du fait d'impacts indirects *via l'environnement* avec l'éventuelle diminution des ressources en eau (enneigement écourté), les pertes de biodiversité (l'impact sur la forêt et le

forestière : pépiniéristes et reboiseurs.

⁹⁰ Noël LE SCOUARNEC et Ludovic MARTIN, « Effets du changement climatique sur le tourisme », étude publiée dans *Le tourisme en France*, INSEE, édition 2008

tourisme de nature), la hausse des niveaux de mer, les sociétés (déstabilisation, perte de revenus, etc.), et via les *politiques de réduction des émissions* qui ont des effets sur les mobilités touristiques.

Dans la perspective d'une volonté politique de stabilisation des émissions de gaz à effet de serre (scénario de type « facteur 4 »), l'évolution du tourisme pourrait être marquée par *une répartition de la mobilité à très longue distance plus égalitaire, une baisse de la mobilité à longue distance (compensée par des séjours de proximité), une répartition par mode de transport privilégiant train et bus au détriment de l'avion*⁹¹.

- Une multitude d'effets possibles, difficiles à ordonner

L'Observatoire national des effets du réchauffement climatique (ONERC) propose une typologie des impacts par un regroupement en grandes catégories. Suivant cette typologie, on pourrait distinguer :

- **des impacts sur des politiques transversales** : l'eau, les risques, la santé, la biodiversité ;
- **des impacts sur des secteurs d'activité considérés individuellement** : l'agriculture, l'énergie et l'industrie, les transports, le bâtiment et l'habitat, le tourisme, les banques et les assurances. En précisant qu'il ne s'agit là que de quelques secteurs évidents car « l'adaptation concerne l'ensemble de domaines de notre vie sociale et économique, il n'est donc pas possible d'apporter une vue complète des politiques sectorielles concernées ».
- **des impacts sur des « milieux »**, car l'adaptation peut « se penser de façon intégrée, en considérant cette fois-ci non plus les secteurs d'activité pris individuellement, mais la combinaison la plus pertinente possible de différentes politiques sectorielles au sein de « milieux » sélectionnés en raison de leur vulnérabilité particulière : la ville, le littoral, la montagne, la forêt. »⁹²

⁹¹ Jean-Paul CERON lors de la Conférence

⁹² Selon l'ONERC, « Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique », 2007

Chapitre 3

Face au changement climatique, l'atténuation : de quoi s'agit-il ?

1.	En 2009, en quoi consiste l'atténuation ?	73
1.1.	Le principe de l'atténuation	73
1.2.	Les gaz à effet de serre et les activités humaines concernés	74
1.3.	L'objectif et les moyens de l'atténuation selon le GIEC	77
1.3.1.	L'objectif à atteindre : contenir le réchauffement	77
1.3.2.	Les moyens selon le GIEC	77
2.	Dans le domaine de l'atténuation : de l'action internationale à l'action des territoires	78
2.1.	L'action internationale en matière d'atténuation	78
2.1.1.	La CCNUCC et le Protocole de Kyoto	78
2.1.2.	L'après 2012...	80
2.2.	L'action de l'Union européenne pour lutter contre le changement climatique : système ETS et « 3X20 »	81
2.2.1.	Un objectif international de réduction de 8% des émissions	81
2.2.2.	Le système européen d'échange de quotas d'émissions	82
2.2.3.	L'application en France du système européen d'échange de quotas d'émissions	82
2.2.4.	Les « 3X20 » du Paquet Energie-Climat	84
2.3.	L'action de la France et des régions en matière d'atténuation	85
2.3.1.	Les objectifs nationaux : le "facteur"...	85
2.3.2.	Le Grenelle Environnement, en 2007	86
2.3.3.	L'atténuation en Bretagne	89

Aujourd'hui, les politiques climatiques sont avant tout des politiques dites « d'atténuation » (ou « *mitigation* » en anglais), c'est-à-dire qui visent à réduire les niveaux d'émission et de concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère ; ceci dans le but de faciliter l'adaptation.

Ces politiques sont décidées et mises en œuvre à plusieurs niveaux, suivant un processus plutôt « descendant » ; l'initiative se situant généralement au niveau international et de l'Union européenne.

En France, les engagements souscrits au niveau international et européen (Protocole de Kyoto, directives européennes) sont à l'origine des objectifs nationaux de réduction des émissions. Ces objectifs sont ensuite déclinés au niveau des territoires, à travers différentes politiques nationales (Plan climat, loi POPE, lois « Grenelle »). Les échelons internationaux, européens, nationaux fixent ainsi les objectifs, mais aussi le cadre d'action, les instruments de la politique mise en œuvre ; la marge pour les échelons régionaux apparaît mince.

1. En 2009, en quoi consiste l'atténuation ?

1.1. Le principe de l'atténuation

Face au réchauffement climatique, deux attitudes sont considérées comme possibles, qui ne sont pas contradictoires et devraient même être menées en complémentarité. L'une consiste à s'adapter (« l'adaptation ») ; l'autre à tenter de limiter le niveau du réchauffement (« l'atténuation »).

L'atténuation repose sur l'idée que l'Homme étant en partie responsable du réchauffement actuel, il peut, par une action volontaire, en limiter l'ampleur dans l'espoir de le contenir à un niveau n'excédant pas les capacités d'adaptation des écosystèmes et des sociétés humaines. Elle est rendue nécessaire par le fait de considérer que « *si rien ne vient atténuer les changements climatiques, la capacité d'adaptation des systèmes naturels, aménagés et humains sera dépassée. Une stratégie limitée aux seules mesures d'adaptation pourrait se solder par des changements climatiques trop importants pour qu'une adaptation efficace soit possible, si ce n'est à un prix social, écologique et économique exorbitant* »⁹³.

Cette logique a ses détracteurs. Ainsi ceux qui nient la responsabilité humaine (de plus en plus minoritaires parmi les scientifiques, les politiques, les économistes, les médias) considèrent du même coup que l'Homme ne peut pas infléchir la variation observée. Cette position sur laquelle se rejoignent en particulier certains scientifiques et certains acteurs du milieu économique a pour

⁹³ GIEC, quatrième rapport, 2007, Rapport de synthèse – traduction française

conséquence de retirer toute pertinence aux politiques d'atténuation (Kyoto, « facteur 4 », etc.). C'est cette position qui a notamment dominé aux Etats-Unis du temps de la présidence de George W. Bush. Il n'y a pas loin entre cette ligne et le fait de considérer que la société n'aurait qu'à attendre de voir et à s'adapter⁹⁴.

1.2. Les gaz à effet de serre et les activités humaines concernés

D'après les travaux du GIEC, la hausse des *concentrations* de gaz à effet de serre (GES) d'origine anthropique et donc la hausse des *émissions*, sont à l'origine de l'essentiel du réchauffement climatique depuis 1950.

Entre 1970 et 2004, les émissions globales de gaz à effet de serre ont augmenté de 70 %, avec une nette augmentation entre 1990 et 2004 (+24%). Les gaz à effet de serre retenus par le GIEC sont :

- le dioxyde de carbone (CO₂)
- le méthane (CH₄)
- le protoxyde d'azote (N₂O)
- 3 gaz frigorigènes (HFC, PFC et SF₆)

Les émissions de ces gaz ont augmenté à des rythmes différents. Les émissions de CO₂ ont cru d'environ 80% entre 1970 et 2004 et la concentration de CO₂ dans l'atmosphère était de 379 ppm (parties par million) en 2005, contre 280 ppm avant l'ère industrielle (1750). Le CO₂ est ainsi le principal GES incriminé.

La croissance la plus importante des émissions de gaz à effet de serre entre 1970 et 2004 provient du secteur de la fourniture d'énergie (en augmentation de 145 %). La croissance des émissions pendant cette période a été de 120 % pour les transports, 65% pour l'industrie et de 40 % pour « l'utilisation des terres, ses changements et la foresterie » (émissions provenant de la déforestation, de la combustion et de la dégradation de la biomasse, de la dégradation de la tourbe et des feux de tourbe...).

Le GIEC note également que « *la diminution de l'intensité énergétique globale entre 1970 et 2004 (-33 %) a eu moins d'effet sur les émissions totales que les l'effet conjugué de l'augmentation mondiale des revenus (77 %) et de la croissance démographique mondiale (6 9%), qui sont deux facteurs d'accroissement des émissions de CO₂ liées à la consommation d'énergie* ».

⁹⁴ André LEBEAU, « Climat : science, idéologie et politique », dans *Futuribles* n° 345, octobre 2008 : « Cette ligne sur laquelle se rejoignent certains scientifiques et certains acteurs du milieu économique a deux conséquences : elle sape le piédestal sur lequel les climatologues se sont juchés et elle contraint la société, faute de pouvoir agir sur les sources - calmer le soleil ou apaiser la tectonique -, à des mesures d'adaptation ».

Le CO₂ est le principal gaz à effet de serre mis en cause. Il représentait, selon le GIEC, en 2004, 77 % des émissions totales de gaz à effet de serre anthropiques, contre 14,3 % pour le méthane (CH₄), 7,9 % pour l'oxyde nitreux (N₂O) et 1,1 % pour les gaz fluorés.

Le GIEC identifie l'utilisation de **combustibles fossiles** et le **changement d'affectation des terres** (celui-ci dans une moindre mesure) comme les principales causes de l'augmentation observée de la concentration de CO₂. L'**agriculture** et l'utilisation de combustibles fossiles seraient très probablement à l'origine de la hausse de la concentration de CH₄ (méthane) et l'agriculture serait la principale origine de la hausse de la concentration de N₂O (protoxyde d'azote).

Actuellement, il n'est pratiquement question que du CO₂ dans la lutte contre le changement climatique. Il n'est guère question des autres gaz à effet de serre, et notamment du méthane, dont le pouvoir de réchauffement est pourtant supérieur à celui du CO₂. Celui-ci n'est pratiquement évoqué qu'au sujet de la fonte du permafrost (une hypothèse) qui, si elle survenait, pourrait en libérer de grandes quantités⁹⁵. A plus long terme, d'autres gaz à effet de serre pourraient être mis sur la sellette. Ainsi, une note publiée par le Centre d'Analyse Stratégique en vue de la préparation du Grenelle de l'environnement, en juillet 2007, évoquait comme souhaitable une **extension** du marché européen des permis d'émission de quotas de gaz à effet de serre **à d'autres gaz que le CO₂**, et en particulier au protoxyde d'azote (N₂O) « *qui contribue pour environ 5% aux émissions anthropiques de gaz à effet de serre et qui reste présent pendant une période d'environ 120 ans dans l'atmosphère* »⁹⁶.

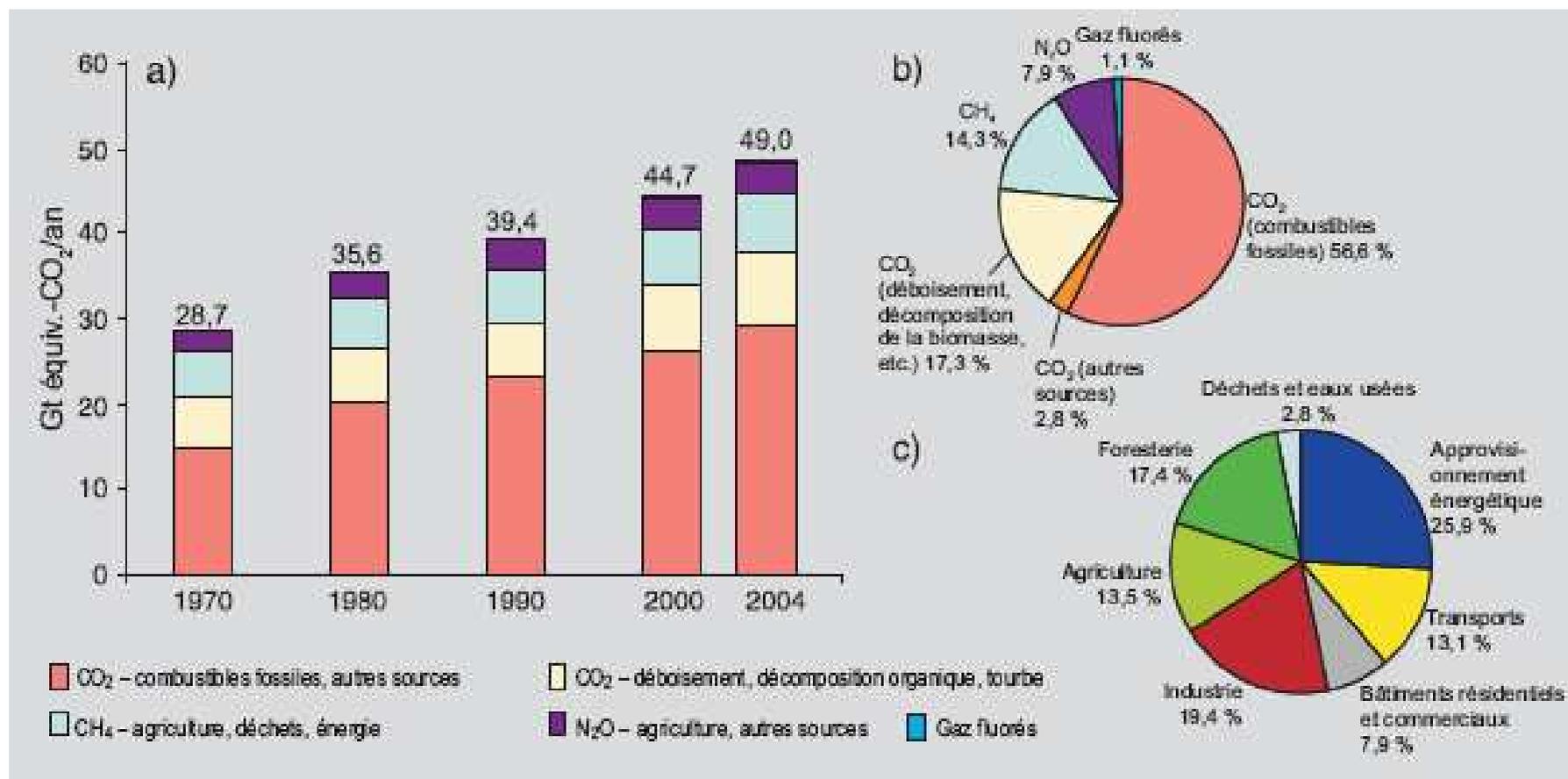
Le groupe III du GIEC lui-même considère que : « *l'inclusion d'options d'atténuation portant sur d'autres gaz que le CO₂ et sur l'utilisation des sols et la sylviculture permet une plus grande souplesse et un meilleur rapport coût/efficacité pour atteindre la stabilisation* »⁹⁷.

⁹⁵ Article « Climat : alerte au méthane », *Le Monde* du 6 décembre 2008

⁹⁶ Dominique AURVELLOT, Gisèle LEFEVRE, Laurent NEYER, Christian de PERTHUIS, Alexia LESEUR, Benoît LEGUET, « Préparation au Grenelle de l'Environnement : Les marchés de quotas d'émission de gaz à effet de serre et les mécanismes permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre », Centre d'Analyse Stratégique, 19 juillet 2007

⁹⁷ GIEC, quatrième rapport, 2007, Rapport de synthèse – traduction française, Groupe de travail III

Figure 6. Emissions mondiales de gaz à effet de serre anthropiques



Emissions annuelles de GES anthropiques dans le monde 1970-2004 ; b) Parts respectives des différents GES anthropiques dans les émissions totales de 2004, en équivalent-CO₂ ; c) Contribution des différents secteurs aux émissions totales de GES anthropiques en 2004, en équivalent-CO₂ (la foresterie inclut le déboisement)

Source : GIEC, quatrième rapport, 2007

1.3. L'objectif et les moyens de l'atténuation selon le GIEC

1.3.1. L'objectif à atteindre : contenir le réchauffement

L'objectif de l'atténuation des émissions est de réduire les impacts négatifs du réchauffement afin de faciliter l'adaptation.

Certains pays comme la France et l'Union européenne se sont en outre fixé pour objectif de réaliser un niveau de température spécifique, à savoir contenir la hausse moyenne de la température mondiale au-dessous de +2°C par rapport à l'ère préindustrielle (1750). Cet objectif est fondé sur les connaissances apportées par le GIEC, selon lesquelles, +2°C constitue un seuil au-delà duquel les changements climatiques pourraient être irréversibles et catastrophiques (certains parlent d'« *un seuil au-delà duquel une spirale désastreuse de changements climatiques irréversibles échappera au contrôle de l'humanité* »⁹⁸).

Le maintien sous la barre des +2°C signifie qu'il faut parvenir à stabiliser la concentration des gaz à effet de serre à un niveau de 450 ppm. « *Cet objectif de 450 ppm est sans doute le plus bas qu'on puisse se fixer puisque nous sommes aujourd'hui à 382 ppm avec une croissance proche de 2 ppm par an qui ne s'atténuerait que progressivement, même si nous supprimions toute émission* »⁹⁹. Pour l'atteindre, les pays riches devraient réduire leurs émissions de gaz à effet de serre **de 25 à 40 % d'ici 2020** et **de 80 à 90 % d'ici 2050**. La France a traduit cela en un objectif de division par 4 de ses émissions ; le « facteur 4 ».

1.3.2. Les moyens selon le GIEC

Les moyens de contenir le réchauffement climatique consistent à **réduire les émissions**, mais aussi à **favoriser la séquestration du carbone** par la forêt et l'agriculture (les « puits de carbone ») et aussi à **développer des solutions technologiques de captage et stockage géologique** (solutions consistant à pomper le CO₂ et à l'enfouir sous la terre ou la mer).

Le GIEC mentionne que l'atténuation signifie la mise en œuvre de politiques destinées à réduire les émissions et à renforcer les puits de carbone. Le groupe III du GIEC précise que les gouvernements disposent d'une large palette de politiques nationales et d'instruments pour créer des incitations et des actions d'atténuation. Les **leviers** cités sont : l'intégration des politiques climatiques dans les politiques plus larges de développement, les réglementations et les normes, les taxes et les redevances, les permis négociables (qui doivent établir

⁹⁸ Valérie MASSON-DELMOTTE, « La menace d'un dérapage hors de contrôle du climat est plus grande que jamais », dans *La Revue Durable* N°33, mars-avril-mai 2009

⁹⁹ Rapport du Groupe de travail « Division par quatre des émissions de gaz à effet de serre de la France à l'horizon 2050 », sous la présidence de Christian de BOISSIEU, 2006

un prix du carbone), les incitations financières (subventions et crédits d'impôts), les accords volontaires entre les industriels et les gouvernements, les instruments d'information et la R&D. Il précise également que les autorités locales et régionales, les ONG, les associations... adoptent un large éventail d'actions volontaires qui peuvent limiter les émissions, stimuler les politiques innovantes et encourager le déploiement de nouvelles technologies.

2. Dans le domaine de l'atténuation : de l'action internationale à l'action des territoires

2.1. L'action internationale en matière d'atténuation

2.1.1. La CCNUCC et le Protocole de Kyoto

Au niveau international, la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), adoptée à Rio en 1992 (entrée en vigueur en 1994), et son protocole d'application, le Protocole de Kyoto (entré en vigueur en février 2005) constituent les principaux instruments s'attachant à développer des actions de stabilisation des concentrations de gaz à effet de serre.

- La Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC)

La Convention-cadre sur les changements climatiques (CCNUCC) a mis en place une coordination multilatérale dans le cadre des Nations Unies, fondé sur la reconnaissance du système climatique comme bien public global.

Son objectif est de « *stabiliser, conformément aux dispositions pertinentes de la Convention, les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique* », et ceci « *dans un délai suffisant pour que les écosystèmes puissent s'adapter naturellement aux changements climatiques, que la production alimentaire ne soit pas menacée et que le développement économique puisse se poursuivre d'une manière durable.* » (Art. 2).

- Le Protocole de Kyoto (2008-2012)

Adossé à la CCNUCC, le « Protocole de Kyoto » fut signé en 1997 par 180 pays mais n'a été applicable qu'après avoir été ratifié par 55 % des pays signataires, soit huit ans plus tard, en 2005 (l'Union européenne avait décidé de le mettre en œuvre, quoiqu'il arrive, en 2005)¹⁰⁰.

¹⁰⁰ Pour entrer en vigueur, le Protocole devait avoir été ratifié par au moins 55 Parties à la CCNUCC (condition

Le protocole de Kyoto traduit le principe de limitation et réduction des émissions de gaz à effet de serre contenu dans la CCNUCC en engagements juridiquement contraignants, concrets et quantifiés pour les Parties l'ayant ratifié. Il fixe, pour la première fois, **un objectif international** de réduction des émissions des gaz à effet de serre. Ainsi, les pays de l'annexe 1 de la CCNUCC (pays industrialisés)¹⁰¹ s'engagent à réduire le total de leurs émissions d'au moins **5 % par rapport au niveau de 1990**, au cours de la période d'engagement du protocole allant **de 2008 à 2012**. Cet objectif de 5 % peut être mis au regard de la réduction de 25 à 40 % d'ici 2020 mentionnée précédemment. Le Protocole de Kyoto institue un principe de responsabilité commune mais différenciée qui ne fait peser les engagements contraignants de réduction que sur les pays industrialisés (dits « pays de l'annexe 1 ») ayant ratifié le Protocole. Selon la France, s'il s'agit là d'une faiblesse du Protocole, sa plus grande faiblesse réside dans le fait qu'il repose sur un engagement incomplet des pays industrialisés dans la mesure où manquent les Etats-Unis et l'Australie qui n'ont pas ratifié le Protocole.

- Les moyens : « l'action domestique » et les « instruments de flexibilité »

Pour réaliser ces objectifs, les Parties se sont engagées à mener une « **action domestique** », expression qui désigne les politiques et les mesures mises en œuvre au niveau national. Cette action domestique consiste à :

- élaborer, mettre en œuvre, renforcer, mettre à jour des **politiques nationales** contenant des mesures visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre ;
- réaliser, mettre à jour, publier des **inventaires nationaux** de leurs émissions (« bilans carbone ») et des quantités de gaz à effet de serre absorbées par les puits.

En complément, le protocole de Kyoto prévoit des **mécanismes subsidiaires ou complémentaires dits « de flexibilité »** jouant sur la coopération avec les autres Parties contractantes pour renforcer l'efficacité des politiques nationales. Ces mécanismes sont au nombre de trois et visent particulièrement les entreprises des parties au protocole.

Le premier de ces mécanismes consiste en l'instauration d'un **système international d'échange de permis d'émissions**, par lequel les pays qui ont ratifié le Protocole peuvent échanger jusqu'à 10 % des quotas ou permis qui leur sont attribués. Ce système crée un marché international d'échange de quotas

atteinte en 2002) dont les émissions totales de GES représentaient en 1990 au moins 55% du volume total des émissions de l'ensemble des Parties de l'annexe I de la CCNUCC (condition atteinte en 2004, avec la ratification par la Russie). Il fallait ensuite attendre 90 jours à partir de cette date pour que le Protocole entre définitivement en vigueur et soit donc applicable sur le territoire de chacune des Parties. La France a signé le Protocole en 1998 et l'a ratifié, comme l'UE, en 2002 (décision 2002/358/CE du 25 avril 2002).

¹⁰¹ Cette annexe compte actuellement 41 pays, mais au moment de l'entrée en vigueur du Protocole en 2005, il y avait en fait 38 Pays à l'annexe : 24 pays industrialisés (membres de l'OCDE en 1992) et 14 pays qui étaient en phase de transition d'une économie planifiée et centralisée vers une économie de marché. L'UE et la France font partie de ce groupe.

d'émissions entre les pays ayant ratifié le Protocole. Il est entré en application le 1^{er} janvier 2008 (soit exactement trois ans après l'instauration d'un système comparable au niveau européen, dont il est distinct).

Le deuxième mécanisme est celui de la **Mise en Œuvre Conjointe** (MOC) par lequel les pays industrialisés (pays de l'annexe 1) peuvent mettre en place sur le territoire d'un pays industrialisé un projet visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre ou à renforcer leur absorption par les puits de carbone. Les réductions d'émissions engendrées par le projet de l'investisseur permettent à celui-ci de bénéficier de crédits d'émissions, échangeables sur le marché international (article 6 du Protocole).

Le troisième mécanisme est le **Mécanisme du Développement Propre** (MDP), par lequel un pays industrialisé (pays de l'annexe 1) peut mettre en place dans un pays en développement un projet qui entraîne pour ce pays des réductions d'émissions certifiées, lesquelles seront décomptées du total des émissions du pays investisseur (l'aidant ainsi à remplir son propre objectif de réduction) (article 12 du Protocole).

Ces mécanismes de flexibilité ne font pas l'unanimité. On pourra lire ainsi : « *Malgré ses aspects positifs, le protocole n'est pas exempt d'effets pervers, que la complexité technique des problèmes rend parfois inintelligibles. Ainsi, certains des « mécanismes flexibles » qu'il a mis en place ne correspondent en réalité à aucun effort de réduction structurelle des émissions de CO₂* »¹⁰².

2.1.2. L'après 2012...

Le protocole de Kyoto s'applique jusqu'en 2012. Au moment où s'écrit ce rapport, l'après-Kyoto est une période de totale incertitude. A Bali, en 2007, les Parties de la CCNUCC ont adopté une feuille de route permettant de démarrer un cycle de négociations en vue de décider, en décembre 2009, à Copenhague, du futur régime de la lutte contre le changement climatique.

Depuis l'adoption de cette feuille de route, les pays négocient dans le cadre des Nations Unies mais aussi à côté, dans des forums extérieurs.

Les discussions se déroulent notamment dans le cadre des rencontres du G8, groupe informel qui réunit les huit pays les plus industrialisés du monde (États-Unis, Japon, Allemagne, Royaume-Uni, France, Italie, Canada et la Russie).

En parallèle des discussions du G8, ces questions font également l'objet d'un *Dialogue sur le changement climatique du « G8 + 5 »* (G8 + Afrique du Sud, Brésil, Chine, Inde, Mexique). Ce *Dialogue* qui a été lancé en 2006 pour 3 ans, permet de réunir des législateurs des treize pays concernés, des institutions

¹⁰² « Quand polluer devient un droit », *Le Monde diplomatique*, décembre 2007.

internationales comme la Banque mondiale, et des représentants d'entreprises et d'organisations civiles.

Elles sont également discutées dans le cadre des *Forums des économies majeures* (MEF) sur l'énergie et le climat qui ont été initiés par les Etats-Unis et qui rassemblent 17 pays qui sont les membres du G8 auxquels s'ajoutent l'Australie, la Corée du Sud, les cinq grands émergents (Chine, Inde, Brésil, Afrique du Sud et Mexique), l'Indonésie et l'Union européenne (Présidence et Commission)¹⁰³. Les Nations Unies sont également invitées. Ensemble, ces pays totalisent 80 % des émissions mondiales de CO₂.

Les MEF visent à faciliter le dialogue entre pays développés et pays en développement, en vue de l'obtention d'un accord ambitieux sur le climat à Copenhague en décembre 2009.

Alors que les membres du G8 sont tombés d'accord lors d'un sommet au Japon en juillet 2008 sur la nécessité d'une réduction des émissions mondiales de gaz à effet de serre de 50% d'ici 2050 au niveau mondial, les 17 pays du MEF qui s'est tenu, en juillet 2009 en Italie, en marge des travaux du G8, n'ont pu fixer aucun objectif chiffré. Les dirigeants du G8 ne seraient pas parvenus à influencer les 5 pays émergents (Chine, Brésil, Inde, Mexique et Afrique du Sud) qui, de leur côté, ont appelé les pays industrialisés à se fixer pour eux-mêmes un objectif de réduction de 40 % d'ici 2020. Toutefois, le MEF a retenu l'objectif de contenir le réchauffement global en deçà de 2°C (tout comme avant lui, la France, l'Union européenne...).

Nombre d'observateurs ont considéré à la suite de cet échec de la diplomatie, que les chances d'obtenir un accord à Copenhague en décembre 2009 se trouvaient fortement compromises.

2.2. L'action de l'Union européenne pour lutter contre le changement climatique : système ETS et « 3X20 »

2.2.1. Un objectif international de réduction de 8% des émissions

Dans le cadre du Protocole de Kyoto, l'Union européenne des 15 s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre **de 8 % par rapport à leur niveau de 1990, au cours de la période d'engagement 2008-2012**¹⁰⁴. L'Union européenne a partagé la charge de cet objectif entre les 15 Etats

¹⁰³ Afrique du Sud, Allemagne, Australie, Brésil, Canada, Chine, Corée du Sud, Danemark (en sa qualité de Président de la Conférence de Copenhague), États-Unis, France, Inde, Indonésie, Italie, Japon, Mexique, Royaume-Uni, Russie, Union Européenne (présidence et Commission européenne).

¹⁰⁴ Annexe B du Protocole de Kyoto. Cette annexe fait également figurer la France (ainsi que les autres Etats membres de l'UE), à titre individuel, en indiquant un même engagement chiffré de réduction de 8 % des émissions.

membres qui étaient également Parties au Protocole lors de sa rédaction en 1997 et de sa signature en 1998. La répartition de la charge a été effectuée en fonction des perspectives de croissance économique, de la situation en matière d'énergie et de la structure industrielle de chaque Etat membre.

Ainsi, selon un principe de solidarité, certains Etats membres doivent réduire leurs émissions tandis que d'autres (les moins industrialisés) sont autorisés à les augmenter, et que d'autres doivent « simplement » les stabiliser, de sorte que les objectifs cumulés aboutissent à une réduction de 8% à l'échelle de l'UE 15¹⁰⁵.

2.2.2. Le système européen d'échange de quotas d'émissions

Afin d'anticiper le mécanisme de marché prévu par le Protocole de Kyoto, l'Union européenne a choisi de mettre en œuvre à partir du 1^{er} janvier 2005 un **système européen d'échange de quotas** (système ETS)¹⁰⁶ qui attribue, dans les secteurs de l'industrie et de l'énergie, des allocations initiales d'émissions de gaz à effet de serre aux principaux émetteurs et qui, dans un deuxième temps, met en place à l'échelle européenne, un marché qui leur permet d'échanger ces quotas.

Dans sa phase actuelle, le système concerne 11500 installations industrielles (énergétiques et manufacturières) représentant 42 % des émissions de CO₂ de l'Union européenne. Les producteurs d'électricité, parmi les plus gros émetteurs, sont notamment visés. Ils représentent ainsi un peu plus de 60 % des quotas attribués.

Le principe de fonctionnement de ce système repose notamment sur l'allocation à chacune des installations concernées d'un quota d'émission que l'installation doit respecter année par année. Dans sa phase initiale, les quotas sont alloués gratuitement.

2.2.3. L'application en France du système européen d'échange de quotas d'émissions

Un plan national d'allocation des quotas définit le montant total d'émissions sur lequel porte le marché, et la répartition de ce total entre les différents secteurs d'activités couverts, puis à l'intérieur de ces secteurs entre les installations couvertes (ce qui donne l'allocation initiale par installation).

¹⁰⁵ Par exemple, l'objectif fixé au Danemark et à l'Allemagne est une réduction de 21% de leurs émissions, tandis que le Portugal peut augmenter ses émissions de 27%. La France et la Finlande doivent toutes deux stabiliser leurs émissions aux niveaux de 1990. Le tout est que l'accroissement des émissions des Etats membres les moins industrialisés se trouve compensé par des gains équivalents résultant des efforts d'autres pays partenaires.

¹⁰⁶ Directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil, du 13 octobre 2003, établissant un système d'échange de quotas d'émissions de gaz à effet de serre dans la Communauté et modifiant la directive 96/61/CE du Conseil [Journal officiel L 275 du 25.10.2003]

En France, la production d'électricité, d'acier et le raffinage représentent plus de la moitié des émissions des établissements concernés par le marché des quotas en 2006. En Bretagne, seuls 28 établissements sont concernés, ce qui correspond à 2,5 % des installations françaises. La Bretagne ne représente que 0,5 % des allocations françaises. Les deux principaux secteurs sont l'agroalimentaire (57% des établissements concernés en Bretagne) et le chauffage urbain (15%)¹⁰⁷. Cette faible représentation dans les allocations s'explique par la faible présence dans la région d'industries fortement émettrices de CO₂ (papier, verre, ciment, énergie, raffineries, etc.) alors que seules ces activités ont été ciblées par le système européen dans un premier temps. Par ailleurs, si la Bretagne est encore peu concernée c'est que le système européen ne vise d'une part que le CO₂ et non les autres gaz à effet de serre comme le méthane notamment et d'autre part ne vise pas tous les secteurs d'activité, excluant notamment l'agriculture, les transports, le résidentiel et le tertiaire...

Carte 6. Implantation des établissements concernés en Bretagne par le marché de CO₂ en 2006



¹⁰⁷ INSEE Bretagne, « L'industrie bretonne émet peu de CO₂ », Octant n° 114, octobre 2008

2.2.4. Les « 3X20 » du Paquet Energie-Climat

Dans l'objectif que s'est fixé l'Union européenne, à savoir le maintien de la hausse moyenne des températures mondiales au-dessous de +2°C par rapport au niveau de l'ère préindustrielle, la Commission européenne a proposé aux Etats membres qui l'ont adoptée, en décembre 2008, une règle dite des « 3 x 20 » qui consiste pour l'Union européenne à atteindre, d'ici 2020, une réduction de 20% des émissions (et même de 30 % si un accord international était trouvé), une part de 20 % d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique et une amélioration de 20 % de l'efficacité énergétique.

Encore une fois, l'objectif de réduction de 20 % d'ici 2020 peut être mis au regard de la réduction de 25 à 40 % d'ici 2020 mentionnée précédemment. Ainsi des ONG ont regretté que l'objectif de réduction des émissions ne soit pas plus élevé (étant donné que l'objectif devrait être compris entre 25 et 40% pour les pays industrialisés et que, par ailleurs, l'Union européenne avait accepté cet objectif à Bali en décembre 2007).

Pour son application, ce Paquet Energie-Climat repose sur un ensemble de cinq directives. Elles concernent la limitation des émissions de CO₂ des voitures (un objectif de 95 grammes de CO₂ par km est fixé pour les véhicules neufs), le développement de la capture et du stockage du CO₂, la répartition des efforts de réduction entre les Etats membres, la révision du système européen d'échange de quotas, et les énergies renouvelables. La négociation de ces mesures a suscité un intense lobbying de la part des entreprises et de certains Etats membres en particulier, portant principalement sur la question de ***l'évolution des règles du marché carbone européen***.

La Commission européenne proposait en effet d'élargir le système à de nouveaux secteurs de l'économie : l'aviation, l'aluminium, le transport maritime..., mais elle proposait aussi que le total des émissions autorisées ne relève plus de plans nationaux mais d'un plan européen (ce qui permettait de mettre fin au dumping des Etats qui, pour ne pas pénaliser leurs industries, ont eu tendance à accorder plus de quotas que nécessaire). De plus, elle proposait de rendre l'allocation des quotas d'émissions de CO₂ payants pour les industries énergétiques et manufacturières à partir de 2013 par la mise aux enchères intégrales.

Des industries lourdes telles que le ciment, la chimie et le verre..., et un certain nombre d'Etats, ont réagi en faisant valoir des risques de détérioration de la compétitivité des entreprises européennes sur les marchés internationaux, avec des risques de délocalisations des usines, des emplois et des émissions de CO₂. Certains secteurs ont par suite été identifiés comme des secteurs pour lesquels le risque « fuite de carbone » était le plus important.

Finalement, le passage de l'allocation gratuite des quotas aux entreprises à un système d'enchères a été maintenu mais adapté. Des exceptions ont été ainsi créées en faveur de secteurs identifiés comme étant « à risque significatif de fuite de carbone » (tant qu'un accord international satisfaisant ne sera pas

trouvé) qui continueront de percevoir des droits d'émissions gratuits. Pour les autres secteurs, seuls 20 % des quotas créés seront mis aux enchères (le reste étant gratuit) d'ici 2013, puis 70 % d'ici 2020, et 100 % d'ici 2027. Dans le domaine de la production d'électricité, l'accord a validé la mise aux enchères à 100 % dès 2013, mais les nouveaux Etats membres pourront bénéficier de dérogations limitées jusqu'en 2020 (c'est par exemple le cas de la Pologne, qui est très dépendante du charbon)¹⁰⁸.

Différents mécanismes découlent ainsi des accords internationaux et/ou des directives européennes. Ils existent à des échelles de régulation différentes :

- le système européen d'échange de permis d'émissions (Union européenne)*
- le système international d'échange de permis d'émissions (Kyoto)*
- l'action domestique (échelle nationale)*

Ces mécanismes ne sont pas indépendants et des perspectives d'extension sont possibles, qui peuvent être proposés à chaque niveau correspondant¹⁰⁹.

2.3. L'action de la France et des régions en matière d'atténuation

2.3.1. Les objectifs nationaux : le « facteur 4 »...

En vertu des accords de Kyoto et de partage de la charge entre les Etats membres de l'Union européenne, la France est tenue de stabiliser ses émissions au cours de la période 2008-2012, par rapport au niveau de 1990. Le fait qu'elle ne soit pas soumise à un objectif de réduction s'explique notamment par l'utilisation majoritaire en France de l'énergie nucléaire.

Mais la France s'est fixé un autre objectif qui consiste à diviser par quatre ses émissions de CO₂ d'ici 2050 (ce qui représente une réduction de 75 %) dans le but de contenir le réchauffement au-dessous de 2°C¹¹⁰.

En France, « le concept facteur 4 a été énoncé en premier par le Président Jacques Chirac suivi par le Premier Ministre, Jean-Pierre Raffarin. Celui-ci a déclaré, lors de l'ouverture de la 20^{ème} session plénière du GIEC, le 19 février 2003 à Paris, qu'il faut « diviser par deux les émissions de GES avant 2050 à

¹⁰⁸ Voir <http://www.euractiv.fr/energie/dossier/paquet-energie-climat-00050>

¹⁰⁹ Dominique AURVELLOT, Gisèle LEFEVRE, Laurent NEYER, Christian de PERTHUIS, Alexia LESEUR, Benoît LEGUET, « Préparation au Grenelle de l'Environnement : Les marchés de quotas d'émission de gaz à effet de serre et les mécanismes permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre », Centre d'Analyse Stratégique, 19 juillet 2007

¹¹⁰ Le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire (MEEDDAT) explique que : « *Maîtriser l'effet de serre excédentaire à un niveau d'élévation maximale de 2°C de la température moyenne de la planète revient à diviser par plus de deux les émissions globales, c'est-à-dire compte tenu des écarts dans les émissions par habitant (1,1 tonne équivalent gaz carbonique - teqCO₂ - pour un Indien, 2,3 pour un Chinois, 6,6 pour un Français, 8,4 en moyenne européenne, 10 pour un Russe, 20 pour un Américain), par plus de trois à cinq celles des pays industrialisés, vers la moitié de ce siècle. La France a fait sienne cette perspective.* » - Source : Direction Générale de l'Énergie et du Climat, « Facteur 4, la réponse au défi climatique », novembre 2008

l'échelle de la planète » ; pour la France, pays industrialisé, « cela signifie une division par quatre ou par cinq. En vertu du principe de responsabilité commune mais différenciée, nous devons montrer l'exemple en matière de mise en œuvre des politiques domestiques de lutte contre l'effet de serre »¹¹¹.

Cet objectif a été ensuite repris dans l'article 2 de la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique, dite « loi POPE », du 13 juillet 2005 ainsi que dans le Plan Climat national adopté en 2004.

- La « loi POPE » souligne (art. 2) que *« la lutte contre le changement climatique est une priorité de la politique énergétique qui vise à diminuer de 3 % par an en moyenne les émissions de gaz à effet de serre de la France »*.

- Le Plan Climat national, actualisé tous les deux ans (pour la dernière fois en 2006), présente l'ensemble des actions nationales destinées à lutter contre le changement climatique.¹¹² Les actions concernent tous les secteurs de l'économie et de la vie quotidienne des Français.

- En 2007, l'objectif « facteur 4 » a également été confirmé à l'occasion du « Grenelle Environnement ». La loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, adoptée le 3 août 2009, dite « loi Grenelle 1 », énonce, article 2 : *« La lutte contre le changement climatique est placée au premier rang des priorités. Dans cette perspective, est confirmé l'engagement pris par la France de diviser par quatre ses émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 en réduisant de 3 % par an, en moyenne, les rejets de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, afin de ramener à cette échéance ses émissions annuelles de gaz à effet de serre à un niveau inférieur à 140 millions de tonnes équivalent de dioxyde de carbone. »*

2.3.2. Le Grenelle de l'environnement, en 2007

En France, la lutte contre le changement climatique a gagné une nouvelle ampleur et une nouvelle visibilité à partir de 2007 à l'occasion du Grenelle de l'environnement.

Le processus même du Grenelle a inauguré une nouvelle donne en matière de « gouvernance » avec la mise en place d'une « gouvernance à 5 », associant au processus cinq « parties prenantes » : l'Etat, les collectivités territoriales, les ONG, les employeurs, les salariés. Le 25 octobre 2008, le président de la république en restituant les premières conclusions du Grenelle, déclarait : *« il faut avoir le courage de décider autrement, de changer les méthodes, de préférer les décisions issues de la négociation plutôt que la décision issue de*

¹¹¹ Rapport du Groupe de travail « Division par quatre des émissions de gaz à effet de serre de la France à l'horizon 2050 », sous la présidence de Christian de BOISSIEU, 2006

¹¹² Le plan climat a été actualisé pour la dernière fois par le comité interministériel pour le développement durable du 13 novembre 2006. Les priorités d'actions ont alors été données aux secteurs des bâtiments et des transports.

l'administration. Et bien reconnaissons que le dialogue à cinq - syndicats, entreprises, ONG, élus et administration - c'est un succès sans précédent. Le Grenelle n'est pas une fin, c'est un commencement »...

Par ailleurs, le Grenelle a débouché sur une loi du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, dite « Grenelle 1 », et un projet de loi portant engagement national pour l'environnement, dit « Grenelle 2 », actuellement en discussion.

En matière de gouvernance, la loi « Grenelle 1 » mentionne que : « *construire une nouvelle économie conciliant protection de l'environnement, progrès social et croissance économique exige de nouvelles formes de gouvernance, favorisant la mobilisation de la société par la médiation et la concertation* ». A cet effet, elle prévoit notamment que : « *les associations et fondations œuvrant pour l'environnement bénéficieront d'un régime nouveau de droits et obligations lorsqu'elles remplissent des critères, notamment de représentativité, de gouvernance, de transparence financière ainsi que de compétence et d'expertise dans leur domaine d'activité.* » (art. 49).

Dans les suites du Grenelle 1, signalons également au titre des assemblées consultatives la transformation du Conseil économique et social (CES) en Conseil économique, social et environnemental (CESE) avec une représentation environnementale, et l'éventualité évoquée d'une modification du même ordre au niveau régional, avec la transformation des Conseils économiques et sociaux régionaux (CESR) en Conseils économiques, sociaux et environnementaux régionaux (CESER).

La loi et le projet de loi prévoient par ailleurs un certain nombre d'outils et de mesures destinées à renforcer les moyens d'actions face au changement climatique, y compris notamment au niveau des territoires.

- Des politiques nationales précisées à l'occasion du Grenelle

La loi « Grenelle 1 » précise que pour atteindre l'objectif fixé à l'article 2, cité plus haut, les mesures nationales consistent à intégrer le coût des émissions de gaz à effet de serre dans la détermination des prix des biens et des services notamment :

- en améliorant l'information du consommateur sur le coût écologique de ces biens et services ;
- en adoptant de nouvelles réglementations ;
- en étendant le système européen d'échange des quotas d'émissions de gaz à effet de serre à de nouveaux secteurs, en tenant compte des mesures nationales prises par les autres Etats membres ;
- en mettant aux enchères une partie des quotas alloués aux entreprises en prenant en compte l'impact de cette mise aux enchères sur la concurrence internationale à laquelle sont exposés les secteurs concernés ;
- en étudiant la création d'une contribution dite « climat-énergie » en vue d'encourager les comportements sobres en carbone et en énergie ;

- en soutenant la mise en place d'un mécanisme d'ajustement aux frontières pour les importations en provenance des pays qui refuseraient de contribuer à raison de leurs responsabilités et capacités respectives à l'effort mondial de réduction des émissions de gaz à effet de serre après 2012...

Elle prévoit également que l'Etat mobilise, d'ici 2012, un milliard d'euros supplémentaires pour la recherche sur le développement durable, notamment sur le changement climatique, les énergies et les moteurs du futur, la biodiversité, l'impact de l'environnement sur la santé et les technologies du traitement des déchets et du recyclage (art. 22)

Dans le prolongement du Grenelle, le gouvernement a lancé, en septembre 2008, un fonds de recherche de 400 millions d'euros à répartir sur quatre ans, consacré aux **technologies de séquestration et stockage de carbone** (CSC), c'est-à-dire à la recherche sur les processus consistant à récupérer le CO2 contenu dans les fumées de combustion des grosses installations industrielles ou les gaz de procédé, à le transporter et à l'injecter dans un lieu de stockage géologique adapté en sous-sol¹¹³.

- Des outils mobilisables au niveau des territoires

En ce qui concerne les nouveaux outils s'appliquant aux territoires, la loi « Grenelle 1 » prévoit que les Régions, les Départements et les Communes et leurs groupements de plus de 50 000 habitants établissent, en cohérence avec les documents d'urbanisme et après concertation avec les autres autorités compétentes en matière d'énergie, de transport et de déchets, des **plans climat-énergie territoriaux** avant 2012 (article 7).

Le projet de loi « Grenelle 2 » prévoit par ailleurs un nouveau document de planification régionale : le **schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie** (SRCAE) qui serait élaboré conjointement par le Préfet de région et le président du Conseil régional.

Le projet de loi dispose par ailleurs que les documents d'urbanisme (SCOT, PLU, cartes communales) déterminent les conditions permettant d'assurer la réduction des émissions de gaz à effet de serre. A ce titre, il prévoit notamment de donner plus de moyens aux schémas de cohérence territoriale (SCOT) pour lutter contre le changement climatique.

¹¹³ *Usine Nouvelle.com*, 24 septembre 2008. La revue *TerraEco* cite trois projets en France : Total à Lacq (Pyrénées Atlantiques), Veolia Environnement à Claye Souilly (Seine et Marne) et Arcelor Mittal à Florange (Moselle)

2.3.3. L'atténuation en Bretagne

- L'action des territoires

Au niveau des territoires, l'atténuation a donné lieu dans un premier temps à différents types d'actions, telles que les contrats ATEnEE (Actions Territoriales pour l'Environnement et l'Efficacité Energétique) de l'Ademe en 2002¹¹⁴, les premiers « plans énergie climat » à partir de 2004...

En Bretagne, la Ville de Rennes s'est dotée d'un « plan climat territorial » dès 2004 – et fut à ce titre l'une des premières villes en France. La Région Bretagne a également adopté un « Plan énergie pour la Bretagne - Une ambition et une stratégie pour relever le défi énergétique et climatique », en juillet 2007. Ces deux collectivités figurent ainsi parmi les 21 recensées en 2007 par la Mission interministérielle sur l'effet de serre (MIES), en tant que collectivités « *explicitement engagées dans une démarche « climat » avec un objectif affiché de réduction des émissions de gaz à effet de serre* ». D'autres territoires bretons se sont, depuis, également dotés de plans énergie-climat, ou sont en train de le faire :

- le Département du Finistère a adopté un « plan énergie territorial » en janvier 2009 ;
- Rennes Métropole (qui, en signant la Convention des Maires à Bruxelles, s'est engagée à réduire d'au moins 20% les émissions de CO2 du territoire d'ici 2020¹¹⁵) élabore actuellement son « plan climat énergie » qui doit constituer le volet énergétique et climatique du projet communautaire (lequel tient lieu d'agenda 21 pour Rennes métropole) ;
- Cap l'Orient agglomération s'est engagée dans l'élaboration d'un agenda 21 intégrant un « plan climat » ;
- ...

Depuis quelques années, une multitude d'acteurs s'emparent, en Bretagne, des questions de développement durable, y incluant parfois les questions énergétiques et de climat.

Cette généralisation s'accompagne d'une multiplication de dispositifs et d'outils tels que les agendas 21, les chartes environnementales, les plans énergie (dont l'appellation exacte peut varier), etc., les uns et les autres pouvant également prétendre intégrer la question du changement climatique, sous l'angle de l'atténuation mais aussi de l'adaptation (par ex. la délibération du Conseil de

¹¹⁴ Le contrat ATEnEE s'adresse aux nouvelles intercommunalités (agglomérations, pays et parcs naturels régionaux) auxquelles il permet de bénéficier d'un accompagnement organisationnel, technique et financier pour conduire ou renforcer leurs politiques environnementales et énergétiques (intégrer dans leur politique territoriale, les enjeux environnementaux, d'efficacité énergétique et de réduction des émissions de gaz à effet de serre).

¹¹⁵ La Convention des Maires constitue, à ce jour, l'initiative la plus ambitieuse pour inciter les collectivités locales et les citoyens à dépasser les objectifs climatiques et énergétiques européens. Les villes signataires s'engagent en effet à réduire leurs émissions de CO2 de plus de 20 % d'ici 2020 grâce à des mesures visant à améliorer l'efficacité énergétique et accroître l'utilisation des énergies renouvelables.

Rennes métropole du 24 janvier 2008 prévoit qu'un volet « adaptation au changement climatique » sera intégré dans le plan climat énergie).

Cette multiplication d'initiatives plus ou moins formalisées peut finir par poser un problème de lisibilité et d'articulation. Elle peut même contribuer, dans certains cas, à des démobilisations ou des pertes d'énergie.

Au final, les stratégies territoriales en Bretagne tendent à intégrer de plus en plus les questions climatiques, *sous l'angle de l'atténuation*, en les mêlant aux questions énergétiques et de développement durable, avec une difficulté qui est la question de la marge de manœuvre des pouvoirs locaux (comme de l'ensemble des acteurs locaux) face à un enjeu global.

En revanche, elles ne sont pas modifiées dans une optique *d'anticipation des adaptations* aux effets du changement climatique.

- L'action des associations

Du point de vue de la question des pouvoirs et de la démocratie, il convient de souligner que ces démarches sont souvent accompagnées, en Bretagne, de manière active par le monde associatif. A cet égard, l'initiative du réseau associatif Cohérence qui a mis à disposition de tous les acteurs intéressés (associations, citoyens, communes...), via Internet, un baromètre pour mesurer l'engagement des communes bretonnes en matière de développement durable et solidaire, est unique en France¹¹⁶.

- L'action des entreprises

Du point de vue des acteurs économiques, outre la question du marché carbone auquel quelques entreprises sont soumises, la prise en compte et l'intégration dans les secteurs productifs de la question du développement durable progresse également, comme l'a montré le récent rapport du Conseil économique et social régional consacré aux éco-activités¹¹⁷.

Cette progression s'observe à travers des démarches de valorisation des déchets, de calcul d'impact sur l'environnement et de prise de mesures correctrices, de mise en place de systèmes de management environnemental, d'éco-labellisations..., mais aussi, comme l'a souligné ce rapport, à travers le développement d'actions telles que : la mise en place de plans de déplacement d'entreprise (PDE), l'organisation du covoiturage, le recours à des éco-provisionnements, l'utilisation d'énergies renouvelables, la gestion durable de

¹¹⁶ Le réseau Cohérence réunit actuellement 37 membres individuels, 11 entreprises, une collectivité et 120 associations du Grand Ouest. Le baromètre du développement durable en Bretagne est accessible à l'adresse : www.barometredudeveloppementdurable.org

¹¹⁷ CESR de Bretagne, « Eco-activités et développement durable, des opportunités de croissance pour la Bretagne », rapporteurs : Françoise LEBOEUF et Claude VOUILLLOT, juin 2009

l'eau, la modification de l'emballage, le recours à l'éco-construction, les investissements environnementaux...

Chapitre 4

Face au changement climatique, l'adaptation : de quoi s'agit-il ?

1.	Le principe de l'adaptation, pourquoi s'adapter ?	97
1.1.	L'émergence d'un nouvel axe d'intervention en matière de lutte contre le changement climatique	97
1.2.	Définitions de l'adaptation	97
2.	Différents types d'adaptation possibles	98
2.1.	Pour chaque impact potentiel, un ensemble d'actions d'adaptation possibles	98
2.2.	Une typologie des adaptations possibles	99
3.	La décision en univers d'incertitude	100
3.1.	Une démarche « séquentielle » ou « pas à pas »	100
3.2.	Un exemple parmi d'autres : la stratégie « sans regret » pratiquée en France par la Société forestière	101
4.	Le rôle des échelons régionaux et locaux quand il est question d'adaptation	102
4.1.	Le rôle des uns et des autres d'après la Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique	102
4.2.	L'état actuel de la prise en compte de l'adaptation au niveau régional et local	103

1. Le principe de l'adaptation, pourquoi s'adapter ?

1.1. L'émergence d'un nouvel axe d'intervention en matière de lutte contre le changement climatique

Le concept d'adaptation est relativement récent. Ce nouvel axe d'intervention face au changement climatique apparaît avec la constitution progressive d'**un nouveau consensus**, notamment au niveau des Etats et des instances internationales, autour de l'idée que les efforts de réduction, même drastiques, ne suffiront pas à éviter les impacts du réchauffement climatique car celui-ci se produit déjà¹¹⁸.

En France, cette nouvelle dimension des politiques climatiques apparaît notamment avec la « Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique », élaborée au niveau de l'Etat (par l'Observatoire national des effets du réchauffement climatique créé par la loi le 19 février 2001), et adoptée en 2006. Elle apparaît dès lors que le changement climatique est considéré comme un fait acquis, à la poursuite inéluctable. Ainsi la « Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique » mentionne :

« Le changement climatique est en cours, et nous en constatons déjà un certain nombre de conséquences qui ne feront que s'amplifier à l'avenir. Les travaux menés à l'échelle internationale, notamment ceux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), insistent aujourd'hui sur le fait que, même si tout est mis en œuvre pour éviter les dérèglements climatiques (par la réduction des émissions de gaz à effet de serre), ces dérèglements sont inévitables, du fait de l'inertie du système climatique, et demandent de notre part une adaptation. Cette adaptation aux conséquences du changement climatique doit être envisagée comme un complément désormais indispensable aux actions d'atténuation déjà engagées. »

1.2. Le principe de l'adaptation

Le principe de l'adaptation au changement climatique a été défini par le GIEC dans son troisième rapport (2001) comme étant : « *l'ajustement des systèmes naturels ou des systèmes humains en réponse à des stimuli climatiques présents ou futurs ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter des opportunités bénéfiques* ».

¹¹⁸ L'adaptation consiste également à considérer que, bien que « les efforts de la communauté internationale visant à limiter la forte croissance des émissions de gaz à effet de serre méritent d'être encouragés et renforcés, il faut se préparer dès à présent à vivre dans un climat modifié ». ONERC, Stratégie nationale d'adaptation au CC, la Documentation française, 2007

Pour la Commission européenne : « Ce terme recouvre les mesures prises pour faire face à l'évolution du climat, autrement dit, par exemple, à l'augmentation des précipitations, à la hausse des températures, à la raréfaction des ressources en eau ou à la fréquence accrue des tempêtes. Il s'agit de prendre en compte les changements actuels mais aussi d'anticiper les changements à venir. L'adaptation vise à réduire les risques et les dommages liés aux incidences négatives actuelles et futures de manière économiquement efficace et, le cas échéant, à tirer parti des avantages possibles. Parmi les exemples de mesures envisageables, on peut citer l'utilisation plus rationnelle des ressources en eau limitées, l'adaptation des normes et règlements du secteur de la construction aux futures conditions climatiques et phénomènes météorologiques extrêmes, la construction de murs contre les inondations et l'augmentation de la hauteur des digues face à l'élévation du niveau de la mer, la mise au point de cultures tolérant la sécheresse, le choix d'essences et de pratiques forestières moins vulnérables aux tempêtes et aux incendies, l'élaboration de plans d'aménagement de l'espace, ou bien encore la création de corridors terrestres au service de la migration des espèces. L'adaptation peut englober des stratégies nationales ou régionales et des mesures concrètes prises au niveau communautaire ou individuel. Menée à bien anticipativement ou a posteriori, elle concerne aussi bien les systèmes naturels que les systèmes humains. »¹¹⁹

2. Différents types d'adaptation possibles

2.1. Pour chaque impact potentiel, un ensemble d'actions d'adaptation possibles

Pour chaque impact potentiel, différentes actions d'adaptation sont possibles. Ainsi, par exemple, les moyens de défense contre la mer (tempêtes, houle, érosion) peuvent consister à résister de manière active, lourde et statique (murs de protection, cordons d'enrochement, épis, brise-lames) ou à opter pour un repli stratégique. Chaque situation est particulière. En effet, « quand les enjeux collectifs le nécessitent (ports, centrales nucléaires, zones urbaines), il est légitime de s'opposer massivement aux forces naturelles et de maintenir la position de ligne de côte (...). Le recours à la restauration du fonctionnement naturel des plages (reprofilage et rechargement des plages, restauration des cordons dunaires et autres) se justifie si la côte constitue un support de l'activité économique »¹²⁰.

¹¹⁹ Définition qui figure en introduction du Livre vert. Pendant plusieurs années, la politique européenne sur le climat s'est concentrée sur des mesures destinées à réduire les émissions de gaz à effet de serre et s'est efforcée de convaincre des partenaires internationaux de signer le protocole de Kyoto. Le 29 juin 2007, la Commission a adopté le livre vert intitulé « Adaptation au changement climatique en Europe : les possibilités d'action de l'Union européenne », proposant plusieurs possibilités d'action pour traiter les effets du changement climatique.

¹²⁰ Claire BERTOLONE, Aurélie DUHEC, Athmane OULDALI, « Elévation du niveau marin et augmentation de la fréquence des tempêtes : cas du littoral français », mémoire UPMC, promotion 2007-2008

Comme le souligne le groupe de travail interministériel chargé d'évaluer le coût des impacts en France (ou le coût de l'action / inaction), les actions d'adaptation peuvent être multiples pour un impact donné ; elles seront « *déterminées en fonction des caractéristiques locales et des stratégies d'acteurs* ». Par ailleurs, un objectif « *de synergie entre les actions menées par des acteurs différents, et d'optimisation du coût global* », est à rechercher, pour lequel il est nécessaire d'identifier les différents types d'actions possibles.

2.2. Une typologie des adaptations possibles

Le groupe de travail interministériel constitué sur le thème « Impacts du changement climatique, adaptation et coûts associés en France » propose une typologie des stratégies d'adaptation dans un document d'étape paru en juin 2008.

Selon celle-ci, l'adaptation aux effets du changement climatique peut alterner entre :

- adaptation autonome / adaptation planifiée,
- adaptation anticipée / adaptation réactive,
- adaptation publique / adaptation privée.¹²¹

A partir d'une distinction fondée sur le degré de spontanéité :

- **Adaptation autonome, ou « spontanée »** : adaptation en dehors des politiques publiques d'adaptation ; il s'agirait de l'adaptation réalisée par les acteurs socio-économiques de manière indépendante. Il s'agit d'une adaptation plus souvent réactive qu'anticipée.
- **Adaptation planifiée** : adaptation qui résulte de décisions stratégiques délibérées, adaptation anticipée et organisée, le plus souvent en lien avec la décision publique.

Ou d'une distinction fondée sur les acteurs :

- **Adaptation privée** : adaptation amorcée et réalisée par des individus ou des entreprises privées. Il s'agit d'une adaptation qui sert d'ordinaire les intérêts de ceux qui la mettent en œuvre.
- **Adaptation publique** : adaptation amorcée et réalisée par les acteurs publics. Il s'agit d'une adaptation qui sert généralement les intérêts de la collectivité ; elle peut prendre la forme, par exemple, de normes, de subventions, de taxes ou de plans d'urbanisation.

¹²¹ Ces distinctions établies sur une analyse de la littérature disponible sont mentionnées dans le rapport d'étape du groupe interministériel « Impacts du changement climatique, adaptation et coûts associés en France », Juin 2008

Deux autres distinctions peuvent être établies, l'une en fonction du degré d'inertie et l'autre, du degré d'irréversibilité des mesures d'adaptation¹²² :

- **Mesures non réversibles**, ou avec une durée de vie importante qui ne permet pas un remplacement prématuré (cas de l'habitat ou des ouvrages de génie civil) ;
- **Mesures d'adaptation inertes, avec délais de mise en place très élevés** : modification de valeurs par exemple, avec possibilité d'accélérer les processus mais à coût élevés ; cas de la recherche, par exemple, ou de la mise en place d'institutions.

Ainsi, « dans certains cas, l'adaptation pourra se faire de façon assez simple et spontanée. (...) Le marchand de glaces et le vendeur de manteaux d'hiver changeront leur pratique, sans doute de façon spontanée en répondant au mieux - mais au coup par coup - aux nouveaux besoins de leurs clients. Pour les activités moins flexibles, une réelle stratégie d'adaptation doit être anticipée. Les gestionnaires de grands bâtiments, d'infrastructures de transport, d'énergie, et les collectivités locales particulièrement sensibles aux conditions climatiques, comme les collectivités de montagne ou les collectivités côtières seront en première ligne. »¹²³

Dans tous les cas, l'adaptation pose la question de la prise de décisions dans un univers marqué par les controverses et l'incertitude.

3. La décision en univers d'incertitude

3.1. Une démarche « séquentielle » ou « pas à pas »

L'incertitude lourde attachée aux évolutions du changement climatique et aux effets qu'il pourrait produire complique la prise de décision, et peut même justifier l'inaction, les décideurs ayant l'habitude de s'appuyer sur une approche coûts/avantages qui n'est pas possible ici puisque l'on ne peut affecter une probabilité à des phénomènes nouveaux, inconnus ou à effet de seuil¹²⁴.

Or une autre approche de la décision peut être envisagée, à savoir l'approche dite « séquentielle » ou « pas à pas ». Ainsi, « lorsque l'on espère disposer à moyen terme d'informations complémentaires permettant de décider en meilleure connaissance de cause on peut avancer tout de même, mais pas à pas (démarche séquentielle) et en se réservant aussi longtemps que possible la faculté de revenir en arrière si les informations nouvellement acquises le justifient (réserve de réversibilité). C'est en quelque sorte une déclinaison

¹²² Le groupe interministériel reprend les travaux de (Dumas, 2006, thèse EHESS)

¹²³ Alexia LESEUR de la Mission Climat de la Caisse des Dépôts, « Les territoires face au défi climatique », *Inter Régions* n° 283, mars-avril 2009

¹²⁴ Pierre CHASANDE, « Démarche séquentielle et réversibilité », décembre 2006

assouplie du principe de précaution qui permet d'avancer « avec précaution » sans tout figer »¹²⁵.

3.2. Un exemple parmi d'autres : la stratégie « sans regret » pratiquée en France par la Société forestière

La Société forestière qui gère aujourd'hui en France près de 230 000 hectares de forêts (et près de 1 000 forêts) - dont environ 2 000 ha de forêt privée en Bretagne (1 300 ha de façon pluriannuelle, avec un mandat de gestion sur le long terme, et 700 ha de façon ponctuelle, avec une intervention tous les ans ou tous les deux ans à la demande du propriétaire), a d'ores et déjà intégré le changement climatique dans ses réflexions et effectué à ce titre des premiers choix « *prudents mais résolus, dans le cadre d'une « stratégie sans regret », afin de préserver la santé et la valeur des forêts dont elle a la gestion* »¹²⁶.

La Société forestière a ainsi décidé, en 2006, d'infléchir son dispositif de sylviculture dans le but de préserver la valeur des forêts qui lui sont confiées alors que les arbres risquent de dépérir avant d'être récoltables.

Pour ce faire, la Société Forestière a mené une réflexion à partir des constatations d'experts, des travaux des conférences internationales, des rapports du GIEC, des études de Météo-France et de l'INRA, mais aussi de l'étude de phénomènes récents (sécheresse de 2003, dépérissement de grands, difficultés rencontrées sur les épicéas de plaines et dans quelques chênaies...), et d'un tour d'horizon international. Les sécheresses et les canicules estivales ont été retenues comme des impacts décisifs sur les forêts du changement climatique annoncé.

En quoi consiste la « stratégie sans regret » adoptée par la Société forestière au terme de cette réflexion ?

Plutôt qu'un bouleversement de sa sylviculture, la Société Forestière a choisi d'opérer une inflexion de ses pratiques, en privilégiant la prudence par la réversibilité de ses itinéraires techniques. Sa « stratégie sans regret » prévoit une révision permanente de son dispositif par période de trois ans, l'objectif étant de pouvoir l'adapter régulièrement aux connaissances scientifiques et observations en continuel progrès.

¹²⁵ *Ibid.* Il s'agit de l'approche préconisée par le GIEC dans son 2^{ème} rapport : « Le problème n'est pas de définir aujourd'hui la meilleure politique pour les cent ans à venir, mais de choisir une stratégie prudente et de l'adapter ultérieurement en fonction des nouvelles informations disponibles. »

¹²⁶ Ces informations sont disponibles sur le site : http://www.forets-et-climat.fr/?page_id=7. A savoir : la Société forestière a été créée pour aménager et gérer les investissements forestiers de la Caisse des Dépôts. Depuis, elle se développe vers de nouveaux clients et de nouvelles spécialités en innovant pour devenir l'une des premières sociétés de services aux espaces forestiers et naturels. Elle assiste ses clients dans toutes les opérations d'achats et de ventes de forêts. Elle propose également aux détenteurs de forêt une assistance technique, administrative et comptable personnalisée. Cette assistance porte sur toutes les opérations attachées à la gestion des forêts.

Ainsi elle privilégie des essences et des variétés dites « de transition » qui sont adaptées à la fois au climat actuel et au climat futur. *« Elle a déjà retenu pour les feuillus de transition le chêne sessile, le robinier et le tilleul. Elle travaille sur d'autres, dont le platane et, avec des réserves, les érables. Elle retient pour les résineux, les pins maritime, laricio et sylvestre, ainsi que le douglas, le cèdre et le sapin de Nordmann. Il s'agit de premiers choix, qui font partie d'une liste non exhaustive. La Société Forestière reste attentive à toute information scientifique permettant de l'élargir et aux observations qui seront recueillies ».*

4. Le rôle des différents échelons quand il est question d'adaptation

Tandis que l'atténuation relève principalement de décisions prises à un échelon international et national, l'adaptation relèverait davantage d'actions motivées au niveau régional et local, voire même individuel (par ex. protection à l'égard des dommages).

4.1. Le rôle des uns et des autres d'après la Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique

Ainsi, la Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique (adoptée en 2006) comporte qu'*« une politique nationale d'adaptation ne peut se concevoir sans la participation active des collectivités territoriales au côté de l'État et de l'Union européenne selon un principe de subsidiarité »*, car *« les impacts concernent d'abord le niveau territorial, qui en souffrira directement et se trouve être le mieux à même d'évaluer sa vulnérabilité de façon approfondie ainsi que les actions à entreprendre pour la réduire ».*

L'idée est même que tous les acteurs du territoire (et non seulement les collectivités) sont concernés : *« l'adaptation est susceptible de concerner tous les secteurs réceptifs aux conséquences possibles du réchauffement climatique. Elle doit associer des politiques nationales, une approche au niveau local et une implication des acteurs socioéconomiques. (...) C'est l'ensemble des décideurs privés et publics qui doivent intégrer l'adaptation dans leurs choix. L'intégration des mesures d'adaptation pertinentes dans le processus de développement exigera donc la prise de décisions stratégiques à la fois **par le gouvernement, les collectivités et les acteurs socio-économiques**. La prise en compte par l'ensemble de ces acteurs des implications à long terme de leur action, fondement du développement durable, nécessite des changements de valeurs qui, comme **la société**, ne se réforment pas par décrets. Il ne faut donc pas négliger le travail sur la vision et les valeurs partagées. »*

Elle préconise également la prise en considération de cette problématique dans tous les documents de planification territoriale, quels que soient le niveau

géographique et le secteur sur lequel ils s'appliquent (SCOT, SDAGE, SAGE, PLU, etc.)¹²⁷, ainsi que dans tout autre instrument stratégique existant, notamment de type volontaire (agenda 21, plan climat territorial, etc.).

S'agissant de répartir les rôles entre l'État et les autres acteurs, publics et privés, la Stratégie nationale d'adaptation mentionne notamment que « *la solidarité nationale doit s'exercer en présence de catastrophes, comme c'est déjà le cas pour le régime d'assurances « catastrophes naturelles » qui dispose de la garantie ultime de l'État. Cependant, l'État ne peut assumer le coût des réponses à des problèmes chroniques* ». De plus, « *l'effort d'adaptation ne peut reposer entièrement sur la contrainte réglementaire ou sur des subventions* »...

4.1.1. L'adaptation dans les mesures issues du Grenelle de l'environnement

La loi « Grenelle 1 » prévoit également qu'un **plan national d'adaptation** climatique pour les différents secteurs d'activité sera préparé d'ici 2011 (art. 42).

Le 13 février 2009, le ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, Jean-Louis BORLOO, avait mentionné ce projet en Conseil des ministres, rappelant que « *l'augmentation des températures moyennes, la hausse du niveau des mers, la multiplication des événements extrêmes [ayant] des impacts à différentes échelles géographiques, il faut dès à présent anticiper, en s'efforçant à la fois de réduire l'influence de l'activité humaine sur le climat et de préparer l'adaptation à des conditions nouvelles* ». Ce plan a vocation, avait-il précisé, à rassembler « *des orientations ambitieuses sur des sujets aussi divers que la lutte contre les inondations et l'adaptation des zones littorales, l'évolution des forêts, la question de l'eau et l'adaptation de l'économie.* » Par ailleurs, il ferait l'objet « *d'une vaste concertation organisée sur le mode du Grenelle de l'environnement* » et devrait trouver sa déclinaison territoriale dans les plans climat territoriaux et dans les futurs schémas régionaux, du climat, de l'air et de l'énergie.

4.2. L'état actuel de la prise en compte de l'adaptation au niveau régional et local

Le volet adaptation est aujourd'hui fort peu présent au niveau régional et local, que ce soit dans les documents de planification territoriale ou dans tout autre instrument stratégique existant (SCOT, SDAGE, SAGE, PLU, etc.), notamment de type volontaire (agenda 21, plan climat territorial, etc.) ; ce qui s'explique en partie par le déficit de connaissances.

¹²⁷ Les Schémas de Cohérence Territoriale se composent de trois documents : le PADD- Projet d'Aménagement et de Développement Durable, qui est un document politique et stratégique ; le DOG - Document d'Orientation Générale qui fixe les moyens et que le RP - Rapport de Présentation qui est un diagnostic prospectif

Le seul exemple, à ce jour, d'une région française ayant pris en compte le volet « adaptation » au changement climatique dans sa stratégie de développement est celui de la Réunion, qui a intégré une dimension confort d'été ainsi qu'une dimension résistance aux événements extrêmes dans ses politiques « habitat » (la Réunion a également bouclé un projet de recherche sur les impacts du réchauffement climatique sur la biodiversité en lien avec le réseau des régions ultrapériphériques européennes)¹²⁸.

Les études d'impacts pourraient, en se multipliant, contribuer à l'émergence progressive d'une prise en compte de l'adaptation dans ces documents. A moins que cette prise en compte ne se produise sous le coup d'une accélération des changements climatiques...

¹²⁸ François BERTRAND, audition du 12 juin 2008

Chapitre 5

Pouvoirs et démocratie, questions de « gouvernance » autour du changement climatique

1.	L'évolution de la participation, en lien notamment avec les questions environnementales	109
1.1.	Un certain développement de la démocratie participative	109
1.2.	... qui n'est pas sans poser quelques problèmes	110
1.3.	De la démocratie participative à la démocratie scientifique et technique	111
2.	L'évolution de l'organisation territoriale et des relations entre Etat et collectivités territoriales	112
3.	Des enjeux spécifiques au changement climatique	113
3.1.	Un défi pour les territoires	113
3.2.	Le poids des représentations et de la perception de la problématique du changement climatique	114
3.3.	Des mobilisations et des conflits d'intérêts	116
3.4.	De l'utilisation possible des controverses autour des questions climatiques	116

A l'horizon 2030, indépendamment du climat, l'exercice des pouvoirs et de la démocratie en Bretagne dépendra, d'un certain nombre de facteurs, tels que l'évolution de la participation, l'évolution de la relation de la société au politique, l'évolution des capacités de mobilisation, l'évolution de l'organisation des territoires et des relations entre Etat et collectivités territoriales...

La question du changement climatique fait intervenir en outre d'autres facteurs tels que la capacité à appréhender un enjeu d'une telle ampleur, représentant un véritable défi pour les territoires, mais aussi le poids des représentations et de la perception de la problématique du changement climatique, le rôle de la connaissance et de la culture scientifique, les conflits d'intérêts et l'utilisation des controverses, les phénomènes de résistance au changement, la possible rigueur des décisions et l'application du principe de précaution en lien avec l'évolution du changement climatique et ses effets...

1. L'évolution de la participation, en lien notamment avec les questions environnementales

1.1. Un certain développement de la démocratie participative

L'essor contemporain de la participation des citoyens aux processus de décision publique s'est produit à la faveur de la montée en puissance des problèmes environnementaux, et du concept de développement durable. Ainsi, comme le note Stéphane LABRANCHE, « *Le développement durable et participatif est devenu depuis une dizaine d'années une contrainte axiologique dont dépend en grande partie la légitimité du pouvoir politique et même économique. Au sein de cette notion est le pari à la fois théorique et pratique que la meilleure façon d'atteindre la durabilité est d'inclure les citoyens dans le processus de prise de décision* ». De plus, cette nouvelle « contrainte axiologique » se retrouve à tous les niveaux : national (les « Grenelle »), régional ou local.

Ainsi ces dernières années ont été développées en France en nombre croissant des procédures de concertation impliquant le citoyen. Ces procédures existent dans un nombre de plus en plus important de domaines. L'environnement, le cadre de vie, l'aménagement du territoire sont actuellement des secteurs privilégiés pour la mise en place de procédures participatives, mais le phénomène gagne de nouveaux secteurs, notamment le champ scientifique qui voit l'émergence d'enjeux controversés liés à des situations d'incertitude (OGM, antennes téléphoniques...). On assiste ainsi, depuis les années 1980, à une multiplication des « détours participatifs », à savoir des procédures et des pratiques destinées à associer les citoyens à la décision publique, en dehors des élections, en même temps qu'à une valorisation de la participation des citoyens

« ordinaires »¹²⁹. Celle-ci vient de l'expression d'une demande sociale de participation d'une volonté de la part du citoyen, compétent et capable d'intervenir dans la décision. Elle s'accompagne d'un développement de l'arsenal participatif :

- référendum national et référendum local,
- enquêtes publiques (loi « Bouchardeau » du 12 juillet 2003 de démocratisation des enquêtes publiques dont l'objet est d'informer le public et de recueillir ses appréciations, suggestions et contre-propositions),
- Conseils de développement (loi « Voynet » du 25 juin 1999 pour l'aménagement et le développement durable du territoire),
- Conseils de quartier, d'enfants, de jeunes (loi du 27 février 2002 relative à la démocratie de proximité),
- débat public avec la création en 2007 de la Commission Nationale du Débat Public (loi « Barnier » du 2 février 2005 relative au renforcement de la protection de l'environnement)...

Ce développement de la démocratie participative répond à une nouvelle demande sociétale mais il est lié aussi à une crise de la représentation traditionnelle ; celle-ci touche la représentation politique mais également les organisations représentatives comme les syndicats¹³⁰.

Cette institutionnalisation croissante de la participation s'accompagne d'un degré de contrainte de plus en plus fort dans la mesure où les procédures participatives sont rendues obligatoires. Elles s'imposent aux élus alors que ces derniers n'ont pas toujours la maîtrise de leur organisation.

1.2. ... qui n'est pas sans poser quelques problèmes

Ce développement de la démocratie participative n'est pas sans soulever des problèmes.

Ainsi, elle s'accompagne notamment d'un risque de renforcement des inégalités de participation, lié au phénomène de surreprésentation de certaines catégories d'acteurs.

Par ailleurs, l'articulation des dispositifs participatifs avec la décision publique est souvent jugée problématique, en lien avec la question de la portée de la participation. S'instaure ainsi une rhétorique de la déploration du côté du public qui peut se sentir frustré à la suite d'une participation, alors que l'on peut s'interroger sur la légitimité du public à *décider*¹³¹.

¹²⁹ Audition de Cécile BLATRIX, Maître de conférences en sciences politiques à Paris 13, du 15 janvier 2009. Cécile BLATRIX, « Devoir débattre », *Politix* Vol. 15, N°57, 2002

¹³⁰ Audition de Cécile BLATRIX, Maître de conférences en sciences politiques à Paris 13, du 15 janvier 2009

¹³¹ *Ibid.*

Cette articulation est aussi jugée problématique, du point de vue de l'instrumentalisation possible de la participation. A cet égard, certaines pratiques telles que la **consultation par Internet** ou les **enquêtes publiques** peuvent fournir un argument en or pour disqualifier des prises de position ; on leur retournera l'argument que le débat a déjà eu lieu¹³².

Ainsi on doit s'interroger sur la qualité effective des processus participatifs mis en avant. Sont-ils les occasions d'un simple exposé d'opinions ou le lieu d'organisation de véritables échanges permettant la construction de propositions collectives issues de ces échanges ?

Enfin, on peut s'interroger sur l'articulation des différents dispositifs de participation mis en place sur un territoire, c'est-à-dire sur **l'articulation entre les différentes scènes de la participation**. Ainsi les liens entre Conseils de développement et Conseils de quartiers n'ont rien d'évident aujourd'hui.

1.3. De la démocratie participative à la démocratie scientifique et technique

La remise en cause de la participation s'étend aujourd'hui aux questions scientifiques. En effet, depuis les années 2000, de plus en plus d'associations militent en faveur d'un renouvellement du rapport entre science et société. Ce renouvellement se produit déjà, dans le sens d'une plus grande diffusion de l'information scientifique et technique. Le cas du changement climatique et de la médiatisation dont bénéficient les rapports d'évaluation du GIEC (Cf. chapitre 1, « Un passage du « savoir savant » vers les décideurs et le grand public »), illustre bien cette tendance. Mais il s'agit d'aller plus loin alors que sur les questions scientifiques controversées, de plus en plus nombreuses, il existe très peu de forme de débat public sciences/société¹³³. L'enjeu n'est pas de soumettre au débat public les résultats des recherches scientifiques mais l'usage qui peut en être fait¹³⁴.

Les dispositifs comme le partenariat institutions-citoyens pour la recherche et l'innovation (PICRI) institué en Ile-de-France (inspiré du Canada), qui associe la société civile (notamment les associations) à la gouvernance des politiques de recherche, demeurent des exemples rares. La Bretagne s'illustre à cet égard, en ayant lancé, en juin 2009, un appel à projet en faveur de l'« appropriation sociale des sciences » (ASOSC), répondant à l'objectif « *d'encourager pleinement l'édification d'une véritable société de la connaissance* », par « *un rôle actif dans l'appropriation des sciences par la société civile et le développement des relations entre le monde scientifique et les citoyens-nes.* » A travers cet appel à

¹³² *Ibid.*

¹³³ *Ibid.*

¹³⁴ Olivier GODARD, « Est-il légitime de soumettre la connaissance scientifique au débat public ? », *Réalités industrielles, Annales des Mines*, mai 2007, pp. 12-18

projet, « *la Région Bretagne souhaite soutenir l'émergence d'un tiers-secteur et favoriser la mise en place de programmes de recherche-action ayant pour but de traiter (et si possible de résoudre) des problématiques élaborées en réponse à des besoins et des enjeux sociétaux (problématiques de nature sociale, culturelle, économique ou environnementale)* ». Elle le fait à partir du constat de « *déjà, de nombreux acteurs de la société civile (associations, syndicats, groupes de citoyens), souvent éparpillés et disposant de peu de moyens, développent une expertise propre dans des domaines scientifiques touchant leur vie quotidienne, constituant peu à peu un « tiers-secteur » scientifique complémentaire de la recherche institutionnelle* »¹³⁵.

2. L'évolution de l'organisation territoriale et des relations entre Etat et collectivités territoriales

Au moment où s'écrivent ces lignes, une réforme territoriale est en discussion.

Le 18 septembre, *La Gazette des Communes, des Départements, des Régions* annonçait que cette réforme allait faire l'objet de plusieurs textes de loi, l'un pour la partie institutionnelle et l'autre sur le dispositif électoral¹³⁶. Dans son annonce elle mentionnait que :

- « *Le premier projet de loi comprendrait la possibilité de créer des communes nouvelles, l'achèvement de l'intercommunalité, la création de métropoles, la possibilité de fusion pour les départements ou les régions, la suppression de la clause de compétence générale pour les départements et les régions. Un article devrait préciser que les compétences des régions et des départements sont définies par une loi qui devra être votée dans un délai de 24 mois. Un autre article viserait à créer les conseillers territoriaux qui siègeront dans les départements et les régions.*

- *Un deuxième texte rassemblerait toutes les dispositions concernant l'élection des conseillers territoriaux et celle des conseillers communautaires. Les conseillers territoriaux seraient élus, à partir de 2014, par un scrutin majoritaire à un tour avec une dose de proportionnelle. Les cantons seraient redécoupés, mais parallèlement 20% à 30% des sièges seraient répartis à la proportionnelle dans les départements. Les conseillers communautaires seraient élus au suffrage universel direct.* »

Ainsi la question de la future organisation territoriale reste ouverte, et de nombreuses hypothèses sont envisageables. Cette réforme produira-t-elle

¹³⁵ Région Bretagne, extraits de l'appel à projet « ASOSC »

¹³⁶ Information datée du 18 septembre 2009, sur le site de *La Gazette des Communes, des Départements, des Régions* : <http://www.lagazettedescommunes.com>

une décentralisation avec un renforcement de la Région ? Conduira-t-elle à un renforcement de l'initiative locale et de la mobilisation de l'ensemble des acteurs locaux et de la société civile autour d'un intérêt régional bien compris ? Ou, à l'opposé, débouchera-t-elle sur un renforcement de la déconcentration de l'Etat stratège revigoré par la Révision générale des politiques publiques (RGP), allant, pourquoi pas, jusqu'à entraîner une certaine instrumentalisation des collectivités territoriales ?

3. Des enjeux spécifiques au changement climatique

3.1. Un défi pour les territoires

Le changement climatique pose un véritable défi pour les territoires.

Ainsi, la question du changement climatique s'avère particulièrement adéquate pour regarder le développement de l'interdépendance entre les différents échelons d'intervention et de pouvoir, les différents acteurs et les différentes politiques « sectorielles », mais aussi pour comprendre les nouveaux défis posés aux territoires qui sont appelés tout à la fois à :

- intervenir sur des problématiques globales, avec des compétences et une capacité d'action relativement limitées au regard des enjeux (*a fortiori* si la clause de compétence générale est supprimée pour certaines collectivités territoriales) ;
- intégrer le temps long, un temps sans rapport avec la durée des mandats électifs ;
- contribuer à un objectif global, planétaire, sans en tirer de bénéfice immédiat pour soi (ou les ressortissants du territoire), alors même qu'il peut en coûter, que l'on n'a pas l'assurance de produire un résultat (si on est les seuls à agir), que les bénéfices de notre action ne seront pas immédiatement **visibles** à l'échelle du territoire et qu'il serait peut-être même possible de profiter des éventuelles avancées produites par les autres sans rien changer soi-même, suivant une logique de « passager clandestin » ;
- répondre aux enjeux de la participation, alors que celle-ci est locale et que les enjeux sont globaux (la participation au niveau local, par son essence même, favorise plutôt les enjeux sociaux locaux au détriment des enjeux globaux¹³⁷) ;

¹³⁷ Stéphane LA BRANCHE, « L'insoutenable légèreté environnementale de la participation : une problématisation », *Vertigo – La revue en sciences de l'environnement* vol.9 N°1, mai 2009

- décider dans un contexte d'extrême incertitude quant aux risques, alors que les connaissances scientifiques sont incomplètes, et que les bénéfices politiques de l'action ne sont pas évidents.

A toutes ces difficultés soulignées s'ajoute le fait que le changement climatique apparaît aujourd'hui comme une crise au milieu des autres (crise économique, crise écologique, crise alimentaire, crise des matières premières...).

Comme le souligne François BERTRAND, le changement climatique est ainsi aujourd'hui « *un objet de recherche particulièrement pertinent pour regarder les dimensions critiques de la mise en territoire du développement durable [qui comprend la question du changement climatique], c'est-à-dire ce qui ne marche pas, ce qui ne se fait pas (...); comment se traduit un enjeu global et là où ça coince* »¹³⁸.

En termes de démocratie et de pouvoirs, ***l'un des enjeux majeurs*** est sans doute de parvenir à susciter l'intérêt et la participation alors même qu'« *une vision globale des enjeux, au-delà de l'intérêt de soi (égoïsme mais aussi santé, emploi...) est difficile à saisir* » et qu'« *une vision des liens entre local et global l'est encore plus* »¹³⁹. En effet, comme le note Stéphane LA BRANCHE, « *même chez les défenseurs de l'environnement, il n'est pas aisé d'accepter que le coût de l'action individuelle vaille la peine : arrêter de prendre sa voiture comporte des inconvénients pour l'individu qui dépassent les effets globaux de son utilisation ! On aborde ici le thème de la place de l'individu et de sa responsabilité collective et écologique : si un individu ne prenant plus la voiture n'aura pas réellement d'effets sur la diminution des gaz à effet de serre globaux, l'action combinée de millions d'usagers serait en revanche déterminante* »¹⁴⁰.

Dans ces conditions, ***un autre enjeu*** est de parvenir à mobiliser des leviers d'action, au niveau régional, qui soient capables de susciter une implication et une mobilisation effectives des citoyens et des différents acteurs.

3.2. Le poids des représentations et de la perception de la problématique du changement climatique

La façon dont sera abordée collectivement la problématique du changement climatique dépendra largement de la manière dont celle-ci sera perçue par les citoyens. A cet égard, différentes postures sont possibles. Les citoyens peuvent tout aussi bien :

¹³⁸ François BERTRAND, audition du 12 juin 2008. Voir aussi « Gestion territoriale du changement climatique. Une analyse à partir des politiques régionales », François BERTRAND sous la responsabilité scientifique de Corinne LARRUE, Université de Tours, projet de recherche, juillet 2007

¹³⁹ Stéphane LA BRANCHE, *Ibid.*

¹⁴⁰ Stéphane LA BRANCHE, *Ibid.*

- adhérer à l'idée qu'une action forte est nécessaire ;
- être indifférents par rapport à cette problématique ; soit par choix d'autres priorités (ils considèrent qu'il y a d'autres problèmes plus urgents, comme par ex. la crise économique, l'emploi, l'avenir des retraites...), soit par fatalisme, désespérance et renoncement (« *A quoi bon ?* »), soit par égoïsme (« *Après moi le déluge !* »)... ;
- se révolter en considérant que l'on en fait trop, ou qu'on le fait mal...

Le fait que les citoyens s'approprient ou non cette problématique se verra dans les mobilisations mais aussi dans leurs actions. Or, à cet égard, des spécificités territoriales peuvent constituer des freins. Par exemple, un habitat dispersé comme en Bretagne peut freiner le développement de comportements individuels plus économes en automobile. En l'absence de solutions collectives apportées par les pouvoirs publics, il existe un risque évident de culpabilisation des individus.

En lien avec les représentations jouent aussi tous les phénomènes de résistance au changement, comme le fait que « *Nous n'avons pas du tout envie d'entendre ce message* » (Dominique BOURG), et ce que le philosophe Jean-Pierre DUPUY appelle « l'incapacité de croire ce que nous savons » (« *on sait, sans croire à ce que nous savons* »).

La question des résistances au changement est importante pour penser le gouvernement futur des questions climatiques. Ainsi il apparaît que lorsque se développent les actions de sensibilisation au changement – qu'il s'agisse du changement climatique ou par exemple du changement de modèle de développement –, se construisent au même rythme et en parallèle différentes formes de résistances : « *Ce n'est pas à nous de commencer, que les autres donnent l'exemple* », « *On trouvera des solutions technologiques* »¹⁴¹...

Comme le note Stéphane LA BRANCHE, le problème des rapports actuellement produits par les différentes institutions est qu'ils « *n'abordent que très peu la question de la force des habitudes, du refus, de l'indifférence ou de l'incapacité des populations à modifier les comportements. (...) En termes de politiques publiques et de conscientisation, le présumé de base est que l'information auprès des citoyens suffira à modifier leurs comportements suffisamment pour permettre d'atteindre les objectifs fixés* »¹⁴².

¹⁴¹ Loïc DUTAY, Président du Centre Permanent d'Initiative pour l'Environnement (CPIE) Val de Vilaine, audition du 14 février 2008

¹⁴² Stéphane LA BRANCHE, « L'insoutenable légèreté environnementale de la participation : une problématisation », *Vertigo – La revue en sciences de l'environnement* vol.9 N°1, mai 2009

3.3. Des mobilisations et des conflits d'intérêts

La Bretagne connaît et a connu par le passé des manifestations à caractère environnemental, dont certaines sont historiques (Plogoff, marées noires, algues vertes...). Ces mobilisations ne font pas l'accord de tous car les enjeux sont complexes et parfois contradictoires, mais elles témoignent d'une sensibilité particulière à ces questions. La retrouvera-t-on autour des questions climatiques ?

Au sujet du changement climatique, en dépit d'un accord quasi général sur l'idée qu'il faut limiter le réchauffement, des conflits d'intérêts existent et d'autres sont latents qui concernent les moyens à mettre en œuvre.

En Bretagne, des mobilisations sont là pour l'illustrer, comme par exemple, la mobilisation des acteurs économiques face au projet d'écotaxe applicable aux poids lourds de plus de 3,5 tonnes utilisant le réseau routier (« taxe Borloo »), ou certaines mobilisations d'opposition à des projets d'implantation d'éoliennes, et même au développement de l'éolien.

Un rapport publié en mars 2009 par le réseau européen pour la recherche environnementale (PEER) montre qu'au moment où le changement climatique est intégré dans un nombre croissant de politiques sectorielles, telles que l'énergie, les transports et l'utilisation du territoire, de nombreux conflits latents émergent, notamment sur le nucléaire, la fiscalité, l'hydroélectricité, la mobilité ainsi que d'autres sujets mobilisant les valeurs et idéaux de la population¹⁴³.

Dans le futur, il est possible que d'autres conflits émergent en lien non plus seulement avec l'atténuation mais en lien aussi avec l'adaptation au changement climatique.

3.4. De l'utilisation possible des controverses autour des questions climatiques

Le fort consensus qui s'est établi à la suite du quatrième rapport du GIEC n'a pas éliminé toutes les controverses.

Certaines de ces controverses sont inhérentes à l'activité scientifique, et sont liées aux questionnements habituels de la science, tandis que d'autres semblent davantage liés à la défense d'intérêts économiques ou idéologiques. Ainsi en est-il d'un certain nombre de questionnements : *L'Homme est-il responsable du réchauffement ? Peut-on parler d'une température moyenne planétaire ? Le*

¹⁴³ « Climate Policy, Integration, Coherence and Governance », Communiqué de presse du 30 mars 2009, « Les politiques économiques, agricoles, d'aménagement du territoire... sont-elles cohérentes face au changement climatique ? »

réchauffement climatique actuel est-il exceptionnel ? Les modèles ne sont-ils pas excessivement sommaires et grossiers ? Faut-il déployer tant d'effort pour essayer de limiter le réchauffement ?

Derrière certaines controverses se cachent des intérêts qui ne sont pas ceux de la science. Ainsi, par exemple, James HANSEN, climatologue à la NASA, a-t-il révélé en 2005, dans le *New York Times*, que son travail avait été soumis à une censure politique de l'administration centrale de la NASA visant à ne pas fragiliser les positions de la Maison Blanche (allégation qui semblerait aujourd'hui confirmée par une enquête interne de la NASA)¹⁴⁴. Une accusation comparable a également été portée par une étude de la revue *New Scientist* tendant à montrer que de nombreux scientifiques américains auraient subi des pressions destinées à les pousser à remettre en cause la responsabilité humaine. De plus, selon un rapport de l'*Union of Concerned Scientists*, la société Exxon Mobil aurait dépensé entre 1998 et 2005, des millions de dollars pour promouvoir dans l'opinion et auprès des décideurs politiques américains, via des sites Internet notamment, des thèses opposées à celle de l'origine anthropique¹⁴⁵. A l'inverse, Richard LINDZEN, professeur de science atmosphérique au MIT, affirmait en 2006, que des pressions s'exerçaient sur ceux qui ne se conformaient pas aux propos alarmistes et qui se voyaient marginalisés et privés de crédit¹⁴⁶.

Au final, les controverses autour du changement climatique sont souvent « *un mécanisme subtil d'amplification et de transposition dans les sphères médiatique et politique d'un doute scientifique qui n'est parfois que formel, voire virtuel. En sciences, doute et dissidence sont omniprésents. Mais l'écho qu'ils trouvent dépend des intérêts économiques ou idéologiques qu'ils pourraient servir* »¹⁴⁷.

¹⁴⁴ Stéphane FOUCART, « Un climatologue de la NASA accuse les pétroliers de « crime contre l'humanité et la nature » », *Le Monde* du 26 juin 2008

¹⁴⁵ Rapport de l'Union of Concerned Scientists, "Smoke, Mirrors, & Hot Air - How ExxonMobil Uses Big Tobacco's Tactics to Manufacture Uncertainty on Climate Science", Janvier 2007, 68 pages. Etude sur internet: http://www.ucsusa.org/news/press_release/ExxonMobil-GlobalWarming-tobacco.html

¹⁴⁶ "Climate of Fear", *Wall Street Journal* du 12 avril 2006. Sur le site Wikipédia, dans un article consacré à la controverse sur le changement climatique, on trouve aussi que le géographe Timothy Ball aurait également porté cette accusation.

¹⁴⁷ Stéphane FOUCART, « Climat : le scepticisme est-il un crime ? », *Le Monde* du 8 juillet 2008

Deuxième partie

Prospective à l'horizon 2030 : scénarios et enseignements

Chapitre 6

La construction des scénarios prospectifs

1.	Deux hypothèses d'évolution du changement climatique	125
1.1.	Première hypothèse : le réchauffement s'est poursuivi comme prévu par le GIEC	125
1.1.1.	La situation climatique au niveau global	125
1.1.2.	La situation climatique en Bretagne	126
1.2.	Deuxième hypothèse : la rupture climatique	129
1.2.1.	La situation climatique au niveau global	129
1.2.2.	La situation climatique en Bretagne	129
2.	Quatre grandes hypothèses concernant l'évolution des pouvoirs et de la démocratie	131
2.1.	Scénario « Un pilote pour la planète »	131
2.2.	Scénario « L'Etat climatiseur »	132
2.3.	Scénario « Grâce à nous le déluge »	132
2.4.	Scénario « Ensemble contre vents et marées »	133

Dans cet exercice de prospective, deux hypothèses concernant l'évolution possible du changement climatique (1) ont été croisées avec quatre hypothèses concernant l'évolution possible du mode de gouvernement ou de la « gouvernance » (2), ce qui a permis de construire quatre scénarios prospectifs intégrant chacun, deux variantes climatiques.

1. Deux hypothèses d'évolution du changement climatique

La première hypothèse à l'horizon 2030, sur laquelle la plupart des scientifiques (climatologues) s'accordent aujourd'hui, est celle d'une poursuite tendancielle du réchauffement climatique, dans des limites encore assez imprécises mais dans des limites déjà fixées par des modèles climatiques élaborés. Dans cette hypothèse, il n'y a pas d'emballlement mais cela n'empêche pas qu'il y ait de multiples effets, directs et indirects, positifs et négatifs, et même des effets de seuils à l'origine de ruptures.

La deuxième hypothèse est celle d'une rupture, provoquée par une accélération du réchauffement climatique comme il pourrait s'en produire, même à l'horizon 2030. Dans une telle hypothèse, les impacts seraient démultipliés, et très certainement plus négatifs que positifs (la rapidité des changements faisant que les capacités de *résilience*¹⁴⁸ de nombreuses espèces et de nombreux systèmes sont dépassées).

1.1. Première hypothèse : le réchauffement s'est poursuivi comme prévu par le GIEC

1.1.1. La situation climatique au niveau global

Nous sommes en 2030 : le réchauffement climatique s'est poursuivi comme prévu par le GIEC en 2007 (à l'horizon 2030 les différents scénarios du GIEC sont convergents) ; la température moyenne de l'air à la surface du globe a donc continué de s'élever au rythme de +0,2°C par décennie. Cette élévation moyenne et globale ne reflète pas la diversité des situations « régionales » ; elle se traduit par d'importantes différences d'une région à l'autre.

Par ailleurs, son importance ne doit pas être sous-estimée car en raison de la non-linéarité des effets du changement climatique et de la sensibilité des

¹⁴⁸ Selon le GIEC, la résilience est la « capacité d'un système social ou écologique à absorber les perturbations tout en conservant sa structure de base et ses modes de fonctionnement, la capacité à s'organiser et la capacité à s'adapter au stress et aux changements. » La résilience peut également se définir comme la capacité dynamique d'un système à revenir (ou pas) à un état stable ou à maintenir ses fonctions suite à une perturbation (définition donnée par l'ANR).

écosystèmes, même de petites variations de température peuvent avoir une incidence considérable (les « effets de seuil »).

Il ne s'est pas produit de rupture majeure, ni d'accélération du réchauffement, mais la poursuite des tendances a produit de nombreux effets, directs et indirects (par ex. sur la biodiversité, les ressources en eau douce, la qualité des sols, la production forestière, la variabilité climatique...). Certaines conséquences peuvent encore (à ce stade du réchauffement) sembler à certains égards bénéfiques, tandis que d'autres sont déjà franchement défavorables (par ex. des crues dans les zones de deltas densément peuplées). Les conséquences des perturbations climatiques varient en fonction de la situation géographique, mais aussi des capacités d'adaptation des systèmes naturels et humains. Ainsi « *plusieurs facteurs sont susceptibles d'amplifier la vulnérabilité à l'égard des changements climatiques, notamment la pauvreté, l'accès inégal aux ressources, l'insécurité alimentaire, la tendance à la mondialisation de l'économie, les conflits en cours et l'incidence de maladies telles que le VIH/SIDA, sans oublier les dangers climatiques déjà présents* » comme l'indique le quatrième rapport du GIEC.

En raison des « effets de seuils », certaines conséquences ont été brutales et sont irréversibles. C'est le cas lorsque la résilience des systèmes est dépassée (d'où l'extinction d'espèce animales et végétales - ou au moins des modifications irréversibles de leurs aires de répartition et par conséquent de leur variabilité génétique autre dimension trop souvent oubliée de la biodiversité, la disparition de forêts après des sécheresses à répétition les ayant fragilisées, la disparition d'activités basées sur l'exploitation de ressources naturelles après que ces ressources se soient irrémédiablement tarées...). D'une façon générale, en 2030, les changements climatiques ont rendu vulnérables, ou quelque fois simplement accru la vulnérabilité, de certains milieux, certains systèmes naturels, certains secteurs d'activité.

En outre, si jusque-là (nous sommes en 2030 et non en 2050 ou 2100), le réchauffement n'a pas excédé globalement les capacités d'adaptation des sociétés humaines, rien ne permet de dire qu'il en sera de même après 2030 car le réchauffement se poursuit¹⁴⁹.

1.1.2. La situation climatique en Bretagne

La Bretagne subit le réchauffement climatique et des conséquences apparaissent déjà nettement ; par exemple dans les domaines de l'environnement, de la santé, de la vie économique (agriculture, énergie, tourisme...), des équilibres sociaux, de la mer et du littoral, etc.

¹⁴⁹ Selon les projections du GIEC, l'amplitude du réchauffement climatique après 2030 varie fortement en fonction des scénarios d'évolution des émissions de gaz à effet de serre au niveau mondial. Autrement dit, cette amplitude dépend des GES que l'on aura émis dans l'atmosphère avant 2009 mais aussi entre 2009 et 2030.

Globalement, les capacités d'adaptation ne sont pas dépassées mais des points de rupture sont atteints. De petites variations de température ont déjà eu des incidences importantes.

A ce stade, en Bretagne, certains peuvent encore se considérer, à tort ou à raison, comme étant favorisés par le réchauffement climatique. En effet, avec une élévation de la température mondiale très largement contenue au-dessous du point de bascule (+2°C par rapport à l'ère préindustrielle), le réchauffement n'a pas eu que des effets négatifs : les rendements des cultures et des prairies augmentent (sous l'effet du réchauffement conjugué à des progrès techniques et/ou génétiques), les touristes balnéaires affluent... Par ailleurs, l'adaptation aux nouvelles conditions climatiques, en lien avec la politique énergétique et de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre et les pollutions, a pu créer des opportunités de croissance pour certains secteurs d'activité (bâtiment, nouveaux matériaux, équipements énergétiquement performants, etc.).

Surtout, la Bretagne est **moins touchée que beaucoup d'autres régions** et retire de cette situation un avantage comparatif. Ainsi les régions du sud de la France sont bien plus pénalisées. Elles souffrent, particulièrement l'été, de la répétition des périodes de très forte chaleur conjuguée à une baisse du niveau des précipitations. Par ailleurs, les régions méditerranéennes, le Languedoc-Roussillon, le Nord-Pas-de-Calais, l'Aquitaine... voient leurs zones littorales basses grignotées par la mer¹⁵⁰...

Cependant, certains effets des changements climatiques soulèvent de nouveaux problèmes en Bretagne, y compris de « gouvernance ».

Ainsi, par exemple, il faut gérer :

- **un afflux de populations nouvelles**, lié à des migrations internes à la France mais aussi à des migrations externes, définitives ou temporaires (nouveaux habitants, touristes), qui aggrave la pression sur le foncier, les ressources, le logement, les infrastructures, les services à la personne... mais qui génère aussi de l'activité et un afflux de revenus ;
- des tensions accrues et des conflits d'usages autour de la **ressource en eau douce**, dont la gestion nécessite des restrictions d'usages alors que la demande s'accroît avec l'afflux de population et le développement des activités ;

¹⁵⁰ Il s'agit là des zones identifiées comme étant les zones les plus à risque par le groupe interministériel « impacts du changement climatique, adaptation et coûts associés en France », document d'étape, juin 2008. Selon le document d'étape : « En France, pour les régions Languedoc-Roussillon et Aquitaine, il est envisagé une augmentation significative du risque de submersion marine dans la quasi-totalité des zones côtières » (p. 27 du document)

- une plus grande variabilité météorologique qui se traduit par une hausse de la fréquence et de l'intensité des **événements climatiques extrêmes**, tels que les tempêtes, submersions marines, sécheresses, canicules (ces dernières qui accroissent d'autant plus la mortalité que le vieillissement de la population a accentué la sensibilité aux périodes de forte chaleur), fortes précipitations... Ces aléas climatiques fragilisent les cultures (ce qui réduit un peu les avantages liés à une hausse de la productivité végétale) et augmentent l'exposition aux risques naturels des hommes et des infrastructures... ;
- une **perte de biodiversité** qui réduit les services rendus par les écosystèmes, et les potentialités pour certains secteurs d'activité, en particulier la recherche, la R&D ;
- une **perte de matière organique des sols** qui se poursuit à grande vitesse, diminuant d'autant leurs capacités de minéralisation et d'autorégulation des apports extérieurs, d'où une accélération aussi de l'érosion ;
- un **déplacement de certaines espèces**, de certains peuplements (par ex. le chêne et le hêtre envahis par les résineux, le pin maritime et sylvestre) ;
- une **modification des habitats et des paysages**, avec un risque d'**aridification** de certaines zones (des landes sèches pouvant remplacer des forêts) et de réduction accélérée des **tourbières** (processus déjà commencé au début du siècle dans l'Est de la Bretagne)... ;
- un risque accru d'**érosion côtière** (lié à la montée du niveau de la mer conjuguée à la plus grande fréquence des tempêtes), même si la Bretagne est moins touchée que d'autres régions ; et de **submersion** des zones littorales basses ;
- un phénomène de **salinisation** des nappes phréatiques littorales ;
- des conséquences liées à l'**élévation de la température** de la mer et à l'**acidification des océans** (due à l'absorption du CO₂) ;
- une **mise en tension accrue de certaines activités économiques**, en particulier les activités liées aux ressources de la mer et du littoral (tourisme, pêche, aquaculture, aménagement, économie résidentielle...) ;
- l'apparition de **nouvelles espèces invasives** (des algues, des végétaux aquatiques, certains poissons, des parasites, des insectes ravageurs...), notamment par des processus naturels de déplacement des aires géographiques ;
- l'apparition de **pandémies** et de nouvelles **maladies à vecteurs** (portées

notamment par les insectes vecteurs, pouvant transmettre à l'homme, aux animaux ou aux plantes des maladies bactériennes ou virales)...

1.2. Deuxième hypothèse : la rupture climatique

Cette hypothèse explore la possibilité que surviennent, d'ici 2030, des changements climatiques plus rapides que prévu, et d'une plus grande ampleur.

1.2.1. La situation climatique au niveau global

Nous sommes en 2030 : le réchauffement climatique s'est nettement accéléré depuis le début du siècle et de nombreux paramètres climatiques ont évolué de manière radicale : températures, niveau de la mer...

Cette accélération dont les effets induits sont déjà nettement perceptibles en 2030, donne à penser que le pire des scénarios est sans doute en train de se réaliser. Or selon celui-ci, la température devrait s'élever d'au moins +4°C d'ici la fin du siècle, ce qui est tout à fait considérable, car comparable aux écarts estimés depuis la dernière glaciation d'il y a 20 000 ans¹⁵¹. De plus, le niveau de la mer s'est élevé dans des proportions bien supérieures aux estimations du début du siècle (le quatrième rapport du GIEC évoquait une élévation maximale de +59 cm d'ici 2100 ; en 2030, cette estimation est nettement dépassée).

Au niveau global, cette accélération a déjà provoqué des catastrophes, et d'autres sont à venir.

1.2.2. La situation climatique en Bretagne

En Bretagne, la rapidité du réchauffement est telle, que **les impacts négatifs l'emportent nettement**, dès à présent, sur d'éventuelles opportunités bénéfiques. Ainsi, par exemple, on n'enregistre pas les gains en matière de rendement agricole qui pouvaient être espérés dans l'hypothèse d'une hausse de température modérée sans forte diminution des précipitations.

Les impacts négatifs sont nombreux. On retrouve au moins ceux qui seraient survenus si le réchauffement climatique s'était poursuivi comme prévu (cf. l'hypothèse climatique précédente), à ceci près qu'ils sont grandement amplifiés et qu'ils surviennent plus brutalement. Comparé à ce qui aurait pu se produire si le réchauffement avait évolué au rythme tendanciel :

- la température en moyenne s'est davantage élevée ;
- la fréquence et l'intensité des canicules, des tempêtes, des fortes

¹⁵¹ Dans le quatrième rapport du GIEC (2007), la meilleure estimation pour le pire des scénarios (A1F1) est de +4°C, avec une fourchette probable de +2,4 à +6,4°C. Or une telle élévation, se produisant dans un laps de temps si court, doit être considérée comme étant tout à fait considérable. Valérie MASSON-DELMOTTE dans *LaRevueDurable* n°33, mars-avril-mai 2009, évoque une « hausse colossale ».

- précipitations, des crues torrentielles, sont plus grandes ;
- l'exposition aux risques est plus importante (maladies, épidémies, inondations, feux de forêts...),
- la dégradation des écosystèmes plus rapide et **irréversible** ;
- les extinctions d'espèces animales et végétales plus nombreuses ;
- l'élévation du niveau de la mer plus importante exposant davantage de littoral au risque d'érosion ou de submersions, et les nappes phréatiques littorales au risque de salinisation ;
- le réchauffement et l'acidification des océans se produisent dans des proportions plus importantes, etc.

Figure 7. Une image de « Rennes +6°C » (travaux d'étudiants en architecture)



Par ailleurs, la Bretagne subit **par contrecoup certains effets produits par le changement climatique sur des régions plus vulnérables**, telles que :

- les régions du sud de la France, dont la situation climatique s'est significativement dégradée, avec une forte hausse des températures moyennes et des périodes de sécheresse plus longues ayant des effets négatifs sur la disponibilité en eau (et de ce fait le potentiel de production

- hydroélectrique), le tourisme estival, la productivité des cultures... ;
- d'autres régions françaises comprenant davantage de zones littorales basses confrontées à la submersion ;
 - mais aussi d'autres régions du monde, où les effets du changement climatique sont plus dramatiques (par ex. les méga-deltas autrefois très peuplés du sud-est de l'Asie, les régions d'Afrique confrontées au « stress hydrique », c'est-à-dire au manque d'eau¹⁵²), pouvant entraîner le déplacement définitif des populations.

Dans ces conditions, la Bretagne enregistre un **afflux encore plus important de populations nouvelles** puisque aux migrants internes à la France – de loin les plus nombreux¹⁵³ – s'ajoutent désormais des « migrants environnementaux » ou « réfugiés climatiques », contraints de quitter leurs pays d'origine, où les stratégies d'adaptation qui auraient pu permettre de contenir les départs n'ont pas pu être développées suffisamment.

2. Quatre grandes hypothèses concernant l'évolution des pouvoirs et de la démocratie

Quatre scénarios de « gouvernance » ont été imaginés, en fonction d'une prééminence variable des échelons politiques de gouvernement et d'un degré variable de participation et de mobilisation des autres acteurs (citoyens, entreprises, forces du marché, consommateurs, associations, etc.).

2.1. Scénario « Un pilote pour la planète »

Dans ce scénario, le gouvernement des questions climatiques est dominé par un comité réduit de pays, sorte de G30, qui fixe les grandes orientations et décide des principales mesures à prendre. L'Etat relaie ses décisions au niveau national, de manière autoritaire. Le mot d'ordre de l'efficacité prime et il y a peu de place pour la concertation ou le débat public. L'échelon régional n'a guère son mot à

¹⁵² Le GIEC définit le « stress hydrique » de la manière suivante : « Un pays est soumis à un stress hydrique lorsque la nécessité d'une alimentation en eau douce assurée par prélèvement d'eau est un frein au développement. Dans les évaluations à l'échelle du globe, les bassins soumis à un stress hydrique sont souvent définis comme des bassins où les disponibilités en eau par habitant sont inférieures à 1 000 m³/an (sur la base du ruissellement moyen à long terme). Des prélèvements d'eau représentant plus de 20 % de l'alimentation en eau renouvelable sont considérés comme un indice de stress hydrique. Les cultures sont soumises à un stress hydrique si l'humidité du sol, donc l'évapotranspiration effective, est inférieure aux besoins potentiels en la matière. »

¹⁵³ Les effets du changement climatique sur les migrations sont difficiles à prévoir. Des études montrent que les populations les plus vulnérables sont généralement les moins susceptibles de migrer (ces populations n'ayant ni argent, ni moyen de transport, ni endroit où aller). Dans ce qui a pu être observé jusqu'à présent, les migrations liées à des facteurs environnementaux sont généralement des déplacements internes. Par ailleurs, « le nombre de migrants environnementaux dépend largement de la définition donnée. Les estimations varient aujourd'hui de quelques millions à un milliard de personnes d'ici 2050 ». François GEMENNE, « Migrations climatiques : définitions et géographie des vulnérabilités », *ProAsile* n° 18 – avril 2009

dire, d'autant qu'il n'est pas « visible » à l'échelon planétaire, tandis que l'Union européenne est affaiblie.

Bien que la dérive autoritaire soit évidente et suscite rejet et contestation, les citoyens ne sont pas en capacité de proposer ou de provoquer autre chose. En raison d'une succession de crises et d'évènements graves, ils subissent l'intervention du mondial.

<p>MOTS CLES : régulation mondiale, tensions et crises internationales, G30, gouvernance interétatique, primat de l'international, centralisme étatique, dérive autoritaire, technocratie, mépris du local, réactions contestataires, conflits...</p>
--

2.2. Scénario « L'Etat climatiseur »

Dans ce scénario, la « gouvernance » mondiale étant faible en raison d'une absence de consensus entre les Etats, la gestion des problèmes liés aux évolutions du climat est prise en main par l'échelon national combiné avec l'échelon européen. Les grandes décisions ne sont pas davantage régionales que dans le scénario précédent, mais ici elles ne sont pas non plus mondiales ou internationales, tandis qu'elles sont en partie définies dans le cadre de l'Union européenne.

Sur le plan de la participation, l'Etat organise la concertation (les « Grenelle » se sont multipliés). Par ailleurs, les conflits sont « classiques », au sens où ils sont classiquement politisés et clivés. Au sein de la société, la prise de conscience des problèmes liés au changement climatique progresse mais demeure **hétérogène**, voire même **minoritaire**.

<p>MOTS CLES : régulation nationale, nouveau centralisme étatique, gouvernement à distance, technocratie, indicateurs, performance, délégation de la mise en œuvre, conflits classiques et politisés...</p>
--

2.3. Scénario « Grâce à nous le déluge »

Dans ce scénario, la prise en main des questions climatiques n'est l'affaire d'aucun des échelons politiques de gouvernement, qui tous se contentent d'une intervention à minima (et d'une envie de faire plutôt faible). Mais surtout il n'existe aucune coordination des interventions, ni recherche ou réussite d'éventuelles synergies ou complémentarités. Du fait de la faiblesse de la régulation politique, les solutions sont davantage apportées par le « libre jeu du marché ».

Sur le plan de la participation, l'origine, le bien-fondé et la responsabilité des décisions n'apparaissant pas clairement, la défiance envers les gouvernants est grande. La société est émiettée. Elle n'est pas organisée autour du dialogue, de

la concertation et de la recherche de l'intérêt général (c'est plutôt « chacun pour soi »). Les questions climatiques stigmatisent ce manque. On observe une exacerbation des conflits d'intérêts locaux, sociaux, et une affirmation des lobbies aux intérêts concurrents.

Mots clés : régulation libérale, laisser-faire, absence de coordination politique, tohu-bohu, chacun pour soi, conflits d'intérêts locaux, lobbies affirmés, rivalités, concertations alibi, société de défiance...

2.4. Scénario « Ensemble contre vents et marées »

Dans ce scénario, la « gouvernance » (de type davantage « *bottom up* ») est marquée par le fait que les différents échelons de gouvernement cherchent à s'accorder, coopèrent plutôt qu'ils ne se concurrencent ou s'ignorent, et promeuvent la concertation, le débat public, en même temps qu'ils cherchent à articuler les enjeux globaux et les enjeux locaux.

La société s'organise autour du dialogue et débat des grands enjeux qui la concernent et qui engagent l'avenir (et non seulement de problèmes qui seraient considérés comme strictement locaux). Il en découle des mises en cohérence plus faciles et de la convergence dans les analyses.

MOTS CLES : régulations concertées, bonne coordination et articulation des niveaux, synergies locales, débats publics, dialogue, démocratie participative, vision à long terme...

Figure 8. Résumé des clés des scénarios en termes de prééminence variable des échelons politiques

Scénario 1 Un pilote pour la planète	Scénario 2 L'Etat climatiseur	Scénario 3 Grâce à nous, le déluge	Scénario 4 Ensemble, contre vents et marées
Mondial	Européen	Européen	Mondial
Relayé par national	+	+	+
(<i>top down</i> = descendant)	National	National	Européen
	(<i>top down</i> = descendant)	+	+
		Régional	National
		+ Local	+
		Divergences locales, absence de coordination (tohu-bohu)	Régional
			+
			Local
			Bonne cohérence locale
			(<i>bottom up</i> = ascendant)

Chapitre 7

La présentation des scénarios

1.	Scénario 1 : « Un pilote pour la planète »	139
1.1.	La situation au niveau international	139
1.2.	En France, l'organisation des pouvoirs	141
1.3.	La participation, la mobilisation, les conflits, les valeurs, les intérêts prévalant	141
1.4.	Deux déclinaisons du scénario en fonction des deux hypothèses climatiques	143
1.4.1.	Dans l'hypothèse d'une poursuite tendancielle du réchauffement climatique	143
1.4.2.	Dans l'hypothèse d'un emballement climatique	143
1.5.	Quelques conséquences en Bretagne en termes de pouvoirs et de démocratie	144
2.	Scénario 2 : « L'Etat climatiseur »	147
2.1.	La situation au niveau international	147
2.2.	En France, l'organisation des pouvoirs	147
2.3.	La participation, la mobilisation, les conflits, les valeurs, les intérêts prévalant	150
2.4.	Deux déclinaisons du scénario en fonction des deux hypothèses climatiques	151
2.4.1.	Dans l'hypothèse d'une poursuite tendancielle du réchauffement climatique	151
2.4.2.	Dans l'hypothèse d'un emballement climatique	152
2.5.	Quelques conséquences en Bretagne en termes de pouvoirs et démocratie	152
3.	Scénario 3 : « Grâce à nous le déluge »	155
3.1.	La situation au niveau international	155
3.2.	En France, l'organisation des pouvoirs	155
3.3.	La participation, la mobilisation, les conflits, les valeurs, les intérêts prévalant	158
3.4.	Deux déclinaisons du scénario en fonction des deux hypothèses climatiques	159
3.4.1.	Dans l'hypothèse d'une poursuite tendancielle du réchauffement climatique	159
3.4.2.	Dans l'hypothèse d'un emballement climatique	159
3.5.	Quelques conséquences en Bretagne en termes de pouvoirs et démocratie	160
4.	Scénario 4 : « Ensemble contre vents et marées »	162
4.1.	La situation au niveau international	162
4.2.	En France, l'organisation des pouvoirs	162

4.3.	La participation, la mobilisation, les conflits, les valeurs, les intérêts prévalant	163
4.4.	Deux déclinaisons du scénario en fonction des deux hypothèses climatiques	164
4.4.1.	Dans l'hypothèse d'une poursuite tendancielle du réchauffement climatique	164
4.4.2.	Dans l'hypothèse d'un emballement climatique	164
4.5.	Quelques conséquences en Bretagne en termes de pouvoirs et démocratie	165

1. Scénario 1 : « Un pilote pour la planète »

1.1. La situation au niveau international

Nous sommes en 2030. Une nouvelle organisation interétatique gouverne efficacement la crise climatique. Cette nouvelle organisation est une sorte de « G30 », c'est-à-dire un comité réduit de pays (à la différence de l'Organisation des Nations Unies), qui décide des grandes mesures à prendre.

Ce G30 s'est mis en place dans les années 2020, à la suite d'une conjugaison de crises graves : crise économique, crise financière (éclatement de la « bulle verte »), crise alimentaire, crise énergétique, crise écologique, ... avec des guerres - la crise climatique étant l'une de ces crises. Cette conjugaison de crises explique qu'un gouvernement efficace (G30) des problèmes climatiques ait pu finalement se mettre en place.

Face aux périls qui mettent en cause jusqu'à la survie de certaines nations, les gouvernements du G30 mènent désormais une intervention commune, forte et coordonnée. Ils ne le font pas nécessairement en tenant compte des spécificités ou revendications des pays en développement. Tous les pays ne sont donc pas associés au consensus.

L'intervention décidée porte à la fois sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre et sur *l'adaptation aux impacts* du changement climatique, car si la sensibilité des régions est variable et que toutes ne sont pas pareillement touchées, il n'en reste pas moins que beaucoup à travers le monde en souffrent déjà et qu'il convient dès à présent d'enrayer le développement d'une situation à haut risque pour la sécurité internationale (le changement climatique accroissant tous les motifs d'affrontement et générant, comme l'avait d'ailleurs envisagé un rapport alarmant du Pentagone en 2003, un début de guerres agressives autour des ressources vitales : vivres, eau, espaces, énergie...).

En matière de réduction des émissions, les principales décisions sont ainsi prises au niveau interétatique (G30) où un consensus fort existe désormais, qui permet d'aller beaucoup plus loin qu'autrefois dans le sens de la coercition. L'action au niveau international s'est ainsi nettement renforcée.

Face à la crise climatique, alors que les **solutions de marché** antérieurement adoptées (les systèmes de marchés d'émissions) n'ont pas produit les réductions d'émissions escomptées, les gouvernements du G30 ont décidé d'aller beaucoup plus loin en taxant *les émissions de CO2 et autres gaz à effet de serre*, dès la première tonne émise, et en appliquant cette taxation à tous les secteurs d'activité. Seul un consensus politique fort au niveau des 30 a permis d'aboutir à une telle décision, qui contraint jusqu'aux plus grandes firmes internationales.

En outre, les gouvernements du G30 n'ont pas seulement institué cette taxation du carbone pour les entreprises (avec toutes ses conséquences en termes de relocalisation des activités) ; ils ont, dans le même temps, imposé des mesures nouvelles telles que des **restrictions appliquées aux activités d'élevage**, estimant qu'il s'agit-là d'un moyen supplémentaire nécessaire en vue de limiter l'effet de serre et d'augmenter en même temps la capacité alimentaire mondiale en termes de surface nécessaire par Kcal produit (rapport viande/végétaux)¹⁵⁴.

De plus, en 2030, **la logique des quotas de CO2 a été déclinée au niveau des particuliers** : chaque individu possède désormais une « carte carbone », créditée d'un « budget carbone », qu'il consomme à l'occasion de ses achats (logement, déplacements, alimentation, habillement...). Ce système de quotas personnels, envisagé il y a une vingtaine d'années par les Britanniques (et préconisé par des économistes), après avoir été longtemps rejeté au motif des réticences de l'opinion publique, a finalement été imposé, sans être nécessairement accepté, ni compris¹⁵⁵.

En matière d'adaptation, le G30 intervient moins directement ; sauf pour gérer des conséquences macroéconomiques du réchauffement.

Ainsi, le G30 s'occupe notamment de gérer les flux de migrants engendrés par l'effet conjugué des crises, sachant qu'un statut de « **réfugiés climatiques** » a été créé (en 2009 il n'existait pas mais on en parlait). Pour ce faire, il détermine de manière autoritaire des quotas nationaux de réfugiés, c'est-à-dire un nombre de réfugiés à accueillir, que les Etats répartissent ensuite entre les différentes régions, en fonction des capacités d'accueil. Des fonctionnaires internationaux, sorte de casques bleus, sont même dépêchés sur le terrain pour veiller au respect des engagements. Ces modalités génèrent des **tensions locales** parfois fortes, des réactions xénophobes et de peur, et d'autres, de solidarité.

Les gouvernements du G30 ont également décidé de coopérer activement dans le but de faciliter l'adaptation aux impacts du changement climatique ; ils le font par des échanges d'expériences, l'alimentation d'un fonds dédié au financement de mesures d'adaptation, des transferts de technologies, le développement de programmes de recherche, etc.

¹⁵⁴ Le président du GIEC, Rajendra PACHAURI, a fait plusieurs déclarations publiques en ce sens en 2008. Ses déclarations sont à rapprocher des estimations de la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) selon lesquelles l'élevage représente à lui seul près d'un cinquième des émissions mondiales de gaz à effet de serre, ce qui en fait une activité qui contribue davantage que le transport au réchauffement climatique. Or, si la tendance actuelle se poursuivait, la consommation mondiale de viande devrait doubler d'ici 2050, selon certaines projections. Cf. « Manger moins de viande pour lutter contre le réchauffement climatique », *Le Monde*, 7 septembre 2008

¹⁵⁵ Cf. « Etat des lieux international des programmes de carte « carbone » pour les particuliers », Etude réalisée par l'association CLIMATER par Sandrine ROUSSEAU, Chargée de recherche au CNRS (Droit et Changement Social – UMR 3128), mars 2009

1.2. En France, l'organisation des pouvoirs

Face au changement climatique, les grandes décisions politiques sont prises au niveau supranational, par un nombre limité d'Etats – dont la France fait partie. Elles se traduisent par des mesures qui s'appliquent ensuite directement, par nécessité, au niveau des pays concernés. La gouvernance internationale est devenue beaucoup plus efficace du fait de l'existence d'un consensus fort à ce niveau.

En 2030, la décentralisation qui s'est faite est une décentralisation d'exécution. Les collectivités territoriales ont peu de moyens propres ; des crises successives ont affaibli leurs possibilités d'intervention. Leur capacité à conduire des politiques publiques transversales adaptées à des enjeux tels que le changement climatique est limitée, notamment pour celles d'entre elles qui ont été privées de la clause de compétence générale.

En ce qui concerne les négociations internationales, les régions ne sont pas directement associées et doivent par conséquent, pour se faire entendre, mettre en place et déployer leurs propres moyens d'influence (représentations, réseaux interrégionaux, etc.).

En matière d'atténuation comme d'adaptation, l'Etat répercute les décisions qui sont prises par le G30 ; il le fait de manière autoritaire (sur un mode comparable à celui de la transcription des directives européennes, dans des délais raccourcis).

En France, sur les deux volets, l'action publique est fortement encadrée par l'Etat.

1.3. La participation, la mobilisation, les conflits, les valeurs, les intérêts prévalent

La société n'est guère appelée à se prononcer sur les questions d'intérêt général ; de nombreuses mesures sont tout simplement *imposées* de manière plutôt autoritaire par l'échelon central (que celui-ci soit mondial ou national).

En 2030, l'influence des citoyens sur la prise de décision publique passe toujours par l'élection (démocratie électorale) mais beaucoup moins par la démocratie participative, et encore plus rarement par la participation directe (référendum). Cette situation s'explique notamment par la « recentralisation » qui s'est opérée et le resserrage des capacités d'intervention de la plupart des collectivités territoriales. Les débats publics n'ont pas totalement disparu, et cela d'autant plus que les problèmes environnementaux qui en expliquent l'essor dans les années 2000 n'ont pas cessé de monter en puissance, mais il s'agit de débats ponctuels, au coup par coup, circonscrits à des problèmes localisés ou à simple visée communicationnelle. Dans ces conditions, les consultations de la

population sont le plus souvent davantage destinées à « *donner le change* » qu'à « *changer la donne* »¹⁵⁶.

Ainsi, l'influence d'instances au sein desquelles pouvait se construire un débat dans la durée, comme les Conseils économiques, sociaux et environnementaux, ou les Conseils de développement, se trouvent relativement affaiblis. Même si les individus marquent un intérêt pour les questions lointaines et le long terme, cet intérêt s'exprime par d'autres voies que celle de la participation « classique » (en particulier de type institutionnel).

Par ailleurs, ***le pouvoir est moins démocratique que technocratique***, c'est-à-dire caractérisé par l'importance des experts, des grands corps, du savoir savant, et le développement d'outils tels que des batteries d'indicateurs...

Ici, ***le « local » est assujéti***, voire méprisé, et de nombreuses décisions « tombent » d'en-haut. Certaines sont très éloignées des enjeux locaux (portant davantage sur des enjeux globaux, lesquels montent en puissance). A défaut de véritables dialogue et concertation, il y a beaucoup d'incompréhension et de frustration. Il peut même arriver que les intérêts globaux et locaux entrent en conflit.

On a cette sorte de division du travail, évoquée autrefois par un ministre chargé de la protection de la nature et de l'environnement¹⁵⁷, qui veut que les procédures démocratiques gèrent le quotidien et le local, tandis les experts (ou le marché) gèrent le futur de la planète.

Bien que la dérive autoritaire soit évidente et suscite du rejet et de la contestation, les citoyens ne sont pas en capacité de proposer ou de provoquer autre chose. En raison de la succession de crises et d'évènements graves, ils subissent l'intervention du mondial, répercutée en cascade, ce qui ne les empêche pas de se mobiliser, en réaction à des décisions qui les concernent directement. Il peut même y avoir de fortes mobilisations, en opposition : opposition de type NIMBY (*not in my back-yard*, pas dans mon jardin), opposition de type NEIMBY (*no Environnement in my back-yard*, pas d'environnement dans mon jardin), opposition à un certain autoritarisme écologique, opposition au pouvoir technocratique, etc.

¹⁵⁶ Suivant l'expression inventée par Cécile BLATRIX qui résume bien la situation

¹⁵⁷ Robert POUJADE, Ministre délégué auprès du premier ministre, chargé de la protection de la nature et de l'environnement, dans les gouvernements Chaban-Delmas (janvier 1971-juillet 1972) et Messmer (juillet 1972-mars 1973), puis ministre de la protection de la nature et de l'environnement (Gouvernement Messmer, avril 1973-février 1974)

1.4. Deux déclinaisons du scénario en fonction des deux hypothèses climatiques

La description qui précède peut se réaliser, soit que le réchauffement climatique se soit poursuivi de manière tendancielle, soit qu'il se soit soudainement accéléré.

1.4.1. Dans l'hypothèse d'une poursuite tendancielle du réchauffement climatique

Dans l'hypothèse d'une poursuite tendancielle du réchauffement climatique, le G30 peut encore se livrer à quelques atermoiements en matière de politiques climatiques et ses décisions sont sûrement moins radicales que dans l'hypothèse d'une accélération des changements climatiques (même si son existence même indique qu'il y ait à répondre à une situation grave).

Par ailleurs, on n'a pas nécessairement pris toute la mesure de l'imbrication des différentes crises entre elles et la crise économique mondiale peut encore faire passer les préoccupations environnementales au second plan, derrière les questions de croissance et d'emploi¹⁵⁸.

En France, les politiques climatiques nationales sont renforcées, tandis que les politiques régionales sont parfois contrariées par d'autres décisions.

1.4.2. Dans l'hypothèse d'un emballement climatique

Au niveau international, c'est l'accélération du réchauffement qui, en générant un surcroît de tensions et de violences à travers le monde, a provoqué une véritable rupture en matière de gouvernance internationale et permis l'institution du G30.

Face à la gravité de la crise climatique, les solutions du type « libre jeu du marché » ne sont plus considérées comme suffisantes. En effet, ***l'urgence absolue à agir*** conduit à activer d'autres leviers¹⁵⁹. Conformément à ce que certains préconisaient déjà vingt ans plus tôt¹⁶⁰, le seuil des 2°C d'augmentation de la température globale (seuil retenu notamment par l'Union européenne et la France), n'est plus considéré comme la bonne mesure. L'objectif de la division

¹⁵⁸ Ainsi par exemple, le plan de relance chinois annoncé en novembre 2008 a vu son volet environnemental et énergétique passer de 350 à 210 milliards de yuan (soit 5% du total) par rapport aux annonces initiales (source : Centre d'Analyse Stratégique, *La note de veille* n° 140, juin 2009)

¹⁵⁹ C'est aussi ce qu'ont imaginé les équipes d'Eiffage dans le cadre d'un exercice de prospective relatif à la conception-construction, à Marseille en 2020, d'un ensemble gare multimodale et tour de services et à leur exploitation jusqu'en 2050, dans un contexte de pressions fortes sur le climat et l'énergie. « Un scénario prospectif pour une stratégie de rupture », in Constructif n°23, juillet 2009

¹⁶⁰ Valérie MASSON-DELMOTTE, « La menace d'un dérapage hors de contrôle du climat est plus grande que jamais », *La Revue Durable* N°33, mars-avril-mai 2009

par quatre des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050 n'est plus, non plus, l'objectif à atteindre. Maintenant, il faut aller beaucoup plus loin, dans l'espoir toujours d'éviter la « *spirale désastreuse de changements climatiques échappant au contrôle de l'humanité* »¹⁶¹. La bonne mesure est désormais celle d'une quantité totale de CO2 admissible (on parle de CO2 mais en réalité il s'agit bien des différents gaz à effet de serre comptés en équivalents-CO2), qui a par ailleurs été revue à la baisse.

En France, face aux impacts des changements climatiques, l'Etat a déployé tous les dispositifs prévus en cas de catastrophe. Les **maires** sont fortement sollicités pour faire face aux risques d'inondations éclair, de feux de forêts, de submersion marine, d'épidémies, etc. Les préfets président des cellules de crises. L'adaptation se produit à marche forcée et son coût est élevé car pratiquement rien n'a été anticipé. Pour la financer, les trésoriers payeurs généraux prélèvent des impôts spécifiques.

Sur le plan de la participation, la situation climatique est si grave que l'on est plus facilement dans la délégation de pouvoirs, comme c'est le cas dans les périodes de reconstruction (Cf. Plan Marshall).

1.5. Quelques conséquences en Bretagne en termes de pouvoirs et de démocratie

- En 2030, les politiques de lutte contre le changement climatique que l'on avait commencé à développer au plan local à partir de la fin des années 2010 (habitat, transports-déplacements, urbanisme, énergie, etc.), se sont **affaiblies faute d'implication et surtout de moyens** suffisants des collectivités territoriales.
- En Bretagne, les acteurs régionaux doivent s'adapter aux impacts locaux des changements climatiques mais aussi à des décisions qui sont prises à un autre niveau en réponse à la problématique globale du changement climatique.
- Ainsi, ils doivent en particulier s'adapter aux décisions qui concernent la **réduction des activités d'élevage** à travers le monde, liée à la maîtrise de la production alimentaire.
- En application des décisions prises par le G30, la Bretagne est également tenue d'accueillir un certain nombre de « **réfugiés climatiques** », suivant un quota qui a été calculé en fonction de ses capacités d'accueil supposées. Cet afflux de populations nouvelles qui s'ajoute aux arrivées de

¹⁶¹ Valérie MASSON-DELMOTTE, « La menace d'un dérapage hors de contrôle du climat est plus grande que jamais », *La Revue Durable* N°33, mars-avril-mai 2009

personnes originaires d'autres régions françaises, accroît les pressions sur le foncier, le logement, les infrastructures d'accueil, les équipements, les ressources en eau et les ressources énergétiques, les équilibre sociaux, etc. Alors que ces pressions justifieraient plus que jamais l'existence d'un outil tel que l'**Etablissement public foncier** régional (créé autrefois pour mobiliser au meilleur coût les terrains nécessaires pour mener à bien les projets de la Région et de l'ensemble des autres collectivités), cet outil de gouvernance territoriale a disparu. A défaut, c'est l'Etat en région qui organise l'accueil des populations.

- les **entreprises bretonnes**, dans tous les secteurs, sont soumises au système de taxation du carbone extrêmement contraignant qui a été mis en place au niveau du G30 ; elles doivent comptabiliser leurs émissions et payer dès la première tonne émise. Ce système a eu de lourdes répercussions sur la pérennité de certaines activités (par ex. les transports routiers), occasionnant des destructions d'emplois et des relocalisations. Il contribue en contrepartie à faire de la proximité et des innovations technologiques un nouvel avantage compétitif.
- De leur côté, les **individus** sont toujours soumis à la taxe énergie-climat, mais aussi à des décisions autoritaires visant à concentrer le plus possible la population au sein de **métropoles** (pour réduire les déplacements, l'emprise au sol...).
- Les difficultés de la Bretagne suscitées par les changements climatiques ne sont **pas considérées comme prioritaires** par les échelons de gouvernement international et même national (pilotage distant), au regard de ceux d'autres régions. Ainsi, au début du siècle déjà, l'Etat tendait à ne considérer que les régions méditerranéennes, le Languedoc-Roussillon, la Vendée, le Nord-Pas-de-Calais et l'Aquitaine comme étant des régions menacées par le risque de submersion marine.
- Par ailleurs, les pouvoirs territoriaux sont relativement impuissants.
- **Les documents de planification** prévus par les lois « Grenelle » (schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie, plans climat-énergie territoriaux¹⁶²) ont été complètement revus compte tenu des nouvelles injonctions du G30.
- En 2030, étant donné la place réduite du débat public dans les processus décisionnels pilotés par l'Etat, certaines institutions participant autrefois de

¹⁶² La loi dite « Grenelle 1 » (art. 7), adoptée le 3 août 2009 : « *Le rôle des collectivités publiques dans la conception et la mise en œuvre de programmes d'aménagement durable doit être renforcé. A cet effet, l'Etat incitera les régions, les départements et les communes et leurs groupements de plus de 50 000 habitants à établir, en cohérence avec les documents d'urbanisme et après concertation avec les autres autorités compétentes en matière d'énergie, de transport et de déchets, des « plans climat-énergie territoriaux » avant 2012.* »

la démocratie participative n'ont conservé qu'une existence un peu formelle, tandis que de nouvelles formes de consultation se sont mises en place, plus ponctuelles et plus instrumentales.

- **L'afflux d'étrangers** a constitué par ailleurs un grand bouleversement pour la Bretagne. Confrontée à ce phénomène, nouveau par son ampleur, une partie de la population a rompu avec la tradition de terre d'accueil de la Bretagne. Des tensions sont apparues qui n'existaient pas autrefois, nées de cet afflux conjugué à des arrivées également plus nombreuses en provenance des autres régions françaises¹⁶³. Ainsi des problèmes d'intégration et de cohésion sociale se sont développés avec des ghettos et des tensions accrues sur les inégalités, en même temps que les **spécificités culturelles** se diluaient.

¹⁶³ On retrouve ici le scénario « Breiz Riviera » imaginé dans la précédente contribution de la Section Prospective : « Mobilités des populations et territoires de Bretagne à l'horizon 2030 », CESR, 2007, rapporteurs : Yves MORVAN et Jean-Bernard VIGHETTI

2. Scénario 2 : « L'Etat climatiseur »

2.1. La situation au niveau international

Au niveau international, on voit apparaître ou se manifester des volontés de coordination (portées notamment par les ONG) mais les contradictions entre Etats, liées à des divergences d'intérêts, restent si fortes que la coordination au sein des Nations Unies est rarement opérationnelle ou trop lente dans ses effets. Ainsi, par exemple, alors que des accords y sont obtenus, la négociation des modalités d'application traine désespérément en longueur¹⁶⁴.

A défaut d'une gouvernance et d'instances efficaces au niveau mondial (des 192 Etats membres de l'ONU), les Etats ont pris les choses en main, à leur niveau, le plus souvent en se coordonnant avec d'autres à l'échelle d'espaces ou de « blocs » régionaux plus cohérents et de fait renforcés. C'est le cas, par exemple, de la coopération « régionale » au sein de **l'Union européenne** ou de la coopération « régionale » au sein de l'ALENA (Accord de libre-échange nord américain concernant les Etats-Unis, le Canada et le Mexique)¹⁶⁵. Au final, des coopérations se sont mises en place (à l'instar de l'ancien système des quotas au sein de l'UE par exemple), mais il n'y a pas une réponse commune, uniforme, de l'ensemble des Etats face au défi du changement climatique.

En matière d'atténuation, du fait de l'absence de consensus fort sur les moyens à mettre en œuvre, il n'a pas été possible d'instaurer, par exemple, une taxe carbone harmonisée à l'échelle internationale. En revanche, le système européen d'échange de permis d'émissions a été étendu à de nouveaux secteurs et à d'autres gaz à effet de serre (à l'origine il ne s'appliquait qu'au CO₂).

2.2. En France, l'organisation des pouvoirs

En France, les pouvoirs sont centralisés et s'exercent de manière descendante, de l'Etat central vers les territoires.

En 2030, les réformes territoriales ont renforcé l'action de l'Etat. Ainsi, notamment, quatre de ses « monopoles » demeurent intacts, à savoir : la définition de l'intérêt général, la « maîtrise d'ouvrage » des politiques publiques (leur contenu étant défini par l'Etat qui n'a finalement transféré que la « maîtrise d'œuvre »), la collecte et l'attribution des ressources, et bien sûr, la « compétence des compétences », c'est-à-dire le monopole du pouvoir normatif et du pouvoir d'agencer les pouvoirs locaux. Ainsi, en 2030, la France vit

¹⁶⁴ Dans le cas du Protocole de Kyoto, la négociation des objectifs a duré 3 ans et la négociation des modalités concrètes d'application a duré 8 ans.

¹⁶⁵ Référence au *Partenariat des Amériques sur l'Energie et le Climat* annoncé lors du 5^{ème} Forum des Amériques le 19 avril 2009.

toujours *une décentralisation « par le haut »* et si le territoire a été réorganisé, c’est essentiellement au motif d’une plus grande efficacité de l’Etat.

Cependant les choses ont quand même évolué. Une **recentralisation** s’est mise en place sous des formes et avec des modalités d’action nouvelles. Dans les années 20, l’Etat s’est doté des moyens de « **gouverner à distance** »¹⁶⁶, et de **piloter par les indicateurs**. Cela signifie notamment qu’il compense la réduction de sa présence par de nouveaux outils de pilotage territorial, tels que les évaluations et les indicateurs de performance, les cahiers des charges types, la « démocratie numérique »... Ces outils, élaborés par les services centraux, favorisent un pilotage technique, avec le risque d’une « politique du chiffre » en lieu et place d’une évaluation plus qualitative et démocratiquement contradictoire. D’autres outils ne sont pas nouveaux ; il s’agit de la **planification stratégique** par l’Etat et du recours aux directives territoriales d’aménagement et de développement durable (DTADD), prévu par la loi « Grenelle 2 »¹⁶⁷.

L’Etat prend les décisions, mais ne peut les mettre en œuvre seul. Par conséquent, il s’appuie sur les collectivités territoriales, relais de sa politique, avec lesquelles il contractualise éventuellement (la loi « Grenelle 1 » de 2009, art. 51, prévoyait ainsi que l’Etat puisse utiliser les Agendas 21 locaux comme outil de contractualisation avec les différentes collectivités). Cependant, la traduction locale des ambitions nationales est quelque peu entravée par les concurrences entre territoires.

Dans ce contexte, en 2030, le « droit à l’expérimentation » par les collectivités est resté d’une portée limitée et l’échelon régional ou local demeure un « banc d’essai ».

Par ailleurs, la prédominance de l’Etat laisse peu la possibilité aux collectivités territoriales de s’organiser entre elles, et de créer des synergies locales (même si certaines synergies peuvent se créer malgré tout).

En matière de réduction des émissions, c’est l’Etat qui définit les priorités, les outils et les moyens (par ex. la réalisation de bilans carbone par les

¹⁶⁶ Réf. Patrick LE GALES pour ce qui est du « gouvernement à distance »

¹⁶⁷ Le projet de loi « Grenelle 2 » mentionne ainsi (Chapitre III, Art. L. 113-1) : « Des directives territoriales d’aménagement et de développement durables peuvent déterminer les objectifs et orientations de l’Etat en matière d’urbanisme, de logement, de transports et de déplacements, de développement des communications numériques, de développement économique et culturel, d’espaces publics, de commerce, de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers, des sites et des paysages, de cohérence des continuités écologiques, d’amélioration des performances énergétiques et de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans des territoires présentant des enjeux nationaux dans un ou plusieurs de ces domaines. »

Il est précisé aussi (Art. L. 113-2) que « Le projet de directive territoriale d’aménagement et de développement durables est élaboré par l’Etat, en concertation avec la Région, le Département, les Communautés urbaines, les Communautés d’agglomération, les Communautés de communes compétentes en matière de schéma de cohérence territoriale et les communes non membres d’une de ces communautés qui sont situées dans le périmètre du projet. »

entreprises, les territoires¹⁶⁸...). Il le fait conformément aux engagements qu'il a souscrits au niveau européen. Ainsi l'Etat impulse et encadre les collectivités territoriales, relais de sa politique, sachant que « *l'impulsion* », comme il l'a définie lui-même autrefois, a « *pour but d'explicitier, auprès des collectivités, les attentes à leur égard et dans certains cas leurs obligations* » car les services de l'Etat n'ont « *pas vocation à exercer des missions de maîtrise d'œuvre mais à inciter les collectivités territoriales à exercer leurs responsabilités de maîtres d'ouvrage, par exemple par la formulation de « cadrages préalables » adressés à ces collectivités sur la base de priorités définies pour les territoires correspondants par des profils environnementaux et socio-économiques préalablement réalisés* »¹⁶⁹.

Dans le domaine de la lutte contre le changement climatique, l'Etat s'est associé, en premier lieu, les villes, les agglomérations et les métropoles, qui sont les plus à même de relayer son action auprès des ménages, par le biais de l'urbanisme, de l'habitat et des transports urbains ; domaines qui constituent toujours, en 2030, des leviers importants du fait qu'ils représentent encore une part prédominante de la consommation finale d'énergie... Il compte particulièrement sur ces niveaux pour atteindre l'un de ses principaux objectifs, à savoir : atteindre le « facteur 4 » en faisant que les citoyens-consommateurs adoptent des comportements plus sobres en énergie. A cet effet, il intervient aussi par le biais d'instruments dont il a conservé la maîtrise exclusive : marché de permis, taxe énergie-climat, normes et réglementations, certificats verts, bonus-malus, etc.

En 2030, la France s'est par ailleurs dotée d'**une politique d'adaptation** au changement climatique, en adoptant, au début des années 2010, dans le prolongement de la « Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique » et à la suite d'un nouveau « Grenelle », un **Plan national d'adaptation**. Celui-ci a fixé des orientations dans les domaines de la lutte contre les inondations et les incendies de forêts, la gestion de l'eau, l'adaptation des zones littorales, de l'économie... En 2030, il a déjà subi plusieurs remises à jour et a été décliné régionalement.

¹⁶⁸ La loi « Grenelle 1 » adoptée en août 2009 prévoyait ainsi (art. 18) : « *L'Etat étudiera la possibilité d'imposer aux personnes morales employant plus de deux cent cinquante salariés ou agents l'obligation d'établir un bilan de leurs consommations énergétiques et émissions de gaz à effet de serre d'ici la fin 2013, cette échéance étant ramenée à la fin 2010 pour les sociétés dont les titres sont admis aux négociations sur un marché réglementé. Des campagnes d'information et des mesures d'incitation seront mises en place à destination des petites et moyennes entreprises et autres personnes morales employant entre cinquante et deux cent cinquante salariés ou agents pour qu'elles établissent ces mêmes bilans.* » Elle prévoyait aussi que l'Etat favoriserait la généralisation des bilans d'émissions au niveau des collectivités territoriales (art. 51). Le projet de loi « Grenelle 2 » mentionnait également (Art. 229-25) que seraient « *tenus d'établir un bilan de leurs émissions de gaz à effet de serre : 1° Les personnes morales de droit privé employant plus de cinq cents personnes exerçant leur activité dans un secteur fortement émetteur dont la liste est fixée par voie réglementaire ; 2° L'Etat, les régions, les départements, les communautés urbaines, les communautés d'agglomération et les communes ou communautés de communes de plus de 50 000 habitants ainsi que les autres personnes morales de droit public employant plus de deux cent cinquante personnes. (...) Ce bilan est rendu public. Il est mis à jour au moins tous les cinq ans. Il doit avoir été établi pour le 1er janvier 2011.* »

¹⁶⁹ Extraits de la circulaire du Ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, du 23 mars 2009, « Territorialisation de la mise en œuvre du grenelle de l'environnement »

Par ailleurs, l'Etat a cherché, avec plus ou moins de succès, à le faire décliner au niveau régional, en faisant en sorte qu'il soit pris en compte dans tous les plans climat-énergie territoriaux (PCET) et dans les schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE).

S'agissant des risques liés au changement climatique, l'Etat concentre son intervention sur les plus importants, au motif d'une plus grande efficacité. Par conséquent, là où les risques sont considérés comme médians, c'est l'action des territoires (et éventuellement du marché) qui prime. Les collectivités territoriales sont tenues d'intégrer la dimension « adaptation » dans leurs stratégies de développement (plans, schémas...) afin de prendre en charge une partie des problèmes, même si la solidarité nationale continue de s'exercer notamment en présence des catastrophes, comme c'est le cas depuis longtemps pour le régime d'assurances « catastrophes naturelles ».

A cet effet, l'Etat et les Régions ont financé des études et des programmes de recherche destinés à leur permettre de mieux évaluer les conséquences territorialisées du changement climatique. Ils comptent ainsi être en mesure d'élaborer des stratégies en conséquence et de favoriser la connaissance et la prise de conscience chez l'ensemble des acteurs locaux.

2.3. La participation, la mobilisation, les conflits, les valeurs, les intérêts prévalant

La plupart des décisions tombent d'en haut, ce qui favorise les **conflits plutôt classiques**, c'est-à-dire très **politisés**, situés par rapport au gouvernement, dont la responsabilité est clairement identifiée.

En 2030, le pouvoir démocratique s'exerce toujours par la voie électorale et participative, voire par le référendum. Sur les grands sujets, les débats publics sont pilotés par l'Etat. Ainsi, la **multiplication des « Grenelle »** s'est poursuivie.

L'Etat a également multiplié les instances de débat au niveau national auxquelles il associe généralement les « parties prenantes » identifiées lors du premier « Grenelle » (Grenelle de l'environnement, en 2007), à savoir : les entreprises, les élus, les syndicats représentatifs des salariés et les associations notamment (« gouvernance à 5 »). Ainsi, par exemple, en application de la loi « Grenelle 1 » (art. 51), une instance nationale consultative réunissant les associations d'élus doit favoriser la cohérence des actions des collectivités territoriales et leurs groupements en matière d'environnement et de développement durable (cette instance est par ailleurs associée à l'élaboration et à la mise en œuvre de la Stratégie nationale du développement durable). L'association des « parties prenantes » doit ainsi permettre à l'ensemble des acteurs de « *s'approprier les engagements pris et décider de s'impliquer pleinement pour contribuer, chacun à son niveau, et avec ses moyens, à atteindre les objectifs nationaux et*

internationaux »¹⁷⁰.

De plus, en 2030, c’est toujours l’Etat qui définit les critères de représentativité au sein des instances consultatives, que celles-ci soient nationales ou régionales. Ainsi en va-t-il des Conseils économiques, sociaux et environnementaux régionaux (CESER), que les Préfets de région peuvent désormais saisir, au même titre que les Présidents de Conseils régionaux.

Sur les questions climatiques, la **mobilisation des citoyens** demeure **hétérogène**, voire même **minoritaire** : il y a une sorte d’indifférence globale de la part de la population en général (à l’exception de ceux qui sont directement touchés) tandis que les plus politisés sont mobilisés marginalement. Cette situation peut s’expliquer notamment par la faiblesse des possibilités de véritables débats publics et d’échanges (en particulier entre chercheurs et profanes). Cependant, la mobilisation progresse, à la faveur d’une meilleure identification des impacts.

2.4. Deux déclinaisons du scénario en fonction des deux hypothèses climatiques

Bien que la description qui précède fonctionne sans doute mieux avec l’hypothèse d’une poursuite tendancielle du réchauffement climatique, elle pourrait également fonctionner avec l’hypothèse d’un emballement.

2.4.1. Dans l’hypothèse d’une poursuite tendancielle du réchauffement climatique

Au niveau international, les Etats tergiversent encore sur les mesures à prendre.

En France, la lutte contre le changement climatique s’inscrit dans la continuité de ce qui s’est mis en place à la fin des années 2000 (Cf. les lois « Grenelle »).

L’Etat intervient avec des moyens relativement classiques, à savoir ceux qui ont été évoqués plus haut. Il prétend à une action d’injonction vis-à-vis des autres échelons politiques de gouvernement (collectivités territoriales notamment), mais se trouve confronté à ses propres limites, et se heurte à des résistances.

Sur les questions climatiques, l’Etat prenant les choses en main, il a cherché à développer, au fil du temps, un discours plus posé et plus construit qu’au début des années 2000, quand un certain catastrophisme dominait les discours officiels (en particulier la communication élaborée par l’Observatoire des effets du

¹⁷⁰ Extrait de la circulaire du Ministère de l’écologie, de l’énergie, du développement durable et de l’aménagement du territoire, du 23 mars 2009, « Territorialisation de la mise en œuvre du Grenelle de l’environnement »

réchauffement climatique). En 2030, il s’agit plutôt d’encourager les efforts et toutes les initiatives, publiques et privées, qui vont dans le sens de l’adaptation.

2.4.2. Dans l’hypothèse d’un emballement climatique

Au niveau international, la situation décrite ne semble guère pouvoir se prolonger : soit les Etats se replient sur eux-mêmes avec l’intention de sauver ce qui peut l’être, soit les blocs régionaux se renforcent autour de leurs difficultés communes, soit les Etats parviennent à mettre en place une gouvernance mondiale plus efficace. Celle-ci peut être du type de celle décrite dans le scénario 1 (un G30, autoritaire), ou de celle décrite dans le scénario 4 (un G192, démocratique).

En France, dans la perspective d’une accélération des changements climatiques, l’Etat est nécessairement plus directif, plus coercitif. Ses injonctions sont plus fortes et elles sont mieux acceptées (l’idée étant que l’on n’a pas le choix).

Dans ces conditions, il ne peut faire l’économie de travaux de grande envergure sur des zones littorales déjà repérées, et en montagne d’énormes travaux de terrassement et de protection des zones urbaines contre les glissements de terrain et les inondations catastrophiques.

Par ailleurs, l’Etat prenant les choses en main, il cherche en particulier à contenir, en y parvenant plus ou moins, les éventuels effets de panique suscités par les mauvaises nouvelles.

2.5. Quelques conséquences en Bretagne en termes de pouvoirs et démocratie

- En 2030, les politiques de lutte contre le changement climatique que l’on avait commencé à mettre en place localement, à partir de la fin des années 2000, et qui concernaient en particulier l’habitat et les déplacements, ont été nettement amplifiées, sous l’impulsion de l’Etat, relayé par certaines collectivités territoriales (communes, agglomérations, métropoles...). Le cadre réglementaire a été renforcé, ce qui a notamment profité au secteur du **bâtiment**, premier concerné par les contraintes et incitations réglementaires mises en place pour atteindre le « facteur 4 ».
- **Du côté des entreprises bretonnes**, le système qui s’applique n’est pas aussi pénalisant que le système imposé par le G30 dans le scénario 1. Néanmoins, il a suffi pour entraîner des **réorientations d’activités** et des adaptations dans certains secteurs.
- Par ailleurs, dès les années 2010, la recentralisation s’est traduite par une application finalement uniforme de la taxe sur les **transports routiers**, ce qui a également eu des conséquences sur le tissu économique breton.

- Plus tard, l’Etat est également intervenu en préemptant des terres agricoles dans l’objectif de développer une autre **agriculture**, et de sortir du schéma de production et de consommation alimentaire « tout viande ». Par suite, les effectifs salariés ont augmenté dans l’agriculture ; cette hausse compensant en partie les baisses d’effectifs dans le secteur automobile.
- En 2030, la **Région Bretagne** réclame toujours en vain un pouvoir normatif qui lui permettrait de régler certains problèmes régionaux, y compris des problèmes suscités par les changements climatiques ou simplement amplifiés par eux (eau, littoral...). Ainsi, elle n’a toujours pas obtenu la responsabilité de la gestion de l’eau, qu’elle réclame pourtant depuis de très nombreuses années.
- Signe de la reprise en main par l’Etat, l’**Etablissement public foncier** régional autrefois mis en place pour permettre à la Région et aux autres collectivités de mobiliser des terrains au meilleur coût en vue de créer des logements, protéger l’environnement, aménager des zones d’activités..., est devenu un office public géré par l’Etat.
- Aux collectivités territoriales qui prétendent intervenir pour faire face à certains événements climatiques extrêmes, l’Etat « pompier » oppose une autre logique : ces questions relèvent de la gestion des risques et donc de sa responsabilité.
- **En matière de planification**, le « Plan national d’adaptation » a été décliné au niveau régional à travers le **schéma régional du climat, de l’air et de l’énergie** (SRCAE)¹⁷¹, sans qu’il y soit apporté d’innovations particulières. Par ailleurs, la Région Bretagne s’est doté de son propre **plan climat-énergie territorial** (PCET), distinct du SRCAE et centré sur ses compétences propres.
- De son côté, l’Etat a également élaboré le **schéma régional des énergies renouvelables**, destiné à valoriser le potentiel énergétique renouvelable de la Bretagne, et déterminant notamment les zones

¹⁷¹ En 2009, l’existence de ce schéma est prévu dans le projet de loi portant engagement national pour l’environnement, dite « loi Grenelle 2 » (titre III, art. 23 et suivant), mis en débat à l’Assemblée nationale en mars 2009. D’après le projet de loi, les objectifs de ce schéma régional sont triples :

- définir les objectifs régionaux en matière de maîtrise de l’énergie, afin d’atténuer les effets du changement climatique, conformément à l’engagement pris par la France de diviser par quatre ses émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050. « A ce titre, il définit, notamment, les objectifs régionaux en matière de maîtrise de l’énergie » ; - fixer les orientations permettant de prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique ou d’en atténuer les effets ; - fixer par zones géographiques les objectifs qualitatifs et quantitatifs à atteindre en matière de valorisation du potentiel énergétique terrestre, renouvelable et de récupération.

Par ailleurs, le texte du projet de loi mentionne (Art. L. 229-26), que « Les régions, si elles ne l’ont pas intégré dans le schéma régional du climat, de l’air et de l’énergie mentionné à l’article L. 222-1, les départements, les communautés urbaines, les communautés d’agglomération ainsi que les communes ou communautés de communes de plus de 50 000 habitants doivent avoir adopté un plan territorial pour le climat pour le 31 décembre 2012. »

préférentielles pour les parcs éoliens.¹⁷²

- En 2030, sur les questions ayant trait à l'environnement et au climat, le Conseil économique, social et environnemental régional (CESER) n'est plus saisi que par le Préfet de région.

¹⁷² La loi « Grenelle 1 » adoptée le 3 août 2009 fixait ainsi (art. 19) : « Le développement des énergies renouvelables sera facilité par le recours, aux différents échelons territoriaux, à la planification, à l'incitation et à la diffusion des innovations. Dans chaque région, un schéma régional des énergies renouvelables définira, par zones géographiques, sur la base des potentiels de la région, et en tenant compte des objectifs nationaux, des objectifs qualitatifs et quantitatifs de la région en matière de valorisation du potentiel énergétique renouvelable et fatal de son territoire. L'Etat se fixe comme objectif une adoption de ces schémas dans un délai d'un an après la publication de la présente loi. Ces schémas auront en particulier vocation à déterminer des zones dans lesquelles les parcs éoliens seront préférentiellement construits. La concertation locale et le cadre réglementaire de l'éolien seront améliorés. »

3. Scénario 3 : « Grâce à nous le déluge »

3.1. La situation au niveau international

Les choix internationaux, européens et nationaux en matière de lutte contre le changement climatique ne sont pas convergents et l'idée qu'ils puissent le devenir, après plusieurs échecs (la Conférence de Copenhague en 2009 n'a pas permis de dégager une « vision partagée » pour une coopération à long terme dans le cadre de la Convention-cadre de l'ONU sur le changement climatique), ne semble plus guère envisageable. **L'action des Etats est morcelée**, et on est loin d'un régime multilatéral ou de réglementations unifiées dans le domaine de la lutte contre le changement climatique.

Comme l'indiquaient, en 2009, Pierre DARDOT et Christian LAVAL, la compétition économique au niveau mondial a pris « *l'aspect d'une confrontation entre les Etats qui tissent entre eux des alliances et se coalisent avec des entreprises dont les réseaux d'action sont de plus en plus mondialisés. Ce qu'on appelle « marché mondial » constitue un vaste entrelacs mouvant d'entités privées et publiques, jouant de tous les ressorts et de tous les registres (financiers, diplomatiques, historiques, culturels, linguistiques, etc.) pour promouvoir les intérêts mêlés des pouvoirs étatiques et économiques.* »

Il faut ajouter à ce panorama le rôle croissant des entités subétatiques, telles que les régions, les métropoles et les villes, « *qui utilisent une marge de liberté plus ou moins grande pour se livrer entre elles à d'autres formes de concurrence afin de se doter des meilleurs atouts* ». ¹⁷³

3.2. En France, l'organisation des pouvoirs

En 2030, aucun niveau de gouvernement ne s'est constitué en véritable « chef de file » face au changement climatique. Ils interviennent tous un peu (car il est devenu impossible de ne rien faire du tout), mais sans grande détermination, ni beaucoup de moyens, et surtout sans coordination.

L'absence de détermination s'explique en particulier par l'incapacité à construire au niveau régional une vision partagée, en particulier de ce qu'il pourrait convenir de faire ensemble (dans l'hypothèse d'un emballement climatique, cette incapacité provient de l'effet de panique). Comme la manière dont ces questions sont traitées au niveau international et national n'est pas non plus déterminante ou « motivante », le dossier climatique n'est guère gouverné.

¹⁷³ Pierre DARDOT, Christian LAVAL, *La nouvelle raison du monde*, Ed. La découverte, janvier 2009

En France, cette situation n'est pas sans lien avec l'échec de la réforme territoriale entamée en 2009. Ainsi, il y a des **divergences** locales entre l'Etat et les collectivités, mais aussi de la **concurrence** et une **absence de coordination** entre les collectivités (chacun dans son champ de compétence sans se soucier de transversalité).

Sur les questions climatiques, il n'y a pas de convergence dans les analyses, soit parce que les niveaux d'information sont très inégaux, soit parce que les enjeux de l'adaptation mettent en exergue des conflits latents (par ex. autour du nucléaire, de la fiscalité, de la mobilité, de la croissance économique, de l'urbanisation, etc.), qu'aucune procédure de dialogue ne permet de surmonter, soit parce que le divorce n'a jamais été aussi grand entre, d'un côté, les militants convaincus et, de l'autre, les indifférents et/ou réfractaires. Dans ces conditions, les synergies locales sont rares.

Dans ces conditions, l'origine, le bien-fondé et la responsabilité des décisions n'apparaissent pas clairement aux citoyens, dont la défiance croît envers le politique.

Au final, les questions climatiques sont peu gouvernées, ou **d'autres modes de gouvernance** tentent de s'imposer, et produisent des résultats, suivant d'autres logiques : logiques de marché, de réseaux familiaux, de religion, de mafias (diverses formes possibles), avec des concurrences entre différents modes.

En matière d'atténuation, les solutions sont ainsi pour une large part des solutions apportées par le « **libre jeu du marché** », ce qui se traduit notamment par un développement de l'assurance privée et une extension du marché des « droits à polluer », mais aussi plus fondamentalement par une monétarisation et **marchandisation de tout**, y compris des services rendus par la nature (notamment les services de régulation tels que le stockage de carbone, la filtration de l'eau...). Ainsi, la valeur économique qui a été conférée à la biodiversité et aux écosystèmes dans le but qu'elle puisse être prise en compte dans les décisions publiques¹⁷⁴ a eu pour effet pervers de susciter de nouveaux comportements de **spéculation**. Par exemple, le fait d'avoir attribué une valeur marchande à chaque hectare de forêt en tenant compte du bois vendu mais aussi de ses fonctions de régulation (stockage du CO2) et d'agrément (la forêt comme lieu de promenade), a créé des effets d'aubaine.

¹⁷⁴ En avril 2009, le rapport d'un groupe de travail présidé par Bernard CHEVASSUS-AU-LOUIS, publié par le Centre d'Analyse Stratégique, a élaboré pour la première fois des premières « valeurs de référence » pour la biodiversité et les services écosystémiques du territoire national. Cf. « Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes », Centre d'Analyse Stratégique, avril 2009. Ce rapport distingue différents types de services rendus par la nature : les services de prélèvement tels la nourriture, l'eau douce... ; les services de régulation tels que le stockage de carbone, la filtration de l'eau... ; et les services culturels tels les aspects esthétiques ou d'agrément du paysage.

A cela s'ajoute une **multiplication d'initiatives privées** et particulières, au sein d'une société toujours plus fragmentée, individualiste, complexe, diversifiée, et divisée sur le sujet du changement climatique (même si, dans l'ensemble, la conscience écologique a nettement progressé).

De son côté, la puissance publique a certes toujours la volonté d'amener les ménages à adopter des comportements plus « sobres » ou « écologiquement rationnels » pour reprendre une expression apparue au début du siècle, mais sans les accompagner vraiment (par exemple, l'essence a été lourdement taxée sans que la puissance publique ait cherché à pousser l'industrie automobile à développer des solutions techniques alternatives).

En matière d'adaptation, l'absence de convergence dans les analyses est particulièrement prégnante. Les responsables politiques s'interrogent encore : *Faut-il prévenir les risques associés au changement climatique bien qu'ils ne soient pas certains ? S'engager ? (car on a tout à perdre à ne pas s'engager). Faire ce que de toute façon on aurait du faire pour d'autres raisons en gardant de la flexibilité (stratégie « sans regret ») ?* En 2030, on en est encore à se poser ces questions.

En raison de l'absence de détermination des forces politiques, les **controverses scientifiques** (inévitables, les scientifiques par définition et quel que soit le sujet, faisant toujours état de leurs divergences et de leurs doutes) sont instrumentalisées par tous ceux qui voudraient ne rien faire du tout, et les controverses pseudo-scientifiques jouent à plein.

Finalement, s'il n'y a guère de politiques d'adaptation, il existe en revanche de « l'adaptation spontanée » (cf. typologie *supra*), autrement dit, des initiatives, publiques et (surtout) privées, en réaction plutôt qu'en anticipation.

A ce titre, le changement climatique accroît les difficultés alimentaires à travers le monde et l'on assiste au développement de conduites brutales de la part de certains Etats qui se comportent comme de puissants groupes d'investissement, en accaparant toujours plus de ressources agricoles et d'eau en dehors de leurs territoires. Déjà en 2009, Ignacio RAMONET évoquait un « **néo-colonialisme agraire** » en constatant que des régions entières de pays à faible densité démographique étaient ainsi déjà passées sous le contrôle de puissances étrangères, et notamment sous le contrôle de la Chine (la Chine qui devait déjà nourrir 1,4 milliard d'habitants, soit 22% de la population mondiale de l'époque, en ne possédant que de 7% des terres fertiles de la planète, lesquelles étaient progressivement détruites par l'industrialisation et l'urbanisation brutales ou par

la désertification liée au changement climatique)¹⁷⁵. En 2030, ce phénomène n'épargne plus la France.

3.3. La participation, la mobilisation, les conflits, les valeurs, les intérêts prévalant

En 2030, tant de décisions politiques ont été prises au nom de l'écologie, dont beaucoup ont été mal vécues par les citoyens, qu'il y a désormais une sorte de rejet du discours écologique, d'où le phénomène NEIMBY (*no Environment in my back-yard*, pas d'environnement dans mon jardin), de rejet des discours en faveur de l'environnement.

Sur les questions climatiques, la prise de conscience a certes progressé mais de manière très inégale ; les individus sont toujours extrêmement **divisés** sur le sujet, beaucoup estimant qu'ils n'ont pas les connaissances suffisantes pour décider ou que des solutions technologiques seront trouvées ; d'autres se réfugiant dans le déni ou adoptant une attitude fataliste (« *Après moi le déluge !* »)...

Au final, il n'y a pas de vision partagée de l'avenir, mais une crise des valeurs, des affrontements entre les différentes logiques (**lobbies affirmés**), peu de processus pour débattre, une absence de dialogue et de concertation, une société qui doute, des responsables politiques occupés à gérer d'autres problèmes supposés plus urgents (ou plus immédiats). En l'absence d'action publique coordonnée et d'action collective, les difficultés tendent à s'aggraver et génèrent un surcroît d'inquiétude.

Cette situation favorise **l'exacerbation des conflits d'intérêts locaux**, sociaux (ceux-ci sont moins clivant politiquement que dans le scénario), ainsi que les manifestations d'égoïsme (phénomène NIMBY).

Dans ces conditions, les institutions au sein desquelles un horizon relativement long est pris en compte sont considérablement affaiblies.

¹⁷⁵ En 2009, Ignacio RAMONET écrivait : « La Corée du Sud, premier acheteur mondial de terres, s'est assuré le contrôle de 2 300 000 ha de champs agricoles à l'étranger (soit une superficie équivalente à celle de pays comme Israël, El Salvador ou l'Albanie) ; la Chine détient 2 millions d'hectares ; l'Arabie saoudite, 1,61 million ; les Émirats arabes unis, 1,28 million ; le Japon, 324 000, etc. Au total, près de 8 millions d'hectares de domaines agricoles ont été récemment achetés ou loués par des Etats hors de leur territoire national. (...) Des régions entières de pays à faible densité démographique et dont les gouvernants acceptent de céder une part de leur souveraineté nationale sont ainsi passées sous contrôle de puissances étrangères. Un phénomène qui inquiète. Dans un rapport alarmant, l'Organisation non gouvernementale Grain dénonce un « *accaparement de terres à l'échelle mondiale* [2] » (...) Dépourvus ou presque de terres arables et d'eau douce, les pays du Golfe ont été les premiers à se lancer. (...) L'acheteur le plus compulsif est cependant la Chine qui doit nourrir 1,4 milliard d'habitants, soit 22% de la population mondiale, et ne dispose que de 7% des terres fertiles de la planète. Une situation d'autant plus fragile que l'industrialisation et l'urbanisation brutales de ces dernières décennies ont déjà détruit environ 8 millions d'hectares de champs agricoles. Et que certaines régions, en raison du changement climatique, subissent une désertification progressive. » Ignacio RAMONET, dans une chronique « Néo-colonialisme agraire », février 2009

3.4. Deux déclinaisons du scénario en fonction des deux hypothèses climatiques

La description qui précède peut se réaliser, soit que le réchauffement climatique se soit poursuivi de manière tendancielle, soit qu'il se soit soudainement accéléré.

3.4.1. Dans l'hypothèse d'une poursuite tendancielle du réchauffement climatique

Au niveau international, la situation est bien celle décrite plus haut.

En France, la situation climatique souligne la dégradation des conditions de vie. Les individus et les territoires sont livrés à eux-mêmes. Les inégalités croissent, avec des conflits d'intérêts très durs.

Face au changement climatique, les mobilisations prennent les formes le plus diverses, qui vont des plus pacifiques aux plus violentes.

Dans le même temps, les gouvernements ne font pas grand-chose, si ce n'est multiplier les micro-actions symboliques à visée communicationnelle. A plus long terme, l'évolution non linéaire des changements climatiques présente plus que jamais « *un fort risque d'endormissement de la vigilance* » des milieux politiques et professionnels, et donc de prise de retard dans la réflexion sur les adaptations nécessaires¹⁷⁶.

3.4.2. Dans l'hypothèse d'un emballement climatique

Au niveau international, face aux multiples périls suscités par l'emballement du climat, les égoïsmes nationaux l'emportent et il est devenu encore moins possible de mettre en place une action coordonnée des Etats, plus que jamais tentés de se replier sur la défense de leurs intérêts nationaux.

Certains pays développent également plus que jamais des conduites brutales et même sauvages pour accaparer des terres fertiles à travers la planète.

En France, on assiste également au développement de nombreuses formes de replis mais aussi, dans le même temps, à une multiplication d'initiatives, sans coordination.

¹⁷⁶ C'est une des mises en garde qui figure dans l'étude de JC MOREAU, F. RUGET, M. FERRAND, F. SOUVERAIN, S. POISSON, F. LANUZEL, B. LACROIX, « Prospective autour du changement climatique : adaptation des systèmes fourragers », Rencontres recherche Ruminants, tels que les premiers résultats ont été publiés en 2008

3.5. Quelques conséquences en Bretagne en termes de pouvoirs et démocratie

- A défaut d'entente et en raison de divergences et conflits d'intérêts, il y a très peu de coordination des différentes interventions publiques en matière de lutte contre le changement climatique, et en particulier aucune coordination entre les différents **plans climat-énergie territorial** (PCET) et agendas 21 locaux, élaborés par les collectivités bretonnes.
- Le chaos suscite des **dysfonctionnements** nombreux, notamment dans le domaine de l'énergie (pannes générales), où les territoires suivent des logiques non coordonnées ; certaines orientées vers les productions d'énergies nouvelles, d'autres sur l'ancien mode. Ces divergences participent de l'éclatement de la Bretagne, où existent désormais des îlots d'hyper prospérité à côté d'espaces en déshérence.
- La planification stratégique est minimale, et la Région n'est pas parvenue à créer de la cohérence dans l'espace régional. Dans les années 2010, elle a élaboré son **plan climat-énergie territorial** (PCET), limité à ses compétences propres. Vis-à-vis des autres collectivités, la posture d'accompagnement qui fut pendant un temps envisagée, a été souvent mal comprise ou a trouvé peu d'écho. Au final, l'organisation territoriale ne permet pas l'émergence d'un intérêt général à l'échelle régionale car les territoires divergent.
- Dans le même temps, toutes sortes d'initiatives sont nées dans les territoires. Des exemplarités ont même émergé à partir d'initiatives diverses dont certaines ont fini par se rencontrer. Le fait que certains agissent alors que d'autres ne font rien, a créé des inégalités et renforcé les concurrences entre territoires. Certaines de ces concurrences constituent un « plus » dont des territoires (villes, communes) peuvent tirer parti (chauvinisme local).
- Alors que le changement climatique produit, là encore, un effet positif sur le solde migratoire de la Bretagne, le manque de coordination des différents échelons de gouvernement transforme l'accueil de populations nouvelles en multiples problèmes (logement, services à la personne, infrastructures, etc.), qui ajoutent aux tensions sociales et suscite des mouvements de replis de la part de la population.
- Par ailleurs, les mobilisations qui étaient fréquentes autrefois (Plogoff, marées noires, algues vertes...) se sont multipliées. Les conflits d'usage sont également plus nombreux que par le passé (eau, littoral, forêts, sol...). Le fait que la Bretagne soit comme d'autres régions victime de la spéculation sur les terres agricoles ajoute là aussi aux tensions. Au final, les conflits d'intérêts locaux, sociaux, sont exacerbés, de même que les phénomènes NIMBY et NEIMBY.

- Dans ces conditions, marquées par les divergences entre territoires et collectivités, l'**Etablissement public foncier** régional est devenu un outil difficile à mobiliser, et donc un peu désuet, alors même qu'il serait plus utile que jamais (face à la montée des inégalités territoriales).

4. Scénario 4 : « Ensemble contre vents et marées »

4.1. La situation au niveau international

Aux niveaux européen et mondial, les processus décisionnels sont plus démocratiques qu'autrefois, dans le sens où, au niveau de l'Union européenne, le Parlement est mieux élu et où, au niveau international, les principales décisions se prennent dans le cadre multilatéral des Nations Unies (cette fois c'est un G192 et non un G30 qui mène le jeu...).

La « gouvernance » internationale qui s'est mise en place n'a sans doute pas l'efficacité autoritaire du premier scénario mais elle a permis d'accorder un plus grand nombre d'Etats autour d'une « **vision partagée** » pour une coopération à long terme dans le cadre de la Convention-cadre des Nations Unies sur le changement climatique (CCNUCC). Une organisation mondiale de l'environnement a même été créée sous l'égide des Nations Unies et des avancées très concrètes ont eu lieu. Ainsi par exemple, les pays développés ont reconnu devoir réparer leur dette écologique vis-à-vis des pays pauvres, un fonds mondial de financement pour le climat a été créé afin d'assurer les transferts financiers nécessaires, et la Convention sur la diversité biologique (adoptée lors du sommet de la terre de Rio en 1992, en même temps que la CCNUCC) est désormais appliquée et fait l'objet de réexamens permanents.

4.2. En France, l'organisation des pouvoirs

En France, une nouvelle organisation des pouvoirs s'est mise en place, plus décentralisée, de type plutôt ascendant (« *bottom up* »), et suivant le principe de subsidiarité.

Suivant ce principe, la responsabilité est prise par le plus petit niveau d'autorité publique compétent, le niveau supérieur n'intervenant que si son action peut être plus efficace.

En 2030, **la décentralisation est aboutie**, avec de vrais gouvernements régionaux et des institutions urbaines achevées. Au niveau urbain, les autorités communautaires sont désormais élues au suffrage universel direct et il existe tout un maillage démocratique de proximité, avec un système fiscal adapté. Par ailleurs, le mode d'élection a permis l'émergence d'un pouvoir régional et les Régions peuvent désormais définir elles-mêmes l'agencement interne de l'espace régional. Les collectivités territoriales ont même gagné un pouvoir normatif.

En matière de politiques publiques, l'Etat fixe quelques grandes orientations et laisse les territoires **personnaliser leurs politiques**. Par exemple, le prêt à taux zéro existe partout en France mais ce sont les territoires qui définissent les critères d'attribution. L'Etat et les collectivités agissent sur un pied plus égal,

l'Etat ayant adopté une posture d'accompagnement, plutôt qu'une posture d'autorité d'impulsion et d'animation.

A cet effet, le pouvoir des collectivités territoriales a été renforcé et les collectivités ont désormais la maîtrise de ressources significatives, l'Etat n'ayant conservé qu'une fonction de péréquation.

Au final, l'action publique a regagné en légitimité et repris toute sa place par rapport aux régulations marchandes.

Dans ce scénario qui pourrait sembler à certains égards très vertueux, il y a toutefois un risque, lié au primat du local, de **rupture du lien** entre les générations et de développement de certains égoïsmes territoriaux, avec la mise en concurrence des territoires (alors que le changement climatique accentue les différences de situation).

4.3. La participation, la mobilisation, les conflits, les valeurs, les intérêts prévalant

Par ailleurs, l'influence des citoyens sur la prise de décision fait autant appel à l'élection qu'à une réelle démocratie participative. Les citoyens sont sollicités par les institutions et se mobilisent activement sur tous les sujets, c'est-à-dire non seulement sur ceux qui les touchent directement, mais aussi sur des sujets de portée plus générale et de long terme (on parle même d'une « démocratie prospective »), et notamment toutes les grandes questions du vivre ensemble. En outre, la démocratie s'étend désormais aux questions scientifiques et les procédures de co-construction des savoirs se sont largement développées, qui favorisent les décloisonnements, les échanges entre l'expertise citoyenne et l'expertise scientifique avec un débouché sur la production d'une expertise collective. De nombreuses solutions sont ainsi produites régionalement.

Sur les questions climatiques, il s'est produit une **prise de conscience collective** qui s'étend à l'ensemble des questions du vivre ensemble. Elle a en outre également gagné les entreprises qui ont internalisé dans leurs stratégies les paramètres climatiques.

La sensibilité aux questions environnementales a tellement progressé que l'on voit apparaître et se développer l'éco-centrisme, « *c'est-à-dire, une position qui tient que l'humain n'est pas au centre de l'univers mais y est un élément parmi d'autres* »¹⁷⁷, avec un **risque de dérive** vers un ordre négocié moins « social » ou « politique » qu'« environnemental » (où la nature prime sur l'humain, le naturel sur le social, le global sur le local...).

¹⁷⁷ Stéphane LA BRANCHE, « L'insoutenable légèreté environnementale de la participation : une problématisation », *Vertigo - La revue en sciences de l'environnement*, Volume 9 numéro 1, mai 2009

Au final, le bon fonctionnement d'une société organisée autour du dialogue permet des mises en cohérence plus faciles et de la convergence dans les analyses. Ainsi on a plus ou moins réussi à faire progresser la défense de l'environnement, en même temps qu'à réduire les inégalités ; certains progrès sont ainsi sensibles.

Les attentes sont fortes vis-à-vis des institutions publiques mais la société ne se contente pas d'attendre, ni de revendiquer des droits ; elle récupère aussi des pouvoirs (suivant une sorte de logique d'**empowerment** de la société civile¹⁷⁸), avec un sentiment dominant de responsabilité vis-à-vis des générations futures. Les associations et les syndicats participent de ce mouvement.

4.4. Deux déclinaisons du scénario en fonction des deux hypothèses climatiques

La description qui précède peut se réaliser, soit que le réchauffement climatique se soit poursuivi de manière tendancielle, soit qu'il se soit soudainement accéléré.

4.4.1. Dans l'hypothèse d'une poursuite tendancielle du réchauffement climatique

Dans l'hypothèse d'une poursuite tendancielle du réchauffement climatique, les acteurs régionaux acquièrent, à force d'échanges et de mises en débat, une meilleure connaissance des enjeux, des atouts et des points de vulnérabilité des territoires dont ils ont la charge. Des moyens de suivi et de « monitoring » fonctionnent en permanence en réseau opérationnel.

4.4.2. Dans l'hypothèse d'un emballement climatique

Dans l'hypothèse d'un emballement climatique, les procédures démocratiques s'enrayent ou peuvent même être mises entre parenthèses. Cependant, on a anticipé un certain nombre de conséquences et il y a eu des débats contradictoires qui ont permis de préparer le terrain et de mettre en place des dispositifs adéquats.

¹⁷⁸ L'*empowerment* qui est une logique anglo-saxonne, est défini de la façon suivante par Bernard JOUVE : « Si le terme n'est guère traduisible en français, l'*empowerment*, comme d'autres termes passe-partout au contenu rendu très plastique du fait d'une utilisation non raisonnée, connaît un succès très important depuis plusieurs années. (...) Pour aller à l'essentiel, alors qu'un mode de pilotage de l'action publique qualifié de stato-centré montre des signes évidents d'essoufflement, l'*empowerment* vise à renverser les rapports classiques de domination entre l'Etat et la société civile par le biais de transfert de ressources politiques et de capacité d'organisation. Si, très généralement, la construction des Etats modernes s'est traduite par un processus d'étatisation de la société, plus ou moins marqué selon les pays (Badie et Birnbaum, 1979), la puissance publique intervenant en situation surplombante, il s'agit par le biais de l'*empowerment* de remettre en question le caractère intrinsèquement asymétrique dans l'économie de ces échanges. » B. JOUVE, « L'*empowerment* : entre mythe et réalités, entre espoir et désenchantement », *Géographie, économie, Société* 8 (2006)

4.5. Quelques conséquences en Bretagne en termes de pouvoirs et démocratie

- La Région a obtenu un **droit à légiférer** qui lui permet de régler des problèmes se posant à l'échelle de l'espace régional. Face au changement climatique, cette nouvelle capacité lui permet de s'investir pleinement, et notamment de prendre en main les questions d'adaptation.
- La Région a également obtenu **la compétence de la gestion de l'eau**, après l'avoir réclamée pendant très longtemps.
- Dans les années 2010, la Région a piloté l'élaboration du **schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie** (SRCAE), qui définit les objectifs régionaux en matière d'énergie et de pollution atmosphérique et qui comprend également un volet adaptation aux conséquences du changement climatique. La Région a associé tous les partenaires concernés à l'élaboration de ce schéma qui s'est faite dans le cadre d'une concertation la plus large possible, avec des mises en débat public autour des enjeux sociaux, économiques et environnementaux. Par ailleurs, le **plan climat-énergie territorial** (PCET) de la Région, de même que le **schéma régional des énergies renouvelables**¹⁷⁹, ont été intégrés dans le SRCAE. Les différentes démarches ont été ainsi mieux coordonnées et davantage intégrées. Par ailleurs, la concertation permet une meilleure mobilisation des personnes et des moyens (meilleur consentement à l'impôt). Au final, la Région anime la réduction des émissions sur l'ensemble du territoire et s'est constituée comme chef de file dans le domaine de l'adaptation.
- Au niveau des territoires, des **expérimentations** localisées réussies ont été facilement généralisées.
- Les **associations** bretonnes se sont multipliées, animent le débat public et participent activement à la mise en place de solutions dans les territoires.
- Alors qu'il y avait au début du siècle une remise en cause de leur existence, en 2030, les **pays** et leurs **Conseils de développement** sont des relais de la démocratie participative plus vivants que jamais en Bretagne. Ils participent des processus de concertation et de la diffusion de la connaissance auprès de la population.
- Dans ces conditions, l'**Etablissement public foncier** régional s'avère être un outil de gouvernance territoriale particulièrement important.

¹⁷⁹ La loi « Grenelle 1 » mentionnait (art. 19) : « Dans chaque région, un schéma régional des énergies renouvelables définira, par zones géographiques, sur la base des potentiels de la région, et en tenant compte des objectifs nationaux, des objectifs qualitatifs et quantitatifs de la région en matière de valorisation du potentiel énergétique renouvelable et fatal de son territoire. »

Chapitre 8

Les enseignements de la prospective

1. La question de l'adaptation au changement climatique n'est-elle pas sous-évaluée au regard de la question de l'atténuation ?	171
2. Une moindre vulnérabilité apparente de la Bretagne ne la met-elle pas en situation de manquer de vigilance ?	172
3. Quels moyens de vigilance la Bretagne pourrait-elle mettre en œuvre ?	174
4. Quelle place de la connaissance, de la formation, de l'information et de la sensibilisation, en Bretagne, pour une maîtrise des enjeux climatiques ?	176
5. En cas d'afflux massif de migrants, la Bretagne est-elle préparée ?	176
6. Quelles conséquences sur les activités: quels changements s'imposeront en lien avec le changement climatique ?	178
7. En Bretagne, quels peuvent être les conséquences d'une monétarisation des services rendus par la nature ?	179
8. La Bretagne n'encourt-elle pas un nouveau risque de « périphérisation » ?	179
9. Quels sont les rôles possibles pour le Conseil régional ?	179
10. Ne conviendrait-il pas d'inventer de nouvelles pratiques démocratiques pour répondre à des enjeux tels que le changement climatique ?	180

La description de plusieurs futurs possibles, plus ou moins en rupture par rapport à la situation présente a pour but d'éclairer les décisions d'aujourd'hui et de demain. A cet effet, l'exercice permet d'interpeller le Conseil régional ainsi que l'ensemble des acteurs régionaux sur un certain nombre d'enjeux qui affecteront la Bretagne en lien avec le changement climatique.

Il n'a pas pour objet d'apporter des réponses mais d'ouvrir des pistes de réflexion, de provoquer le débat et de susciter des questionnements.

1. La question de l'adaptation au changement climatique n'est-elle pas aujourd'hui sous-évaluée au regard de la question de l'atténuation ?

L'analyse qui précède les scénarios, et tous les scénarios ensuite, montrent que les échelons régionaux et locaux seront appelés à tenir compte du changement climatique et de ses conséquences en cascade, autrement dit à réfléchir aux questions qui relèvent de l'adaptation, alors qu'actuellement, seule la dimension « atténuation » est éventuellement prise en compte.

Dans ces conditions, il pourrait sembler judicieux de commencer à intégrer, dès à présent, les deux dimensions, à savoir l'atténuation et l'adaptation, en les articulant sans les opposer, dans les différents documents stratégiques ou de planification, tels que les plans climat-énergie territoriaux, les agendas 21, les schémas de cohérence territoriale (SCOT)..., mais aussi les projets d'aménagement, d'équipements et d'infrastructures.

L'incertitude qui pèse sur la nature et l'ampleur des effets potentiels du réchauffement climatique, *a fortiori* des effets locaux, complique certes la prise de décision (cette difficulté se comprend d'autant mieux si l'on considère que les décideurs ont l'habitude de s'appuyer sur une approche coûts-avantages qui n'est pas possible ici puisque l'on ne peut affecter une probabilité à des phénomènes nouveaux ou inconnus). Cependant, elle ne doit pas paralyser l'action. A cet effet, il peut être utile d'envisager une approche de la décision de type « séquentielle » ou « pas à pas », qui permet d'avancer tout de même, mais en se réservant aussi longtemps que possible la faculté de revenir en arrière si les informations nouvellement acquises le justifient (*réserve de réversibilité*)¹⁸⁰.

Au final, les manques d'informations qui seront au fur et à mesure comblés ne doivent pas empêcher de mener, dès à présent, des réflexions sur les questions d'adaptation des milieux, de la société, de l'économie... et cela d'autant plus que les capacités d'adaptation peuvent être augmentées par l'anticipation.

¹⁸⁰ Pierre CHASANDE, « Démarche séquentielle et réversibilité », décembre 2006

2. Une moindre vulnérabilité apparente de la Bretagne ne la met-elle pas en situation de manquer de vigilance ?

Les scénarios 1 et 2 soulignent qu'il convient d'être particulièrement vigilant par rapport au fait que la Bretagne apparaisse aujourd'hui moins vulnérable que d'autres régions, car de ce fait, elle ne peut être identifiée comme une région vulnérable par les échelons de gouvernement suprarégionaux (ce qui est déjà un peu le cas – Cf. la carte figurant ci-après).

Mais surtout, sa moindre vulnérabilité apparente pourrait être à l'origine d'une prise de retard dans la réflexion sur les adaptations nécessaires, d'autant plus grave que les effets du changement climatique ne sont pas linéaires et que des conséquences brutales, liées aux effets de seuil, peuvent se produire à tout moment.

Dans le scénario 3 où cette situation se conjugue avec un désengagement de la puissance publique, il existe un risque grave d'endormissement de la vigilance des acteurs régionaux (acteurs politiques, acteurs économiques, etc.).

Le scénario 1 qui souligne de façon particulière la possibilité d'une gestion hyper globalisée des problèmes (à l'échelle mondiale), montre que la Bretagne, pourrait être également appelée à contribuer, comme les autres, ou davantage que les autres compte tenu de sa situation supposée plus favorable, à des efforts communs (Cf. l'exemple des quotas de « réfugiés climatiques » dans ce scénario). Les risques de rejet et d'opposition que cette sollicitation suscite dans ce scénario devraient l'inviter à considérer dès maintenant sa situation non seulement par rapport à elle-même, mais au regard des autres et d'un intérêt général plus global.

Carte 7. Régions affectées par le changement climatique et exemples d'impacts directs possibles nécessitant des mesures d'adaptation des infrastructures (Les impacts indirects sur divers secteurs économiques, dus par exemple à la dégradation des écosystèmes marins et continentaux, ne sont pas représentés)



3. Quels moyens de vigilance la Bretagne pourrait-elle mettre en œuvre ?

La présente contribution de la Section prospective a permis de mettre en évidence un manque de données territorialisées sur les conséquences observées et à attendre du changement climatique.

Elle souligne également un besoin d'observations et d'analyses systématiques en même temps qu'un besoin de veille permanente sur le changement climatique et ses impacts environnementaux et socio-économiques, dans le but de pouvoir anticiper certains effets et de faciliter l'adaptation à l'échelle du territoire.

A cet effet, il conviendrait de mobiliser, au niveau régional, les compétences et les moyens nécessaires pour développer une connaissance partagée, en même temps qu'assurer un suivi et une veille permanente, au sujet des évolutions, environnementales et autres, liées au changement climatique. Dans ce cadre, il conviendrait d'étudier notamment les *points de vulnérabilité* de la Bretagne (c'est-à-dire ses faiblesses, en mettant le changement climatique au regard d'autres évolutions comme les évolutions démographiques, de l'urbanisation et de l'artificialisation des sols par exemple).

Ainsi, il pourrait être nécessaire de **constituer un observatoire dédié**. Celui-ci pourrait être adossé au GIP Bretagne environnement¹⁸¹, qui existe déjà en tant qu'outil de diffusion et de valorisation des données environnementales relatives à la Bretagne, porté à parité par l'Etat et le Conseil régional, avec pour objet de « *participer à cette mission de service public visant à faciliter l'accès pour tous à l'information et aux connaissances environnementales (eau, sols, air, patrimoine naturel, déchets, énergie, etc.)* », en tenant à disposition de tous des outils gratuits répertoriant les connaissances de référence.

Un tel observatoire viendrait compléter de manière judicieuse le dispositif existant pour l'observation régionale des émissions de gaz à effet de serre (volet « atténuation »), à savoir l'*Observatoire de l'énergie et des gaz à effet de serre en Bretagne*, créé début 2009 par l'Etat, l'ADEME et le Conseil régional, et animé par le GIP Bretagne environnement.

Il est par ailleurs important que l'observation et la discussion autour des **enjeux** liés au changement climatique ne soient pas limités à des travaux scientifiques ou d'experts. A cet effet, il conviendrait de développer une **expertise plurielle** sur ces sujets qui conduiront à des adaptations et des remises en cause dont les modalités dépendront en partie des comportements collectifs et individuels, et par conséquent de la qualité de la sensibilisation et des initiatives, en lien avec la mobilisation et l'exercice de la démocratie locale.

¹⁸¹ <http://www.bretagne-environnement.org/>

L'expertise plurielle, au contraire d'une « expertise en chambre », doit permettre d'associer la société civile, dans ses diverses composantes, afin de favoriser une meilleure prise en compte de tous les enjeux dans leurs dimensions sociales et humaines, économiques, environnementales. L'objectif est d'éviter ainsi certains manques, comme il a pu s'en voir encore récemment lors des importants travaux de la commission STIGLITZ chargée de proposer de nouveaux indicateurs pour mesurer la performance économique et le progrès social (et remplacer l'indicateur PIB). L'économiste français spécialiste des indicateurs de « richesse », Jean GADREY, qui participait à ces travaux, tout en en saluant le mérite, regrettait ainsi, au moment de la livraison du « résumé provisoire », le 2 juin 2009, que la commission, composée à 90% d'économistes et à plus de 90 % d'hommes, n'ait pu ouvrir un vrai dialogue avec la société civile organisée, et ait montré, pour cette raison, certaines limites (par ex. oubli du pilier social et du pilier démocratique dans l'approche du développement durable, domination des indicateurs monétaires du progrès)¹⁸².

Ainsi, les procédures de **co-construction des savoirs** (il en existe déjà) – à l'instar de ce qui est mentionné dans **le scénario 4** – vont dans le bon sens, qui permettent aux scientifiques et aux acteurs de la société civile (simples citoyens, associations, syndicats...) de partager le processus de connaissance, et de co-construire des savoirs en associant une expertise citoyenne et une expertise scientifique dans le but de produire une expertise plus collective. Ces procédures méritent d'être encouragées.

A cet égard, l'initiative de la Région Bretagne en faveur de l'« appropriation sociale des sciences » (appel à projet ASOSC)¹⁸³ est à conforter et développer.

Au final, une « bonne gouvernance » des questions climatiques suppose pour le moins une (co)production des savoirs (la science s'ouvrant à la société civile) et un partage de la connaissance en lien avec le développement de la culture scientifique (la société civile s'ouvrant à la science).

¹⁸² Interview de Jean GADREY au sujet du rapport de la commission STIGLITZ :

http://www.mooveon.net/video_92125297723190 « Ce n'est plus le PIB mais subsiste l'idée que l'on pourrait, y compris en matière de développement durable, exprimer en dollars les dommages environnementaux, les questions humaines... de la même façon qu'on le fait sur le plan de l'économie... »

¹⁸³ Dans le cadre de son action en faveur de la recherche, la Région Bretagne a lancé en juin 2009, un appel à projet intitulé « action pour l'appropriation sociale des sciences » répondant aux objectifs suivants : « Afin d'encourager pleinement l'édification d'une véritable société de la connaissance, la Région estime nécessaire de jouer un rôle actif dans l'appropriation des sciences par la société civile et le développement des relations entre le monde scientifique et les citoyens-nes. Déjà, de nombreux acteurs de la société civile (associations, syndicats, groupes de citoyens), souvent éparpillés et disposant de peu de moyens, développent une expertise propre dans des domaines scientifiques touchant leur vie quotidienne, constituant peu à peu un « tiers-secteur » scientifique complémentaire de la recherche institutionnelle. A travers le présent appel à projets, la Région Bretagne souhaite soutenir l'émergence de ce tiers-secteur et favoriser la mise en place de programmes de recherche-action ayant pour but de traiter (et si possible de résoudre) des problématiques élaborées en réponse à des besoins et des enjeux sociétaux (problématiques de nature sociale, culturelle, économique ou environnementale). »

4. Quelle place de la connaissance, de la formation, de l'information et de la sensibilisation, en Bretagne, pour une maîtrise des enjeux climatiques ?

La capacité d'adaptation et d'atténuation à l'échelle territoriale dépend des conditions socio-économiques et environnementales mais aussi de l'accès aux informations, de la sensibilisation, de la prise de conscience et de la capacité de la société à se mobiliser autour de ces questions.

Comme l'a souligné le groupe de travail sur l'éducation au développement durable, présidé par Jacques BREGEON, dans le cadre du Grenelle de l'Environnement : « *Les collectivités sont déjà des acteurs directs de l'éducation au développement durable à travers les établissements qu'elles financent et, de plus en plus, à travers leurs politiques territoriales de développement durable souvent volontaristes, certaines comprenant même des volets « éducation au développement durable » qu'on ne peut qu'encourager.* »

A cet égard, la Région possède plusieurs leviers actuels qu'elle pourrait actionner. Ainsi elle pourrait par exemple :

- intégrer la connaissance du changement climatique dans les cahiers des charges qu'elle propose aux organismes de formation, et aux centres chargés de la diffusion de la culture scientifique technique et industrielle ;
- favoriser la prise en compte du changement climatique (le changement climatique notamment en tant qu'il peut être à l'origine de la production de nouvelles normes et réglementations, et du développement de certaines activités...) dans la formation professionnelle continue ;
- soutenir les actions de sensibilisation et d'information destinées au public, en particulier celles qui sont menées par les associations (par ex. les Centres Permanents d'Initiative pour l'Environnement – CPIE)
- favoriser par tous les moyens le développement de la culture scientifique et l'appropriation sociale des sciences.

5. En cas d'afflux massif de migrants, la Bretagne est-elle préparée ?

Tous les scénarios indiquent que le changement climatique devrait avoir un effet positif sur le solde migratoire de la Bretagne. Ce solde, qui est déjà positif aujourd'hui, continuerait de l'être et même excéderait les prévisions les plus hautes. Ainsi la tendance actuelle non seulement se poursuivrait mais s'amplifierait considérablement.

Cette hypothèse est à mettre au regard des dernières prévisions de l'INSEE, selon lesquelles la population bretonne pourrait croître de 14% d'ici 2030 (contre une croissance de 11% au niveau national), passant de 3 044 000 habitants en 2005 à 3 347 000 en 2030, avec un dynamisme démographique de la région résultant principalement de l'apport migratoire.

Une telle hypothèse aurait des conséquences, en particulier sur le logement, les emplois, les activités, les services à la personne, la mobilité, le dimensionnement et le fonctionnement des équipements et des infrastructures, l'énergie, la cohésion sociale, la solidarité, le sentiment de sécurité, les échanges intergénérationnels, etc. Elle interroge tout spécialement les capacités de la société bretonne à intégrer les nouveaux arrivants, en particulier dans les territoires où le phénomène pourrait être plus sensible (sur le littoral notamment).

Cette hypothèse a déjà été envisagée par la Section prospective dans le cadre d'une précédente réflexion sur les mobilités en Bretagne (scénario « Breiz Riviera »)¹⁸⁴, au terme de laquelle plusieurs pistes d'adaptation ont été envisagées au regard des compétences actuelles de la Région.

Ces pistes consistaient notamment à favoriser l'accueil, l'accompagnement et l'intégration des populations nouvelles (adultes et enfants) et notamment des populations d'origine étrangère en écartant tout risque de rejet et de repli identitaire par divers moyens :

- en développant en faveur des étrangers arrivant les moyens d'apprentissage du français et les moyens de lutte contre l'illettrisme ;
- en développant en Bretagne l'apprentissage des langues étrangères notamment au titre de la formation professionnelle continue (compétence de la Région) ;
- en encourageant et en facilitant la mobilité internationale des étudiants, stagiaires, apprentis, ainsi que l'accueil des étudiants étrangers ;
- enfin, en favorisant la diversité dans le domaine culturel.

Il convient d'y ajouter le rôle d'anticipation que peut jouer l'Etablissement public foncier régional mis en place pour permettre à la Région et aux autres collectivités territoriales de mobiliser des terrains au meilleur coût en vue de créer des logements et de procéder à divers aménagements.

Dans **le scénario 1**, les populations arrivant sont pour partie des « réfugiés climatiques », soit des populations étrangères a priori très fragilisées. C'est une possibilité qui doit être envisagée, bien qu'elle s'inscrive en rupture par rapport aux tendances actuelles.

¹⁸⁴ CESR de Bretagne, « Mobilité des populations et territoires de Bretagne à l'horizon 2030 », novembre 2007, rapporteurs : Yves MORVAN et Jean-Bernard VIGHETTI

A cet égard, **le scénario 3** permet de souligner des risques extrêmes liés à l'absence de coordination et à la faiblesse de la régulation politique : constitution de bidonvilles et de ghettos, montée des tensions sociales et de l'insécurité, etc.

6. Quelles conséquences sur les activités : quels changements s'imposeront en lien avec le changement climatique ?

Toutes les activités exploitant ou mettant en jeu d'une façon ou d'une autre les ressources naturelles se trouvent interrogées et auront à se transformer du fait des changements environnementaux (Cf. les **éco-activités**¹⁸⁵).

Ainsi, quel que soit le scénario, le changement climatique interroge en particulier le devenir des activités de collecte et d'exploitation des ressources naturelles : **agriculture, pêche, exploitation forestière...**

En effet, ces activités seront directement concernées par les modifications de l'environnement (pour l'agriculture : ressources en eau, fertilité des sols, régime des précipitations... ; pour la pêche : modifications des ressources halieutiques... ; pour la foresterie : nouvelles espèces et variétés...). Mais elles seront aussi directement concernées par les décisions en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre ainsi que par le fait de prendre en compte les enjeux socio-économiques de la biodiversité et des services liés au fonctionnement des écosystèmes. Cette prise en compte constitue un **changement de paradigme** auquel le réchauffement climatique contribue en jetant une lumière nouvelle sur le déclin de la biodiversité et sur les fonctions de régulation de la nature (le stockage de carbone par les puits).

Pour illustrer ces évolutions, les scénarios montrent la possibilité de mutations lourdes du modèle agricole breton, soumis à ces pressions ainsi qu'à d'autres. Dans **le scénario 1**, la conjonction du changement climatique et des pressions exercées sur les ressources alimentaires mondiales conduise un gouvernement interétatique omnipotent à imposer une gestion mutualisée des ressources alimentaires et dans ce cadre à limiter les activités d'élevage. Dans **le scénario 2**, l'Etat protège les terres agricoles du « néo-colonialisme agraire » mais en préempte une partie dans l'objectif de développer une autre agriculture et de sortir du schéma de production et de consommation alimentaire « tout viande ». Dans **le scénario 3**, la Bretagne n'est pas épargnée par les comportements de spéculations sur les terres agricoles qui se sont développés à l'échelle de la planète.

¹⁸⁵ CESR de Bretagne, « Eco-activités et développement durable, des opportunités de croissance pour la Bretagne », rapporteurs : Françoise LEBOEUF et Claude VOUILLLOT, juin 2009

Ces mutations devront être accompagnées par des politiques publiques fortes, y compris dans le domaine de la Recherche.

7. En Bretagne, quels peuvent être les conséquences d'une monétarisation des services rendus par la nature ?

Le scénario 3 montre que l'attribution d'une valeur monétaire aux services rendus par la biodiversité et les écosystèmes (référence à un récent rapport¹⁸⁶), peut conduire à la marchandisation de la nature, avec de possibles phénomènes de spéculation (on pense au risque de spéculations sur les terres notamment). On voit ainsi se dessiner aujourd'hui ce que Jean GADREY appelle « *un rêve d'économiste : celui de tout transformer en unité monétaire* »¹⁸⁷.

Les pouvoirs publics doivent être vigilants par rapport à cette menace immédiate et à long terme. Ils doivent aussi favoriser les débats publics sur ces questions qui ne manqueront pas d'avoir des conséquences, y compris en Bretagne.

8. La Bretagne n'encourt-elle pas un nouveau risque de « périphérisation » ?

Le Plan routier breton qui a montré son efficacité par le passé, ne devient-il pas un handicap dans un contexte de lutte contre le changement climatique ? Celle-ci bouscule les projets d'infrastructures établis suivant l'ancien modèle énergétique (le pétrole sans le climat) et pourrait conduire à s'interroger sur certains projets comme le projet d'aéroport à Notre-Dame des Landes.

A cet égard, la Région peut aussi actionner des leviers de nature à favoriser son ouverture, tels que le développement de l'économie numérique, du ferroutage et du transport maritime, par exemple.

9. Quels sont les rôles possibles pour le Conseil régional ?

Le rôle du Conseil régional peut aller d'une implication minimale jusqu'à une implication beaucoup plus importante sur les questions de l'atténuation et de

¹⁸⁶ « Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes », rapport du groupe de travail présidé par Bernard CHEVASSUS-AU-LOUIS, Centre d'Analyse Stratégique, avril 2009

¹⁸⁷ Jean GADREY « Tout convertir en monnaie est un rêve d'économiste » dans *Terraeco*

l'adaptation aux changements climatiques, suivant la déclinaison suivante :

- Le Conseil régional se contente d'appliquer les règles de l'extérieur, se limitant au strict exercice de ses compétences (scénarios 1 et 2, voire scénario 3).
- Le Conseil régional peut aller plus loin en intervenant par le biais de l'éducation, de l'information, de l'incitation (via par exemple sa politique territoriale et/ou le soutien aux associations). Ceci suppose une clause de compétence générale. En volontariste, il peut actionner tous les leviers dont il dispose, liés à ses compétences : transport, foncier, formation, soutien à la recherche, développement économique, ... en ayant des initiatives fortes (réf. scénario 4).
- Le Conseil régional change de rôle et de statut : il revendique et mène une politique climatique à l'échelle de l'espace régional en étant comptable des bilans carbone sur l'ensemble du territoire régional, en coordonnant les Plan climat-énergie territoriaux, les agendas 21 locaux, etc. La Région devient « chef de file ». Ceci suppose qu'elle dispose de la clause de compétence générale, mais aussi de moyens nouveaux : une capacité juridique et financière. Dans cette hypothèse, on peut imaginer que le Conseil régional décline directement les directives européennes. Cela suppose aussi un pouvoir prescriptif de la Région (réf. scénario 4).

10. Ne conviendrait-il pas d'inventer de nouvelles pratiques démocratiques pour répondre à des enjeux tels que le changement climatique ?

Les adaptations et les remises en cause d'ores et déjà provoquées par le changement climatique pourraient encore s'accélérer dans l'avenir, et cela d'autant plus que le changement climatique pourrait se conjuguer à d'autres crises (économique et financière, écologique, alimentaire, énergétique). **Dans le scénario 1**, cette conjonction de crises fait émerger un gouvernement mondial.

Les modalités de ces adaptations et remises en cause dépendront en partie des comportements collectifs et individuels, de la capacité de la société à se mobiliser, y compris de la manière dont elle consentira l'impôt, des initiatives diverses qui naîtront et seront des initiatives individuelles ou plus collectives, portées par des entreprises, des associations, des élus... Par conséquent, elles dépendront de la qualité de la sensibilisation, de l'information et de la formation de la population, mais aussi de la qualité de l'exercice de la démocratie locale.

Une question aussi grave que le changement climatique ne se traite pas comme un sujet ordinaire. Elle nécessite certes de mieux combiner l'intervention de l'Etat et celle renforcée de la Région, mais cela n'est pas suffisant. Il faut aller plus loin dans l'évolution de la « gouvernance » en démultipliant régionalement les moyens d'associer la société civile aux réflexions menées sur ces sujets...

Les processus participatifs locaux, centrés sur l'information, la discussion et la proposition d'objectifs partagés doivent être encouragés et soutenus à toutes les échelles de territoires, depuis la commune jusqu'à la région, en passant par les pays, les intercommunalités, les métropoles, les départements... Ils doivent porter tant sur les politiques des collectivités territoriales que sur celles mises en œuvre par l'Etat. Et ils doivent intervenir en amont de la prise de décision. Il est souhaitable de développer des consultations capables de changer la donne et qui ne soient pas des consultations alibi ; de développer de nouvelles formes de démocratie directe et de permettre une meilleure contribution de la société civile organisée.

A cet effet, les moyens numériques sont à mobiliser mais sans les substituer aux échanges directs et aux réunions publiques, essentielles et même indispensables à l'exercice démocratique.

La démocratie locale est d'autant plus nécessaire qu'elle est un moyen de contrer certaines dérives possibles comme la dérive soulignée dans le scénario 4 d'une évolution vers des décisions politiques qui, au nom de l'écologie, sous-estimeraient les autres enjeux comme les enjeux de cohésion sociale, avec un ordre négocié moins « social » ou « politique » qu'« environnemental » (où la nature prime sur l'humain, le naturel sur le social, le global sur le local...).

Auditions

Nous remercions toutes les personnes auditionnées par la Section Prospective de décembre 2007 à janvier 2009 (les titres et mandats correspondent à la situation au moment de l'audition).

M. Pierre AUROUSSEAU	Président du Conseil scientifique de l'environnement de Bretagne
M. Yvon BASSET	Responsable des activités Maîtrise de l'énergie / Collectivités / Qualité de l'air, à l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) Bretagne
M. François BERTRAND	Docteur en aménagement, professeur à l'Université François Rabelais de Tours
Mme Cécile BLATRIX	Maître de conférences en sciences politiques, Université Paris 13
M. Dominique BOULLIER	Sociologue, Professeur à l'Université de Rennes 2
M. Paul-Henri BOURRELIER	Président du Conseil scientifique de l'Association française pour la prévention des catastrophes naturelles
M. Jacques BREGÉON	Professeur à l'École Centrale Paris, Directeur du Collège des hautes études de l'environnement et du développement durable
M. Brendan CATHERINE	Chargé de la mission Environnement, Mairie de Rennes
M. Ferdinand COSTES	Chef de mission en charge du Plan Energie pour la Bretagne, Conseil régional de Bretagne
M. Vincent DUBREUIL	Directeur de l'équipe COSTEL, Maître de conférences, Université de Rennes 2
M. Jean DUCHESNE	Professeur de l'enseignement supérieur agronomique, laboratoire de recherches sur les paysages à l'Institut National d'Horticulture d'Angers
M. Loïc DUTAY	Président du Centre Permanent d'Initiative pour l'Environnement (CPIE) Val de Vilaine
M. Marc GILLET	Directeur de l'Observatoire National des Effets du Réchauffement Climatique (ONERC)
Mme Fabienne HERBINOT	Direction régionale de l'environnement (DIREN) de Bretagne, Unité « risques naturels »
M. Fabrice JAULIN	Membre de l'association « Nature et Culture »

Mme Sylvie JOUSSAUME	Climatologue, Directeur de recherche au CNRS, Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement de l'Institut Pierre Simon Laplace (IPSL)
M. Pierre LE FLOC'H	Chef du service « Développement des territoires », Conseil général des Côtes d'Armor
M. Patrick LE GALES	Professeur de sciences politiques à l'Institut d'Etudes Politiques de Paris, Directeur de recherche CNRS – CEVIPOF (Sciences Po Paris)
M. Ronan LE LOUARN	Chargé de mission en charge de l'Agenda 21 régional, Conseil régional de Bretagne
Mme Corinne LEPAGE	Présidente de CAP 21, ancienne ministre de l'environnement
Mme Cécile LEROUX	Architecte, membre du collectif « ... et alors ? Architectes », co-auteur d'un travail de fin d'étude « Rennes +6 degrés »
Mme Pascale LOGET	Vice-présidente en charge de l'Agenda 21 régional, Conseil régional de Bretagne
M. Gérard MAGNIN	Délégué général de l'association Energie-Cité
M. Philippe MEROT	Directeur de recherche à l'INRA et membre du Conseil scientifique de l'environnement de Bretagne
Mme Sylvie OLLITRAULT	Enseignant-chercheur à l'Institut d'Etudes Politiques de Rennes, Directrice adjointe du CRAPE
M. Jean-Charles ORVEILLON	Directeur du Pays de Saint Brieuc
M. Stéphane PENNANGUER	Chargé de mission à la Mission « Mer », Conseil régional de Bretagne
M. Stéphane PEYHORGUE	Chargé de mission au Bureau de représentation de la Bretagne à Bruxelles
M. Jean-Claude PIERRE	Président de l'association « Nature et Culture »
M. Serge PLANTON	Climatologue, responsable du groupe de recherches climatiques du Centre national de recherches météorologiques (CNRM)
M. Michel POIGNARD	Avocat, Président régional de l'association régionale Haute Bretagne de l'Institut des Hautes Etudes de Défense Nationale (IHEDN)

- M. Julian PONDAVEN** Membre de l'association « Cohérence »
- Mme Gwénola PREVERT** Directrice du Centre Permanent d'Initiative pour l'Environnement (CPIE) Val de Vilaine
- M. Hugues RAVENEL** Directeur adjoint chargé des études et développements, Direction Ouest de Météo-France
- M. Lucien SFEZ** Sociologue, Professeur de sciences politiques Université de Paris 1
- M. Philippe TOURTELIER** Député à l'Assemblée nationale
- M. Paul TREGUER** Professeur d'océanographie chimique

La Section Prospective remercie également **Mme Josette LAUNAY**, chargée de la coordination au Conseil Scientifique de l'Environnement de Bretagne (CSEB) ainsi que **M. Jean-Christophe MOREAU**, chef de projet à l'Institut de l'élevage, pour leur disponibilité et leur aimable collaboration sur des points particuliers du rapport.

Tables

Liste des tableaux et figures

Carte 1.	Les zones climatiques de Bretagne	33
Carte 2.	Nombre de jours moyens d'une vague de chaleur, écart des isolignes	36
Carte 3.	Nombre de jours par an avec températures maximales supérieures à 35°C en France	37
Carte 4.	Exemple de carte : les précipitations moyennes ; écart des isolignes 1 mm/jour	38
Carte 5.	Exemple d'impacts mondiaux prévus du changement climatique	56
Carte 6.	Implantation des établissements concernés en Bretagne par le marché de CO2 en 2006	83
Carte 7.	Régions affectées par le changement climatique et exemples d'impacts directs possibles nécessitant des mesures d'adaptation des infrastructures	173
Figure 1.	Variation des températures à l'échelle du globe et des continents	15
Figure 2.	Scénarios et simulations du GIEC concernant l'évolution du réchauffement climatique à l'horizon 2100	24
Figure 3.	Mailles du modèle ARPEGE - Climat étiré	40
Figure 4.	La cascade des incertitudes caractéristiques d'une étude des impacts du changement climatique	48
Figure 5.	Les conséquences d'une tempête...	63
Figure 6.	Emissions mondiales de gaz à effet de serre anthropiques	76
Figure 7.	Une image de « Rennes +6°C » (travaux d'étudiants en architecture)	130
Figure 8.	Résumé des clés des scénarios en termes de prééminence variable des échelons politiques	133
Tableau 1.	Vitesse observée d'élévation du niveau de la mer et estimations des contributions des différents facteurs (GIEC, 2007)	18
Tableau 2.	Projections du réchauffement global moyen en surface à la fin du 21 ^{ème} siècle pour différents modèles	25
Tableau 3.	Projections de l'élévation du niveau de la mer à la fin du 21 ^{ème} siècle pour différents modèles	27

Table des matières

Avant-propos

La Section Prospective

Sommaire

Synthèse

Introduction 1

Première partie	
Le changement climatique à l'échelle globale et régionale, pouvoirs et démocratie...	5

Chapitre 1

Que sait-on au sujet du changement climatique et du climat futur ? 7

1. L'émergence d'un problème politique : le climat...	11
1.1. Une question introduite avant tout au niveau international par le GIEC	11
1.2. Un passage du « savoir savant » vers les décideurs et le grand public	12
2. Le changement climatique à l'échelle globale : principales données scientifiques	13
2.1. La réalité du changement climatique et ses causes selon le GIEC	13
2.1.1. En 2007, le GIEC établit la réalité du changement climatique...	13
2.1.2. ...et avec une quasi-certitude la responsabilité humaine	14
2.1.3. « Changement climatique » ou « réchauffement climatique » ?	16
2.1.4. Qu'est-ce que le changement climatique, par rapport à la « météo » ?	17
2.1.5. Comment le GIEC définit-il le « changement climatique » selon le GIEC	17
2.1.6. Une élévation du niveau de la mer, liée au changement climatique	17
2.1.7. La fréquence et l'intensité des événements météorologiques extrêmes en lien avec le changement climatique	19
2.2. Au sujet du climat futur : scénarios et projections du GIEC	20
2.2.1. Les projections climatiques et les scénarios d'émissions du GIEC	20
2.2.2. Un réchauffement de +0,2°C/ décennie d'ici 2030	

et de +1,8°C à +4°C d'ici 2100 selon les scénarios du GIEC	22
2.2.3. Une élévation du niveau de la mer comprise entre +18 cm et +59 cm à l'horizon 2100	26
2.2.4. Une augmentation de la fréquence et de l'intensité de certains phénomènes météorologiques extrêmes	27
2.2.5. ... mais de fortes incertitudes liées aux projections du GIEC	28
2.3. Le GIEC envisage-t-il la possibilité d'autres types de changements ?	28
2.3.1. Ce qui est considéré comme possible par le GIEC	28
2.3.2. En marge des travaux du GIEC, d'autres scénarios ont pu être imaginés...	29
3. A l'échelle de la France et de la Bretagne, le changement climatique observé et le climat futur	31
3.1. Les évolutions climatiques observées (températures, précipitations, phénomènes extrêmes...)	31
3.1.1. Les observations à l'échelle de la France	31
3.1.2. Les observations à l'échelle de la Bretagne	31
3.2. A propos du climat futur en France, en Bretagne...	35
3.2.1. L'incertitude liée aux projections climatiques en général et aux projections régionalisées en particulier	35
3.2.2. Des projections à l'échelle de la France métropolitaine	35
3.2.3. Aucune projection climatique à l'échelle de la Bretagne pour le moment	39
3.2.4. Les ordres de grandeur... et la variété des situations régionales au regard du réchauffement climatique	41
Chapitre 2	
Que sait-on au sujet des conséquences du changement climatique ?	43
1. Quelques remarques préalables au sujet des études sur les impacts du changement climatique	47
1.1. L'incertitude liée à l'évaluation des impacts	47
1.2. La connaissance des impacts pour évaluer le coût de l'action et de l'inaction face au changement climatique	49
2. Que sait-on des impacts et conséquences futurs susceptibles de concerner la Bretagne ?	51
2.1. Une adaptation aux décisions qui seront prises ailleurs	51
2.2. Des conséquences liées aux impacts attendus à l'échelle globale ou de l'Europe	51
2.2.1. Les impacts très globaux présentés par le GIEC	51
2.2.2. Les impacts attendus à l'échelle de l'Union européenne	57
2.3. Les conséquences attendues à l'échelle de la France	59
2.3.1. Des études à l'échelle de certaines régions françaises	59
2.3.2. Des travaux scientifiques à l'échelle de la France	59
2.3.3. Aperçu de quelques impacts attendus à l'échelle de la France et de la Bretagne	60

Chapitre 3	
Face au changement climatique, l'atténuation : de quoi s'agit-il ?	69
1. En 2009, en quoi consiste l'atténuation ?	73
1.1. Le principe de l'atténuation	73
1.2. Les gaz à effet de serre et les activités humaines concernés	74
1.3. L'objectif et les moyens de l'atténuation selon le GIEC	77
1.3.1. L'objectif à atteindre : contenir le réchauffement	77
1.3.2. Les moyens selon le GIEC	77
2. Dans le domaine de l'atténuation : de l'action internationale à l'action des territoires	78
2.1. L'action internationale en matière d'atténuation	78
2.1.1. La CCNUCC et le Protocole de Kyoto	78
2.1.2. L'après 2012...	80
2.2. L'action de l'Union européenne pour lutter contre le changement climatique : système ETS et « 3X20 »	81
2.2.1. Un objectif international de réduction de 8% des émissions	81
2.2.2. Le système européen d'échange de quotas d'émissions	82
2.2.3. L'application en France du système européen d'échange de quotas d'émissions	82
2.2.4. Les « 3X20 » du Paquet Energie-Climat	84
2.3. L'action de la France et des régions en matière d'atténuation	85
2.3.1. Les objectifs nationaux : le « facteur 4 »...	85
2.3.2. Le Grenelle de l'environnement, en 2007	86
2.3.3. L'atténuation en Bretagne	89
Chapitre 4	
Face au changement climatique, l'adaptation : de quoi s'agit-il ?	93
1. Le principe de l'adaptation, pourquoi s'adapter ?	97
1.1. L'émergence d'un nouvel axe d'intervention en matière de lutte contre le changement climatique	97
1.2. Le principe de l'adaptation	97
2. Différents types d'adaptation possibles	98
2.1. Pour chaque impact potentiel, un ensemble d'actions d'adaptation possibles	98
2.2. Une typologie des adaptations possibles	99
3. La décision en univers d'incertitude	100
3.1. Une démarche « séquentielle » ou « pas à pas »	100
3.2. Un exemple parmi d'autres : la stratégie « sans regret » pratiquée en France par la Société forestière	101
4. Le rôle des différents échelons quand il est question d'adaptation	102
4.1. Le rôle des uns et des autres d'après la Stratégie nationale	

d'adaptation au changement climatique	102
4.1.1. L'adaptation dans les mesures issues du Grenelle de l'environnement	103
4.2. L'état actuel de la prise en compte de l'adaptation au niveau régional et local	103

Chapitre 5

Pouvoirs et démocratie, questions de « gouvernance » autour du changement climatique

105

1. L'évolution de la participation, en lien notamment avec les questions environnementales	109
1.1. Un certain développement de la démocratie participative	109
1.2. ... qui n'est pas sans poser quelques problèmes	110
1.3. De la démocratie participative à la démocratie scientifique et technique	111
2. L'évolution de l'organisation territoriale et des relations entre Etat et collectivités territoriales	112
3. Des enjeux spécifiques au changement climatique	113
3.1. Un défi pour les territoires	113
3.2. Le poids des représentations et de la perception de la problématique du changement climatique	114
3.3. Des mobilisations et des conflits d'intérêts	116
3.4. De l'utilisation possible des controverses autour des questions climatiques	116

Deuxième partie

Prospective à l'horizon 2030 : scénarios et enseignements

119

Chapitre 6

La construction des scénarios prospectifs

121

1. Deux hypothèses d'évolution du changement climatique	125
1.1. Première hypothèse : le réchauffement s'est poursuivi comme prévu par le GIEC	125
1.1.1. La situation climatique au niveau global	125
1.1.2. La situation climatique en Bretagne	126
1.2. Deuxième hypothèse : la rupture climatique	129
1.2.1. La situation climatique au niveau global	129
1.2.2. La situation climatique en Bretagne	129
2. Quatre grandes hypothèses concernant l'évolution des pouvoirs et de la démocratie	131
2.1. Scénario « Un pilote pour la planète »	131
2.2. Scénario « L'Etat climatiseur »	132

2.3.	Scénario « Grâce à nous le déluge »	132
2.4.	Scénario « Ensemble contre vents et marées »	133
Chapitre 7		
La présentation des scénarios		135
1.	Scénario 1 : « Un pilote pour la planète »	139
1.1.	La situation au niveau international	139
1.2.	En France, l'organisation des pouvoirs	141
1.3.	La participation, la mobilisation, les conflits, les valeurs, les intérêts prévalant	141
1.4.	Deux déclinaisons du scénario en fonction des deux hypothèses climatiques	143
1.4.1.	Dans l'hypothèse d'une poursuite tendancielle du réchauffement climatique	143
1.4.2.	Dans l'hypothèse d'un emballement climatique	143
1.5.	Quelques conséquences en Bretagne en termes de pouvoirs et de démocratie	144
2.	Scénario 2 : « L'Etat climatiseur »	147
2.1.	La situation au niveau international	147
2.2.	En France, l'organisation des pouvoirs	147
2.3.	La participation, la mobilisation, les conflits, les valeurs, les intérêts prévalant	150
2.4.	Deux déclinaisons du scénario en fonction des deux hypothèses climatiques	151
2.4.1.	Dans l'hypothèse d'une poursuite tendancielle du réchauffement climatique	151
2.4.2.	Dans l'hypothèse d'un emballement climatique	152
2.5.	Quelques conséquences en Bretagne en termes de pouvoirs et démocratie	152
3.	Scénario 3 : « Grâce à nous le déluge »	155
3.1.	La situation au niveau international	155
3.2.	En France, l'organisation des pouvoirs	155
3.3.	La participation, la mobilisation, les conflits, les valeurs, les intérêts prévalant	158
3.4.	Deux déclinaisons du scénario en fonction des deux hypothèses climatiques	159
3.4.1.	Dans l'hypothèse d'une poursuite tendancielle du réchauffement climatique	159
3.4.2.	Dans l'hypothèse d'un emballement climatique	159
3.5.	Quelques conséquences en Bretagne en termes de pouvoirs et démocratie	160
4.	Scénario 4 : « Ensemble contre vents et marées »	162
4.1.	La situation au niveau international	162
4.2.	En France, l'organisation des pouvoirs	162

4.3.	La participation, la mobilisation, les conflits, les valeurs, les intérêts prévalant	163
4.4.	Deux déclinaisons du scénario en fonction des deux hypothèses climatiques	164
4.4.1.	Dans l'hypothèse d'une poursuite tendancielle du réchauffement climatique	164
4.4.2.	Dans l'hypothèse d'un emballement climatique	164
4.5.	Quelques conséquences en Bretagne en termes de pouvoirs et démocratie	165

Chapitre 8

Les enseignements de la prospective 167

1.	La question de l'adaptation au changement climatique n'est-elle pas aujourd'hui sous-évaluée au regard de la question de l'atténuation ?	171
2.	Une moindre vulnérabilité apparente de la Bretagne ne la met-elle pas en situation de manquer de vigilance ?	172
3.	Quels moyens de vigilance la Bretagne pourrait-elle mettre en œuvre ?	174
4.	Quelle place de la connaissance, de la formation, de l'information et de la sensibilisation, en Bretagne, pour une maîtrise des enjeux climatiques ?	176
5.	En cas d'afflux massif de migrants, la Bretagne est-elle préparée ?	176
6.	Quelles conséquences sur les activités : quels changements s'imposeront en lien avec le changement climatique ?	178
7.	En Bretagne, quels peuvent être les conséquences d'une monétarisation des services rendus par la nature ?	179
8.	La Bretagne n'encourt-elle pas un nouveau risque de « périphérisation » ?	179
9.	Quelles sont les rôles possibles pour le Conseil régional ?	179
10.	Ne conviendrait-il pas d'inventer de nouvelles pratiques démocratiques pour répondre à des enjeux tels que le changement climatique ?	180

Auditions 183

Tables 189

Liste des tableaux et figures 191

Table des matières 193

Les autres travaux récents du CESR en lien avec cette question :

- Éco-activités et développement durable, des opportunités de croissance pour la Bretagne - Françoise LEBOEUF et Claude VOUILLOT – Juin 2009
- Pour une approche concertée des politiques énergétiques en Bretagne Ange BRIERE et Alain LE MENN – Juin 2009
- Contribution du CESR de Bretagne au débat sur la réforme territoriale Alain EVEN – Juin 2009
- Des énergies marines en Bretagne : à nous de jouer ! - Guy JOURDEN et Philippe MARCHAND – Mars 2009

Téléchargez ces rapports sur le site Internet : www.cesr-bretagne.fr