

ÉTUDES

Conseil
économique
social
environnemental
des Pays de la Loire

www.ceser.paysdelaloire.fr



Impacts des changements climatiques et mesures d'adaptation en Pays de la Loire

FÉVRIER 2016



Rapport présenté par Antoine Charlot au nom de la Commission "Aménagement des territoires – Cadre de vie", assisté d'Eric BUQUEN, chargé d'études

Adopté par 86 pour, 5 contre, 4 abstentions

Directeur de la publication

Bruno Retailleau

Co-directeur de la publication

Benoit Caillaud
et Bernard de Castelbajac

Coordination et réalisation

Catherine de Lavenne

Mise en page couverture

Anima productions

Pages intérieures

CESER

Impression

Espace Repro
sur papier recyclé

Crédits photos

Région Pays de la Loire
Ouest médias – Pierre Minier,
Région Pays de la Loire
P. Chabot, CESER

Sommaire

Introduction	5
Avant-propos et définitions	6
1. Contexte et enjeux du climat en Pays de la Loire	9
1.1. +4,8°C en 2100 ?	9
1.2. L'influence humaine ne fait plus de doute	11
Les évolutions du climat en Pays de la Loire.....	11
1.3. Le niveau des océans monte	13
1.4. Des événements extrêmes, plus fréquents et plus intenses	15
1.5. Des mers plus chaudes et plus acides	16
1.6. Des sécheresses plus fréquentes	17
Réchauffement climatique : la Loire ne sera pas épargnée.....	18
2. La vulnérabilité des Pays de la Loire au changement climatique	19
2.1. L'exposition des populations aux risques climatiques	19
Des risques sanitaires accrus.....	19
Des impacts psychosociaux.....	20
Les inégalités sociales liées au réchauffement climatique.....	20
L'évolution des modes de vie et des conditions de travail.....	21
Une accélération des flux migratoires.....	22
2.2. Une tension forte sur les ressources en eau	23
2.3. Des impacts sur les écosystèmes	24
Les cycles végétaux accélérés.....	24
Des espèces animales perturbées.....	25
Des habitats modifiés.....	25
2.4. Des impacts sur l'alimentation	26
2.5. Des impacts sur les biens et les équipements	27
2.6. Des impacts sur l'économie ligérienne	29
Le coût des changements climatiques.....	29
Des opportunités de développement économique.....	30
3. Mesures d'adaptation aux changements climatiques	33
3.1. Une stratégie régionale d'adaptation aux changements climatiques	33
Une responsabilité partagée.....	33
Une alliance régionale pour le climat.....	34
Un financement nécessaire.....	34
3.2. Des engagements à prendre	35
Culture du risque, culture de l'incertitude : une double ambition.....	35
Une politique d'aménagement adaptée.....	36
Des solutions fondées sur la nature.....	37
Les ouvrages de protection.....	38
La résilience des réseaux.....	39
L'évolution des pratiques agricoles.....	40
L'évolution de l'offre touristique.....	41
Adaptation et opportunités d'évolution des activités économiques.....	42
La santé : une action ciblée auprès des personnes vulnérables.....	43

3.3. La coopération fait partie de la solution.....	45
Conclusion.....	47
Annexe.....	49
Bibliographie.....	54
Remerciements.....	57
Table des sigles.....	58
Notes de fin de pages.....	59

Introduction

Les changements climatiques, déjà visibles à travers les perturbations météorologiques, sont lourds de conséquences pour les populations et les écosystèmes. Ils menacent l'existence de régions côtières où vivent des millions de personnes, risquent d'aggraver les canicules, les inondations et les tempêtes, la désertification ou encore de développer des maladies tropicales véhiculées par les moustiques... Le nouveau rapport du GIEC, publié en novembre 2014, ne laisse guère place au doute : l'accumulation dans l'atmosphère de gaz à effet de serre issus de l'activité humaine, principalement de gaz carbonique (CO₂), est en train de transformer le climat de la planète à un rythme extrêmement rapide, sans précédent dans l'histoire de l'humanité. Les épisodes de froid extrême deviennent rares tandis que les épisodes de grande chaleur seront de plus en plus fréquents. D'ici 2100, la température de la surface de la planète pourrait monter de 1,5 à 3 °C. Dans le même temps, le niveau des océans pourrait s'élever de 28 centimètres à près d'un mètre.

La région des Pays de la Loire est particulièrement concernée par le risque météorologique. Ses activités économiques orientées vers le tourisme, la pêche, l'agriculture, le maraîchage ou la saliculture dépendent des fluctuations de température, d'ensoleillement ou encore de la pluviométrie. Ses paysages, la densité de son réseau hydrographique, son patrimoine écologique, ses caractéristiques géologiques et géographiques, sa façade maritime la rendent d'autant plus sensible aux effets du réchauffement climatique global.

Quel sera l'impact du changement climatique à l'échelle des Pays de la Loire ? Comment se traduirait le réchauffement global de plusieurs degrés sur son économie, ses paysages et ses ressources ? Quelles seraient les perspectives d'adaptation du milieu et des Hommes ? Quelles sont les opportunités d'évolution des activités ? Voici quelques-unes des questions auxquelles tente de répondre cette étude du CESER. Elle s'intéresse au devenir de la région des Pays de la Loire, à sa vulnérabilité face au changement climatique, en envisageant les conséquences probables sur ses populations, son économie, et en particulier l'agriculture et la pêche, sur son paysage et plus globalement sur l'aménagement de son territoire. Elle préconisera des solutions, des pistes à privilégier pour que les acteurs régionaux puissent s'adapter à ces modifications.

Ces travaux s'inscrivent dans le cadre de la 21^e conférence climat de l'ONU (COP 21) qui s'est tenue à Paris en décembre 2015. Ils s'appuient sur le rapport du Conseil économique, social et environnemental publié en 2014, quant à *L'adaptation de la France au changement climatique mondial*.

Avant-propos et définitions

Qu'est-ce que l'effet de serre ?

L'effet de serre est un mécanisme parfaitement naturel. Lorsque la terre est éclairée par le soleil, sa surface réémet vers l'espace une partie du rayonnement reçu. Cette énergie, émise par la terre, est absorbée et retenue sous forme de chaleur par les gaz contenus dans l'atmosphère. Sans ce mécanisme, la température de notre planète serait de -18 °C. Du fait des activités humaines, la concentration de ces gaz s'est sensiblement modifiée depuis la révolution industrielle. La concentration de CO₂ a augmenté de 30% depuis une centaine d'années et ainsi amplifié l'effet de serre, et donc provoqué ce que nous appelons le réchauffement climatique.

Réchauffement climatique ou changement climatique ?

Il existe aujourd'hui un débat sur le terme à utiliser pour définir ce phénomène climatique auquel notre planète doit faire face. Une de ses manifestations les plus visibles est l'augmentation de la température globale provoquée par l'effet de serre, c'est pourquoi nous utilisons le terme de réchauffement climatique. Ce dernier engendre alors des changements climatiques multiformes affectant aussi bien la météo, que le niveau des mers ou bien les courants marins. Il est donc pertinent de faire référence à ces deux expressions intrinsèquement liées dans cette étude.

Pour certains, l'urgence renverrait plutôt à la notion de dérèglement climatique, reprenant à la sociologie, l'idée du dérèglement social et moral selon lesquels les normes en vigueur dans un groupe ou dans une société n'ont plus assez de force pour réguler l'activité des individus. Une approche anxieuse et pessimiste de l'avenir, que nous refuserons d'utiliser dans cette étude.

Adaptation au changement climatique et atténuation : deux approches complémentaires

Il est essentiel de prendre des décisions visant à réduire nos émissions de gaz à effet de serre, appelées également mesures d'atténuation, afin de ralentir le changement climatique. Cependant, ses conséquences sont déjà bien perceptibles et en raison de l'effet différé des émissions passées, nos efforts ne porteront leurs fruits que dans quelques décennies. C'est pourquoi une stratégie d'adaptation doit venir compléter l'atténuation.

Cette stratégie d'adaptation doit permettre de renforcer la résilience de notre région en anticipant les effets négatifs du changement climatique et en

exploitant au maximum les opportunités qu'il crée. Ce phénomène impactant les territoires de façon très variable, les initiatives d'adaptation sont tout particulièrement efficaces à l'échelon local, puisqu'elles permettent de prendre en considération la singularité régionale.

1. Contexte et enjeux du climat en Pays de la Loire

Notre climat change et le monde de demain ne ressemblera pas à celui d'hier. Le 5ème rapport du GIEC, le groupe d'experts internationaux sur le réchauffement climatique, est à cet égard sans équivoque. Il rappelle que nous avons plus que jamais **le devoir de limiter la hausse globale des températures.**

1.1. +4,8°C en 2100 ?

Selon les différents scénarios, plus ou moins pessimistes, les modèles climatiques prévoient une élévation de la température mondiale comprise entre 0,3 et 4,8 °C d'ici à la fin du siècle. Cette forte incertitude dépend principalement des quantités de gaz à effet de serre qui seront émises dans les prochaines décennies. Au rythme actuel des émissions, le seuil fatidique des 2 °C - au-delà duquel les effets seront particulièrement irréversibles selon les scientifiques - sera franchi dès 2030. Au niveau mondial, les émissions ne cessent en effet d'augmenter depuis dix ans, avec une moyenne de 2,2% par an, contre 0,4% en moyenne au cours des trois décennies précédentes. Résultat : notre planète s'est déjà réchauffée de 0,85 °C entre 1850 et 2012 et les dix dernières années sont particulièrement chaudes. 2015 a d'ailleurs été l'année de tous les records, avec une température moyenne dépassant la normale de 0,97° C sur le seul mois de novembre.

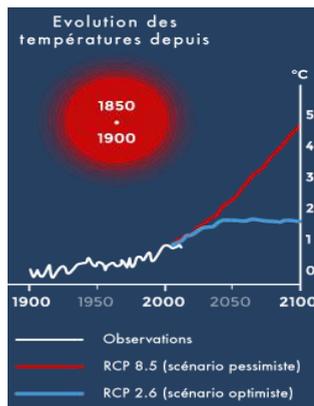
Notre région n'est pas épargnée par ce phénomène global. En Pays de la Loire, la température moyenne s'est élevée de 0,8 °C au cours du XX^{ème} siècle. À l'horizon 2030, la modélisation climatique prévoit une hausse des températures annuelles moyennes comprise entre 0,8 et 1,4°C selon les différents scénarios du GIEC¹. Cette hausse serait plus marquée en été, avec des écarts de température pouvant atteindre 1,8°C dès 2030 sur la Vendée et la Loire-Atlantique. Ce réchauffement est la conséquence directe de l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre (GES), qui atteignent près de 33 millions de tonnes équivalent CO₂ en 2012, soit 7% des émissions nationales.

En Pays de la Loire, les émissions de GES connaissent une croissance annuelle de l'ordre de 1% par an depuis 1990², bien que la tendance soit désormais au ralentissement. D'ailleurs, ramenées au nombre d'habitants, ces émissions ont diminué de 8% par rapport à 2008. Cette baisse est le résultat des efforts réalisés dans le domaine de l'énergie, avec une diminution de la consommation de 9% entre 2008 et 2012, et sur la même période, une

augmentation significative de la part des énergies renouvelables. Toutefois, compte-tenu de la forte augmentation de la population ligérienne, les efforts ne sont pas encore suffisants.

Les scénarii du GIEC

Les 2500 scientifiques du GIEC ont défini quatre scénarios d'émissions de gaz à effet de serre, appelés RCP (Représentative Concentration Pathways) pour estimer l'évolution de la température d'ici à 2100. Le scénario RCP 2.6 est celui qui implique de fortes réductions d'émissions de GES par la communauté internationale, tandis que le RCP 8.5 est le plus pessimiste, car il correspond à la prolongation des émissions actuelles.



Les incertitudes sont-elles acceptables ?

Les résultats présentés lors des projections climatiques sont toujours à interpréter avec prudence. Si les simulations concernant les températures sont de plus en plus précises, certains phénomènes tels que les vents, les tempêtes et dans une moindre mesure les précipitations, restent plus difficiles à appréhender. Si le lien entre nos émissions et le changement climatique est désormais indiscutable, notre capacité à agir sur le futur l'est tout autant. C'est en s'associant dans la mise en œuvre d'une stratégie ambitieuse de lutte contre ce phénomène que les populations et les décideurs vont pouvoir choisir leur avenir et celui des générations futures.

Le saviez-vous ?

2°C. Ce chiffre est au cœur de toutes les négociations internationales sur le climat. Il a été proposé par l'Union européenne en 2003 lors d'une réunion de la Convention Climat des Nations unies. C'est donc à l'origine une décision politique, fondée sur une justification scientifique, les travaux du GIEC. La communauté scientifique estime en effet qu'avec cet objectif, le changement climatique aura certains effets néfastes mais progressifs.

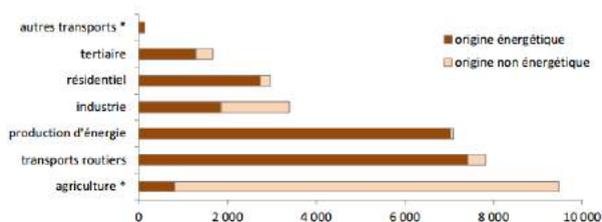
1.2. L'influence humaine ne fait plus de doute

Pour le GIEC, « il est [désormais] hautement probable que l'influence humaine sur le climat soit responsable de plus de la moitié de la montée des températures à la surface du globe entre 1951 et 2010 »³. En Pays de la Loire, les mécanismes anthropiques qui régissent le climat sont principalement liés aux consommations d'énergie, qui représentent 65% des émissions de GES de la région. Les 35% des émissions restantes sont d'origine non énergétique, liées à l'élevage et aux cultures, aux procédés industriels, à l'utilisation de solvants, de peintures, de composés fluorés et autres⁴.

« L'adaptation au changement climatique ne sera efficace que si le monde réussit à limiter le réchauffement climatique global à 2 degrés Celsius »

Jean Jouzel, Vice-Président du GIEC

Répartition sectorielle des émissions de Gaz à effet de serre en Pays de la Loire, 2012⁵



L'agriculture et les transports routiers sont les principaux émetteurs de gaz à effet de serre avec en 2012, respectivement 29% et 23% des émissions régionales. Toutefois, pour le secteur agricole, les émissions sont en grande partie (45%) liées aux phénomènes naturels de rumination (CH₄)⁶. Les émissions restantes proviennent à 46% de l'oxydation d'azote (N₂O) et à seulement 9% du dioxyde de carbone. D'ailleurs, l'agriculture contribue largement au stockage du CO₂ à travers ses pratiques culturales, le maintien des arbres (haies, agroforesterie, ...) ou encore grâce à la matière organique présente dans les sols.

Les évolutions du climat en Pays de la Loire

Afin de pouvoir appréhender les évolutions du climat dans notre région et ainsi soutenir la mise en place de mesures d'atténuation et d'adaptation, Météo France a réalisé trois projections pour la période 2000-2100. Ces dernières sont fondées sur trois scénarios plus ou moins optimistes définis par le GIEC (B1, A1B, A2) qui prennent en compte différents niveaux d'émissions de gaz à effet de serre. (Cette étude de Météo France est basée sur les anciens

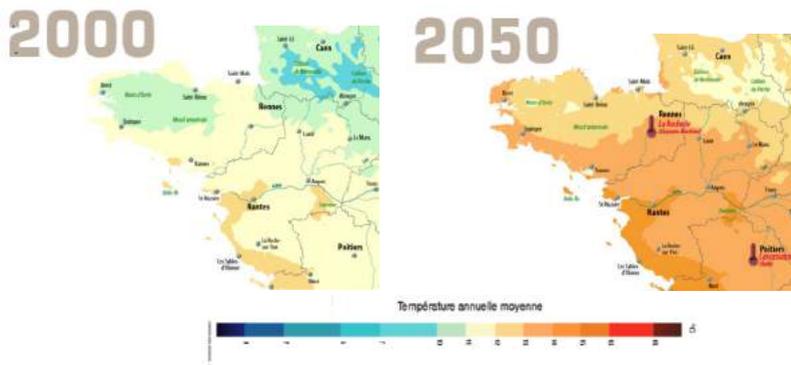
scénarios du GIEC. Pour le 5ème rapport, la communauté scientifique a changé d'approche, pour affiner ses analyses.)

Les trois scénarios du GIEC sur lesquels s'appuient l'étude de Météo France

Scénario B1 dit « optimiste »	Considéré comme le scénario le plus optimiste en termes d'émissions de GES, il décrit un monde qui connaîtrait un pic de la population mondiale au milieu du siècle mais qui déclinerait ensuite et où l'accent serait mis sur des solutions mondiales orientées vers une viabilité économique et environnementale et sur une évolution plus rapide des structures économiques vers une économie de services et d'information.
Scénario A1B dit « médian »	Scénario intermédiaire, il suppose une croissance économique rapide s'appuyant notamment sur une orientation vers des choix énergétiques équilibrés entre énergies fossiles et énergies renouvelables et nucléaire ; et suppose l'introduction de nouvelles technologies plus efficaces.
Scénario A2 dit « pessimiste »	Ce scénario plus pessimiste décrit un monde très hétérogène caractérisé par une forte croissance démographique, un faible développement économique et de lents progrès technologiques

Source : DATAR – Stratégie d'adaptation au changement climatique dans le Grand Ouest – avril 2013

Quel que soit le scénario, on observe une hausse significative des températures moyennes. Vers la fin du siècle, celles-ci pourraient augmenter de 2 °C à 5 °C en Pays de la Loire, en fonction des émissions de gaz à effet de serre. Les vagues de froid devraient devenir de plus en plus rares, tandis que les épisodes de grande chaleur, voire de canicule, pourraient être amenés à se multiplier. Alors que la température moyenne se situait entre 12 °C et 13 °C en 2000 à Nantes, Météo France estime dans son scénario médian (A1B) qu'elle devrait atteindre entre 14 °C et 15 °C d'ici 2050. Concernant l'évolution des précipitations, les experts sont plus prudents. Elles devraient plus ou moins rester constantes en hiver et diminuer progressivement en été.



Source : Adapté de DATAR – *Les territoires français face au changement climatique 2012* (d'après les travaux de Météo France 2011)

Mais limiter l'ampleur du réchauffement climatique n'est pas suffisant. **Notre devoir réside également dans notre capacité à préparer dès aujourd'hui l'adaptation de nos territoires et de nos métiers aux évolutions inévitables du climat.** En Pays de la Loire, comme dans de nombreuses régions du monde, le milieu géophysique se modifie sous l'effet du réchauffement climatique.

1.3. Le niveau des océans monte

Conséquence directe du réchauffement climatique, le niveau des mers et des océans est en constante progression. Les scientifiques tablent sur une augmentation moyenne de 26 à 98 cm d'ici à la fin du siècle. Plusieurs centaines de millions de personnes seraient alors menacées par les risques de submersions et l'érosion des littoraux, un phénomène qui est de surcroît aggravé par l'urbanisation massive des zones littorales. Même si cela peut paraître abstrait, une hausse d'un mètre du niveau des mers toucherait directement une personne sur 10 dans le monde, soit 600 à 700 millions de personnes ! Cette hausse aura également des conséquences dramatiques sur la flore et la faune établies sur la bande littorale, ainsi que sur les réserves en eau douce « contaminée » par l'eau salée.

En raison de sa situation littorale, la région des Pays de la Loire est particulièrement exposée au risque de submersion marine. Si la hausse du niveau des mers atteignait un mètre d'ici 2100, comme le prévoit le scénario le plus pessimiste du GIEC, une partie du territoire se retrouverait définitivement submergée (cf. carte). Cette dernière hypothèse, conjuguée à une magnitude accrue des tempêtes, conduirait à une aggravation marquée des aléas côtiers, notamment dans les secteurs de côtes sableuses plus vulnérables que les

secteurs de falaises à roches dures. Les côtes basses subiraient une érosion ou des submersions définitives, et de nouvelles zones feraient l'objet de submersions temporaires. Il en résulterait pour la population une exposition accrue aux risques côtiers (menaces sur l'urbanisation en zones basses et derrière les digues, menaces pour les infrastructures portuaires).

Les conséquences d'une élévation du niveau de la mer en Pays de la Loire

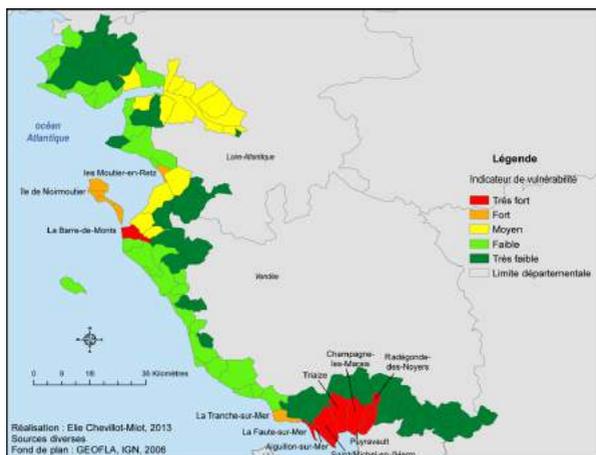
Dans le pire scénario envisagé par le GIEC, une partie du territoire régional serait définitivement submergée. La côte vendéenne allant du pays de Retz à Saint-Hilaire-de-Riez, ainsi que le Parc Naturel régional de Brière et l'estuaire de la Loire seraient tout particulièrement affectés.

Source : Flood Map à partir des données de la NASA



Comme le rappelle l'étude interrégionale menée par l'Association des CESER de l'Atlantique sur les risques naturels littoraux (érosion côtière et submersion marine), la Région des Pays de la Loire, tout comme le département de la Charente-Maritime avec qui elle possède une similitude de côtes, est particulièrement vulnérable aux phénomènes de submersion marine en raison de sa faible altitude.

Risques de vulnérabilité sur le littoral des Pays de la Loire



Le saviez-vous ?

Près de 60 000 bâtiments, 125 000 ha de sites d'intérêts écologiques et plus de 3 000 kilomètres de linéaire d'infrastructures de transport sont actuellement

situés en zones basses, sous les niveaux marines de références et donc concernés par le risque de submersion marine en Pays de la Loire.

Source : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA), 2012

1.4. Des événements extrêmes, plus fréquents et plus intenses

Au-delà des submersions marines, des phénomènes climatiques extrêmes sont à prévoir. Les inondations, les sécheresses, les canicules et les cyclones vont voir leur fréquence et leur intensité augmenter. Tous les pays sont concernés, mais ce sont les régions les plus pauvres qui souffriront le plus des dégâts humains et financiers causés par ces phénomènes extrêmes. Cette situation confère une responsabilité particulière aux pays industrialisés vis-à-vis de ces régions, qui devront agir en les aidant, par des financements et des technologies appropriés, à s'adapter aux conséquences des changements climatiques (cf. partie 3.3).

En Pays de la Loire, différents événements extrêmes sont susceptibles d'affecter la région. L'année 2010 a été tragiquement marquée par la tempête Xynthia qui a rappelé la très forte exposition de la région. Ce type de phénomène météorologique, conjugué à la montée des eaux, pourrait être amené à se reproduire avec une intensité renforcée par l'élévation du niveau de la mer.

Xynthia : le réveil des consciences ?

Dans la nuit du 27 au 28 février 2010, les côtes atlantiques françaises ont été frappées par une dépression météorologique majeure, laissant derrière elle un sinistre bilan. Si cette tempête, au nom de Xynthia, ne présentait pas de caractère exceptionnel (vitesses maximales de vent sur le littoral : 160 km/h à la pointe de l'île de Ré), elle a été l'une des plus meurtrières du fait de la concomitance de ce phénomène avec une grande marée (coefficient de 102) entraînant une montée des eaux assez exceptionnelle (surcote de 1,5 mètre sur le littoral) et causant la mort de 53 personnes, dont 29 à la Faute-sur-mer (85). Les dégâts matériels ont été estimés à 2 milliards d'euros. Cette catastrophe a suscité une véritable prise de conscience sur la nécessité de repenser l'urbanisation du littoral et la protection des populations.

Cette exposition au risque ne concerne pas seulement notre littoral et les submersions marines, mais aussi le risque lié aux inondations, notamment sur la Loire et sur la plupart des rivières (notamment la Sèvre, l'Evre et la Vilaine).

1.5. Des mers plus chaudes et plus acides

L'augmentation des émissions de gaz à effet de serre ne fait pas que réchauffer l'atmosphère. Elle modifie également la température des océans. Entre 1971 et 2010, la température à la surface des mers a augmenté de 0,44°C⁷. Pour résister à cette élévation des températures, le plancton et les poissons migrent vers le Nord ou s'enfoncent dans les profondeurs. De nouvelles espèces s'installent sur les côtés ligériennes. Balistes et Sars font désormais partie du paysage local. Il y a cinq ans, ils étaient rares dans nos contrées.

L'augmentation des émissions de gaz à effet de serre participe également à l'acidification des océans. Ces derniers absorbent naturellement 25% du gaz carbonique que nous produisons. Toutefois, l'accélération des émissions s'est traduite par une hausse de la concentration de CO₂ de la mer et donc par son acidification. Depuis le milieu du 18e siècle, le pH de l'océan Atlantique a diminué de 0,1 unité. Les scientifiques prévoient un renforcement de ce phénomène accompagnant la hausse des températures.

Il est encore un peu tôt pour annoncer quelle sera l'ampleur de l'acidification des eaux atlantiques. Au vu des projections réalisées sur l'évolution des gaz à effet de serre, la région ne sera pas épargnée. Cette acidification des océans n'est pas sans conséquences. De nombreux végétaux et animaux construisent leur coquille (huîtres) ou leur squelette (coraux) avec du carbonate de calcium. Ce minéral est particulièrement sensible à un environnement acide. Une acidification trop importante des eaux marines pourrait ainsi provoquer la disparition de ces espèces et de toutes celles qui leur sont attachées.

Le saviez-vous ?

« Vers 2100, 78 et 95% des océans seront changés de manière substantielle. La pêche devrait être entièrement reconfigurée, en termes de méthodes comme de matériel. »

Grégory Beaugrand, Océanologue, CNRS

Le saviez-vous ?

Versez un peu de vinaigre dans le bocal d'un poisson rouge : il ne va pas aimer. C'est ce qui passe dans les océans. Le CO₂ dégagé par les voitures, les usines et chauffage, dérègle le climat. Il se retrouve aussi en partie dans l'eau de mer et la rend plus acide confirment les chercheurs de l'Ifremer.

1.6. Des sécheresses plus fréquentes

L'augmentation de la température moyenne globale accroît l'évaporation de l'eau, se traduisant par deux phénomènes distincts. Cette évolution modifie en profondeur le régime des pluies. Entre 1900 et 2005, les précipitations ont augmenté dans les parties orientales d'Amérique du Nord et du Sud, en Europe du Nord et en Asie du Nord et Centrale. D'autre part, la hausse des températures provoque des sécheresses plus fréquentes, notamment pour la zone méditerranéenne, le Sahel, l'Afrique du Sud et certaines parties d'Asie du Sud.

En Pays de la Loire, les climatologues restent prudents quant à la possible modification des précipitations dans les décennies à venir. Ils prévoient une diminution modérée mais généralisée des précipitations annuelles, et une augmentation des épisodes de sécheresse qui pourraient durer 6 à 7 fois plus longtemps qu'actuellement. Par ailleurs, les eaux de surface (rivières, fleuves) devraient connaître une augmentation de leur température comprise entre 0,5°C et 1,4°C à l'horizon 2030⁸. La température de la Loire à Montjean-sur-Loire augmenterait quant à elle de 1,9 °C à 2,1 °C en moyenne d'ici à 2070, selon les prévisions de l'étude Explore 2070.

La hausse des températures, associée à la diminution des précipitations dans certaines régions, accroît le risque d'incendie. L'assèchement des sols ainsi que de la végétation augmentent la probabilité des départs de feu. Cette évolution est davantage marquée dans le sud de la France. Toutefois, le risque d'incendie devrait s'étendre significativement vers les régions du nord de la France, et notamment dans la région des Pays de la Loire, du Centre, de l'ex-Poitou-Charentes et en Bretagne, avec une surface sensible aux feux de forêts qui devrait s'élever à 7 millions d'ha à l'horizon 2040, contre 5,5 millions d'ha actuellement.

A l'horizon 2080, les périodes de sécheresse se généralisent sur le territoire, avec, dans le scénario du GIEC le plus optimiste, 40% du temps passé en état de sécheresse sur une majeure partie du territoire, ce chiffre s'élevant à 60 voire 80% dans les scénarios pessimistes.

Les cinq départements de la Région sont assez uniformément touchés.

Réchauffement climatique : la Loire ne sera pas épargnée

Si aujourd'hui, les scénarios de réchauffement ne permettent pas de prédire un risque augmenté de crues, ils indiquent en revanche une tendance très nette à la baisse des débits du fleuve et de ses affluents. Avec des conséquences très concrètes pour les riverains. Selon l'Etablissement public de la Loire, « *la baisse de la ressource en eau signifiera des débits plus faibles en été sur la Loire de l'ordre de -20% à -50% et aussi des nappes phréatiques en baisse* ».

En Pays de la Loire, le maintien d'un débit minimal est un impératif absolu. Il s'agit de garantir l'alimentation des villes en eau potable, mais aussi d'assurer le bon fonctionnement de la centrale de Cordemais ou encore de permettre aux agriculteurs ligériens de maintenir leurs activités, dans des conditions d'exploitation satisfaisantes. Avec un impératif très clair, selon l'Etablissement public de la Loire : « *il faudra recourir à des techniques d'irrigation beaucoup plus économes en eau et réduire les usages* » du précieux liquide en été.

Les effets du changement climatique devraient également renforcer l'influence maritime dans l'estuaire. Même s'il refuse tout catastrophisme, le GIP Loire-Estuaire prédit une remontée du sel et du bouchon vaseux, ainsi qu'une probable augmentation de la fréquence des submersions dans la plaine alluviale⁹. Ce phénomène va obliger certains usagers de l'estuaire qui dépendent de l'eau (agriculture, industries) à s'adapter, mais à quel coût ?

Avec un bouchon vaseux plus présent dans la traversée de l'agglomération nantaise, on peut également s'attendre à un envasement plus rapide de la zone d'évitage de Trentemoult (Zone où les navires arrivés à Nantes font demi-tour avant de repartir vers St Nazaire), des ports de plaisance et des cales. La légère augmentation des vitesses de courant à la marée montante pourrait également constituer une contrainte plus forte pour la navigation de loisirs.

Et ce n'est pas tout : les évolutions prévues pourraient également affecter les vasières de l'estuaire, suivant un phénomène de colmatage, se traduisant par une diminution de leur surface. Ceci va se traduire par une perte des fonctionnalités écologiques associées (alimentation des poissons, alimentation et repos des oiseaux hivernants) et de la capacité d'autoépuration des eaux estuariennes. Par ailleurs, la présence plus marquée du bouchon vaseux et le réchauffement de l'eau pourraient donner lieu à une augmentation des épisodes de faible concentration de l'eau en oxygène (hypoxie), néfastes pour la faune aquatique.

2. La vulnérabilité des Pays de la Loire au changement climatique

Les observations précédentes confirment que la région des Pays de la Loire est déjà impactée par les changements climatiques depuis plusieurs décennies, notamment par la hausse des températures. Ces tendances vont se poursuivre et entraîneront des effets négatifs sur les systèmes naturels, humains et économiques. L'ambition de cette étude n'en reste pas moins de faire émerger des opportunités pour le territoire, aussi bien en termes de développement économique que d'amélioration du cadre de vie. En se plaçant dans cette perspective, l'adaptation aux changements climatiques peut en effet être vectrice d'innovation et de création d'emplois. Il apparaît ainsi très clairement des opportunités pour le secteur touristique en raison de l'amélioration des conditions climatiques estivales et inter-saisonnières.

2.1. L'exposition des populations aux risques climatiques

Des risques sanitaires accrus¹⁰

Des impacts sur la santé et le bien-être des populations sont à redouter, en raison notamment des événements extrêmes tels que les canicules, les tempêtes et les inondations, phénomènes s'accompagnant très souvent de décès prématurés. En 2003, la canicule a entraîné 968 décès anticipés en Pays de la Loire, tandis que la tempête Xynthia en provoquait 53, en 2010.

Ces pics de chaleur contribuent également à l'élévation des concentrations en allergènes et en polluants atmosphériques (photochimiques notamment), et favorisent le déploiement de maladies transmises par des moustiques qui prolifèrent dans les régions les plus chaudes. Le changement climatique pourrait ainsi provoquer l'extension des aires de répartition de certaines maladies vers le nord de l'Europe. En 2014, des moustiques tigres ont été observés dans le Sud-Vendée. Même si la prudence est de rigueur car la multiplication des échanges internationaux et la présence de marais peuvent expliquer ce développement, le changement climatique a également sa part de responsabilité.

Par ailleurs, l'augmentation de l'ensoleillement pourrait accentuer l'exposition aux ultra-violets, dont la nature cancérigène n'est plus à prouver.

Le saviez-vous ? Le réchauffement climatique multiplie par dix le risque de canicule

La canicule d'août 2003 a eu des effets dramatiques sur la vie des personnes fragilisées. Elle a eu pour effet de révéler dans de nombreux domaines la nécessité de s'adapter à la perspective d'une vraisemblable augmentation des températures estivales et à des poussées caniculaires sporadiques qui ne devraient plus surprendre. Selon une étude parue en décembre 2014 et publiée dans la revue *Nature Climate Change*, le réchauffement climatique multiplie par dix le risque d'étés extrêmement chauds en Europe.

Des impacts psychosociaux

Selon une étude publiée en 2011 par l'Institut du climat, un organisme de recherche australien, les changements climatiques affectent également notre santé mentale. Lors de la tempête Xynthia, les premiers effets « psychologiques » se sont manifestés chez les enfants (états de sidération) et chez les personnes âgées (désorientations temporo-spatiales). Mais la tempête en elle-même n'a pas le seul élément déclencheur. La décision préfectorale en réaction à la catastrophe qui visait à identifier les zones d'expropriation a également nécessité la mise en place d'un suivi psychologique. Ainsi, les trois quarts des sinistrés de Xynthia présentaient des manifestations anxieuses ou dépressives et 22% d'entre eux étaient affectés par au moins deux symptômes post-traumatiques.

Les inégalités sociales liées au réchauffement climatique

Le changement climatique accentue les inégalités sociales entre les populations. Si la vulnérabilité des pays du Sud est souvent mise en avant, le GIEC réaffirme que les populations pauvres des sociétés développées sont également impactées. En Pays de la Loire, il est possible de distinguer plusieurs catégories d'inégalités environnementales.

La première réside dans l'exposition aux risques : les logements situés dans les zones les plus exposées sont parfois les moins chers donc occupés par des personnes aux revenus modestes, voire faibles. Par ailleurs, les logements les plus vétustes, disposant d'une isolation médiocre, sont généralement habités par des personnes fragilisées (parfois déjà en situation de précarité énergétique) qui subiront plus durement les conséquences d'épisodes climatiques extrêmes (fortes pluviométries, pics de chaleurs ou de froids).

Il existe par ailleurs des inégalités territoriales : en milieu rural, l'éloignement des services et les difficultés de mobilité sont des facteurs d'isolement et de fragilisation. Mais c'est en ville, chez les personnes âgées les plus démunies, que le nombre de décès a été le plus conséquent lors de la canicule de 2003. 90% des victimes avaient plus de 65 ans et étaient socialement isolées.

Enfin, des inégalités demeurent quant à la capacité à défendre ses intérêts face aux modifications de l'environnement. Les personnes disposant de moins de revenus ont souvent plus de difficultés à faire porter leur voix pour que leurs préoccupations soient prises en compte dans les décisions publiques.

L'évolution des modes de vie et des conditions de travail

La majorité des français en est persuadée, le changement climatique aura un impact important sur la vie quotidienne dans les dix ans à venir. Il faudra s'adapter. S'adapter à de nouveaux risques, mais aussi à de nouveaux choix de consommation et d'investissement, s'adapter à de nouvelles habitudes alimentaires, s'adapter à une autre mobilité ou encore à de nouvelles manières de construire et d'habiter.

Dans les entreprises, les salariés devront également se préparer aux évolutions locales du climat. Ces nouveaux risques vont affecter la productivité et l'ensemble de la chaîne de valeur, et à ce titre doivent être pris en compte dans la gestion des ressources humaines : adaptation des horaires de travail, diversification des tâches, locaux climatisés, distribution d'eau fraîche, brumisateurs... Les vagues de chaleur, et plus largement l'ensemble des événements climatiques extrêmes, peuvent en effet rendre plus difficile le travail en extérieur, mais complique aussi la concentration, l'endurance et la précision en milieu fermé.

Le saviez-vous ?

Le changement climatique préoccupe les Français. Selon un sondage du CESE réalisé en 2015, une large majorité d'entre eux pensent que ce phénomène va transformer en profondeur leur mode de vie à court terme. Pour 72% des personnes interrogées, le changement climatique aura d'ici 10 ans un impact important dans leur vie quotidienne. Cette idée est majoritaire dans toutes les catégories de la population et davantage soulignée chez les 35-44 ans (82%).

Le saviez-vous ?

Selon une étude de l'institut de recherche Massachusetts Institute of Technology (MIT) : une hausse des températures de 23 à 30 degrés entraîne également une baisse de la productivité d'environ 9%.

Une accélération des flux migratoires

L'afflux de migrants et de réfugiés cherchant asile en Europe est aujourd'hui principalement causé par les guerres civiles et l'effondrement des Etats au Moyen-Orient, mais le rôle du climat, dans ces départs, bien qu'impossible à chiffrer, est plus que probable.

Selon *l'Internal Displacement Monitoring Center* (IDMC), entre 2008 et 2014, une moyenne annuelle d'environ 25 millions de personnes sont déplacées chaque année, pour cause de catastrophes naturelles, dont plus de 80 % le sont en raison d'événements hydro-climatiques (tempêtes, inondations, érosion des côtes, etc.). En Syrie, ce sont ainsi près d'un million de personnes, touchées par l'insécurité alimentaire, qui ont quitté leurs terres en 2015. « *Un exode rural qui a contribué à faire basculer le pays dans le conflit* », souligne Monique Barbut, secrétaire exécutive de la Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification (UNCCD), qui observe également qu'au Nigéria et en Mésopotamie, « *Daech a confisqué des ressources en eau rares pour accroître son pouvoir et son influence* ».

Selon le Haut-Commissariat aux Réfugiés, le dérèglement climatique pourrait pousser près de 6 millions d'individus par an à abandonner leur lieu de vie, dont la moitié à la suite de catastrophes naturelles. A ce rythme, le nombre de réfugiés climatiques sera alors compris entre 200 et 250 millions d'individus à l'horizon 2050. Cette évolution migratoire est susceptible de modifier, à long terme, le solde démographique de la France et par « ricochet » celui des Pays de la Loire.

Selon le dernier rapport du GIEC, certaines catastrophes – brutales ou progressives – ainsi que la transformation spatiale de l'activité économique, pourraient aussi générer d'importants mouvements de population à l'intérieur des pays riches, comme on l'a vu aux Etats-Unis avec l'ouragan Katrina en 2005. Des migrations internes à la France sont donc à prévoir dans les années qui viennent.

Le saviez-vous ?

Selon Norwegian Refugee Council, les catastrophes naturelles ont provoqué en 2013 le déplacement de trois fois plus de personnes que les conflits dans le monde.

2.2. Une tension forte sur les ressources en eau

En Pays de la Loire, l'augmentation des températures conjuguée à la diminution des précipitations conduira très probablement à une diminution de la disponibilité de la ressource en eau. Le niveau moyen minimum des cours d'eau pourrait ainsi baisser de 30% à 60% à l'horizon 2050, faisant des Pays de la Loire une des régions les plus impactées. La recharge des eaux souterraines pourrait quant à elle diminuer de 30% . Ces projections sont relativement optimistes car elles ne prennent pas en compte l'évolution de la population touristique, ainsi que l'augmentation des prélèvements du secteur agricole, compte-tenu des épisodes de sécheresse.

Sans une gestion adaptative de la ressource en eau (diversification des assolements, variétés plus résistantes à la sécheresse, techniques d'irrigation économe, stockage de l'eau), cette situation aggraverait les conflits d'usage, notamment entre alimentation en eau potable et l'irrigation à des fins agricoles. La tension sur la ressource pourrait en outre être accrue par une altération de la qualité sanitaire des eaux superficielles (60% des volumes prélevés pour l'alimentation en eau potable en Pays de la Loire). En effet, la diminution de la pluviométrie réduirait le volume d'eau disponible pour dissoudre les polluants et augmenterait donc leur concentration. Elle entraînerait en outre le développement des cyanobactéries par l'augmentation de la température de l'eau. A cela s'ajouterait aussi une efficacité réduite des barrages-réservoirs (utilisés notamment en Vendée pour pallier les faibles débits des rivières) par la forte évaporation qui affecterait les plans d'eau, réduisant ainsi encore les ressources en eau potable.

Par ailleurs, les submersions marines risquent d'engendrer la salinisation croissante des ressources en eau douce destinées à la consommation humaine.

2.3. Des impacts sur les écosystèmes

L'augmentation des concentrations en CO₂ dans l'atmosphère, la modification des températures et celles des précipitations touchent le métabolisme et le développement des animaux, mais aussi la croissance, la respiration et la composition des tissus végétaux. Les conséquences sont variées. A l'échelle mondiale, sur un total de 59 espèces de plantes, 47 d'invertébrés, 29 d'amphibiens et de reptiles, 388 d'oiseaux et 10 de mammifères, 80% ont déjà eu à subir un changement imputable au réchauffement planétaire¹¹.

La protection de ces écosystèmes est d'autant plus importante, qu'ils contribuent à piéger le carbone de l'atmosphère, grâce aux mécanismes de la photosynthèse. Pour assurer leur développement, les plantes absorbent en effet du CO₂ et contribuent ainsi à lutter contre l'effet de serre. Le monde agricole a déjà commencé à avancer dans cette voie : de plus en plus souvent, le sol des vignes et des vergers est laissé en herbe plutôt que nu, et les champs ne sont plus systématiquement labourés entre deux cultures. Les forêts sont elles aussi un excellent lieu de stockage naturel du carbone, les projets de reforestation prennent aujourd'hui une ampleur croissante au niveau régional.

Les cycles végétaux accélérés

Le changement climatique est déjà perceptible à travers la modification des cycles végétaux. Les floraisons, mises à feuille et maturations des fruits dans les zones tempérées sont aujourd'hui plus précoces, tandis que la chute des feuilles automnales se fait plus tardive d'année en année. Ce changement du calendrier, déjà visible en Pays de la Loire, concerne aussi les cultures. Les dates de semis, de moissons et de récolte connaissent des variations qui devraient s'amplifier au cours du siècle. Les périodes de vendanges en sont une des illustrations les plus manifestes (cf. 2.4 Des impacts sur l'alimentation).

C'est également la répartition des végétaux qui est modifiée. Ainsi, si on prend l'exemple des essences forestières, les arbres ne se développant auparavant qu'au sud de la France rencontrent désormais des conditions climatiques favorables pour se développer plus au nord. C'est déjà le cas pour le chêne vert qui trouve, notamment en Pays de la Loire, de nouvelles conditions favorables pour se développer. A l'inverse, le chêne Sessile risque de disparaître.

Des espèces animales perturbées

Le changement climatique impacte également les espèces animales, notamment sur les périodes de migration, de reproduction, de ponte et d'hivernage, sans parler du changement des aires de répartition¹² qui à l'échelle d'un territoire voient apparaître des nouvelles espèces qui auparavant se développaient plus au sud. C'est le cas par exemple du Héron garde-bœufs. Espèce très sensible aux hivers rigoureux, le premier cas de nidification en Pays de la Loire a été noté en 1981 ; la suite d'hivers doux lui a permis de s'installer et de consolider sa population. A l'inverse, d'autres espèces tendent à régresser suite aux modifications climatiques. C'est le cas des populations de Triton ponctué et de Triton alpestre qui, exposées aux aléas climatiques et à l'altération des zones humides (assèchement, pollution, présence d'espèces invasives comme l'Ecrevisse de Louisiane, etc.), sont en net déclin et pourraient disparaître de la région. Et quand une espèce disparaît, c'est tout un équilibre qui se trouve fragilisé.

Des habitats modifiés

Le changement climatique va modifier les habitats de nombreuses espèces à un rythme tel qu'elles risquent de ne pas avoir le temps de s'y adapter ou de se déplacer. Cette dégradation de leur écosystème va être exacerbée par l'augmentation de la pollution ainsi que l'apparition d'espèces invasives.

Nombreux sont les réservoirs de biodiversité régionaux qui vont être affectés par le changement climatique. Parmi les plus vulnérables se trouvent les milieux humides, les cours d'eaux, les milieux littoraux ainsi que les milieux marins qui abritent de nombreuses espèces.

En effet, les submersions marines, l'érosion du trait de côte et l'acidification de l'océan vont participer à la destruction de certains écosystèmes littoraux. Ces phénomènes, associés à l'élévation du niveau de la mer, pourraient apporter de l'eau salée en direction des terres et ainsi impacter dans la région les écosystèmes des marais de Brière, de Grand-Lieu, du marais breton, de Vendée et l'estuaire de la Loire. L'ampleur du phénomène reste encore aujourd'hui mal connue car son évolution dépendra également de la pression démographique et des activités humaines.

2.4. Des impacts sur l'alimentation

L'agriculture est concernée à plusieurs titres par le changement climatique. D'un côté, elle contribue au réchauffement de la planète, de l'autre, elle subit de plein fouet les évolutions du climat. Les effets sont connus : accélération de la croissance de certains végétaux, précocité de la floraison, avancée du calendrier rural des pratiques culturales et viticoles, extension géographique de pathogènes, déplacement vers le Nord de certaines espèces, baisse de la qualité de certaines productions. Pour le blé et le maïs, des diminutions de rendement sont déjà observées dans certaines parties des Pays de la Loire.

Dans notre région, comme partout ailleurs, les agriculteurs vont devoir adapter leur système de production aux nouvelles contraintes climatiques. Selon les cas, la solution passe par l'adaptation des pratiques agronomiques (dates de semis, irrigation...), par l'adoption de nouvelles variétés mieux adaptées, voire par le choix d'une culture de remplacement. Ainsi, de nouvelles cultures peuvent être envisagées en Pays de la Loire ; c'est le cas du soja, qui pourrait de surcroît nous rendre moins dépendants des importations en protéines. De même l'allongement de la période végétative lié au réchauffement climatique offre de nouvelles opportunités d'assolement et une pousse de l'herbe plus tôt au printemps et plus tard à l'automne, à condition d'adapter les variétés herbagères. De ce fait, en 2050, le paysage agricole des Pays de la Loire aura très certainement évolué.

Les agriculteurs devront également s'adapter à la multiplication des événements extrêmes (canicules, inondations,

"L'analyse des effets du changement climatique décomposée par site montre qu'un effet jugé significatif globalement (sites et cultures) peut cacher des évolutions localement contrastées ou localement non significatives et qu'il n'est pas raisonnable de parler d'un impact généralisé sur l'ensemble du territoire et pour l'ensemble des cultures."

Extrait du livre vert Climator, INRA/ADEME

*« Si nous raisonnons à l'échelle immédiate, le réchauffement climatique est positif pour la viticulture. Il y a plus de sucres dans le vin, ce qui entraîne une moindre chaptalisation. Ce qui n'est pas le cas de l'arboriculture, de nouveaux insectes ravageurs font leur apparition avec la hausse des températures : Hoplocampe sur pommes et poires, *Drosophila suzukii* originaire d'Asie sur les fraises. Ils entraînent une dégradation des fruits ... En maraîchage, une perturbation dans la saisonnalité de la production (arrivée des légumes d'hiver en octobre) entraîne une forte perturbation sur les cours »*

Jean louis LARDEUX, agriculteur

tempêtes, ...), en ayant recours à des variétés qui résistent mieux aux stress climatiques et en diversifiant leurs cultures. Ainsi, un système forestier diversifié résiste mieux aux tempêtes qu'un paysage de monoculture, plus propice aux glissements de terrain. En Pays de la Loire, les paysages agricoles et ruraux évoluent déjà dans cette direction, en réintroduisant par exemple des haies et brise-vents.

Il faut avoir le respect de l'environnement dans lequel on évolue pour pouvoir produire durablement" plus on respecte le sol, plus il nous le rend"

Edouard HEULIN, agriculteur

Au-delà des impacts sur la production agricole, l'augmentation des températures en été pourrait également modifier nos comportements alimentaires. Durant la canicule de 2003, la consommation de produits légers, de boissons non-alcoolisées et de produits surgelés sucrés a augmenté de 30% en Pays de la Loire. Les touristes ont eu tendance à se restreindre sur les repas, en particulier sur les déjeuners. En conséquence, les restaurants ont connu une baisse de fréquentation¹³.

2.5. Des impacts sur les biens et les équipements

Les sécheresses, plus nombreuses avec le changement climatique, vont impacter les constructions, en engendrant notamment des fissures sur les maisons individuelles vulnérables. Face à l'augmentation des températures, des îlots de chaleur urbains pourraient se former dans les grandes villes de la région avec des conséquences sur le bien-être des populations. Les habitations situées dans des zones exposées aux risques seront aussi touchées par la multiplication des inondations. Ce phénomène n'aura pas uniquement des conséquences sur les constructions légères mais également sur les grandes infrastructures. En effet, il pourrait conduire à une érosion du fond des cours d'eaux et donc fragiliser les fondations des ponts. Les chaussées non plus ne seront pas épargnées par cette évolution du climat qui favorisera leur dégradation prématurée.

Mais les bâtiments ne vont pas être les seuls biens impactés par le changement climatique. Les conditions météorologiques extrêmes et dans une moindre mesure, l'évolution des moyennes climatiques, vont exacerber la vulnérabilité des infrastructures de transport. Ceci pourrait conduire à des phénomènes de dilatation sur certaines voies ferrées. Les routes pourraient, quant à elles, subir des dégradations et voir leurs fondations se détériorer. Il en serait de même pour les tarmacs et les pistes des aéroports.

Le retrait-gonflement des argiles

Les Pays de la Loire sont la 9^{ème} région française la plus affectée par le phénomène de retrait-gonflement des argiles, bien visible suite à l'épisode de 2003. Ce risque survient lorsqu'une forte alternance de périodes de sécheresse et d'humidité se produit, provoquant des fissures sur les bâtiments, en particulier sur les maisons individuelles. Le réchauffement climatique devrait donc renforcer ce mécanisme et la vulnérabilité de la région. L'est du Maine-et-Loire, la Sarthe ainsi que la majeure partie de la côte vendéenne sont les zones les plus à risque. À l'échelle française et à urbanisation constante, les dommages moyens annuels aux logements générés par le risque de retrait-gonflement des argiles pourraient dépasser 1 milliard d'euros en 2100. Ce coût pourrait être multiplié par un facteur 4 à 5 si l'on tient compte de l'urbanisation dans les zones à risque. ONER (Changement climatique : coût des impacts et pistes d'adaptation – 2009)

Notre système énergétique ne sera pas non plus épargné. Il n'a pu faire face à la canicule de 2003 que grâce à des dérogations accordées sur les prélèvements en eau. Il reste extrêmement vulnérable aux fortes chaleurs, ainsi qu'aux variations de températures. L'épisode caniculaire du 30 juin 2015 l'a rappelé en provoquant des incidents sur quinze transformateurs, dont Cheviré et Cordemais, et en plongeant 830 000 foyers ligériens dans le noir. Il existe un paradoxe car lorsque les conditions de production énergétique deviennent plus difficiles, ces évolutions météorologiques accroissent les besoins des consommateurs, notamment pour la climatisation. Selon M. Pierre Bornard, directeur de la division « systèmes électriques » à Réseau de transport d'électricité (RTE), « *pour chaque degré de température au-dessus de 25 degrés, la France consomme environ 250 à 300 mégawatts supplémentaires, ce qui représente grosso modo la consommation de la ville de Nantes* ».

L'augmentation des températures aura également un impact sur les systèmes de télécommunication. Elle pourra directement affecter la qualité du wifi, ou bien dégrader la propagation des ondes radios. Des surchauffes seront plus à même d'apparaître dans les data centers (ITU - Resilient pathways : the adaptation of the ICT sector to climate change – 2014)

Tous les secteurs industriels voient leurs risques augmenter avec la chaleur, et c'est d'autant plus vrai pour la chimie, l'industrie pétrolière, la gestion des déchets et l'industrie agroalimentaire. Entre 1983 et 2011, la base Aria (Analyse, recherche et information sur les accidents), mise en place par le ministère de l'écologie, a recensé 161 accidents liés à ce phénomène. Une attention particulière doit donc être portée à la raffinerie de Donges.

2.6. Des impacts sur l'économie ligérienne

Le coût des changements climatiques

Trains en retard, réseaux d'énergie défaillants, ravages chez les agriculteurs, détérioration des bâtiments et des infrastructures ... le changement climatique est extrêmement coûteux. Il affecte des pans entiers de l'économie ligérienne. En 2003, les pertes liées à la canicule, pour le seul secteur agricole, ont été estimées à près de 6,5 millions d'euros par la Chambre régionale d'agriculture.

Le secteur de l'assurance est en première ligne pour faire face à ces impacts financiers. A l'échelle de la planète, le montant des dommages assurés, causés par des phénomènes climatiques a été multiplié par 5 en 40 ans. Selon l'Association Française de l'Assurance (AFA), entre 1988 et 2007, les événements naturels (sécheresses, inondations, tempêtes) auraient coûté 34 milliards d'euros. En se projetant sur les 20 prochaines années, ce coût pourrait doubler et atteindre près de 60 milliards d'euros (à mesures de préventions égales).

Pour maintenir le coût de l'assurance à un niveau acceptable, les compagnies encouragent les mesures de prévention. Sans quoi, les populations assurées verront leurs primes augmenter, et dans certains cas leur couverture diminuer, voire être refusée.

Par ailleurs, la réalité du changement climatique risque de mettre à mal le régime d'indemnisation des catastrophes naturelles et interroge donc sa viabilité dans le temps. A titre d'exemple, le coût économique de Xynthia a été évalué à 2,5 milliards d'euros, avec une prise en charge de 1,5 milliards répartis par moitié sur les compagnies d'assurance pour les tempêtes et le régime catastrophes naturelles pour les inondations.

Le saviez-vous ?

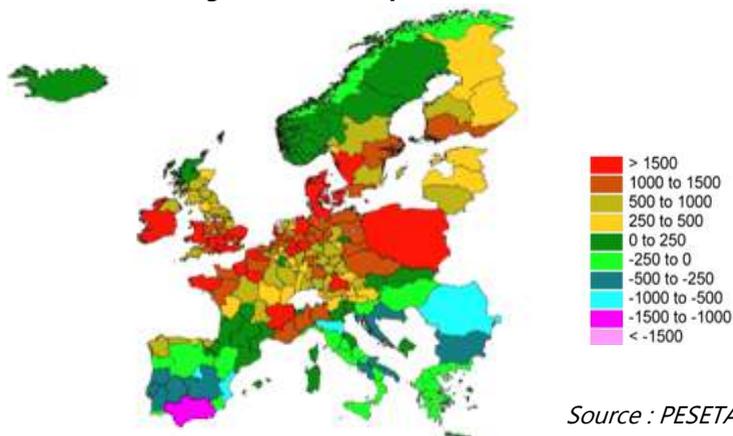
En France, la tempête Xynthia aurait, à elle seule, coûté près de 1,5 milliard d'euros aux assureurs et plus de 400 millions d'euros à l'État, en raison notamment du rachat des maisons situées en zone à risque¹⁴.

Des opportunités de développement économique

Si certains secteurs économiques pâtissent du réchauffement climatique, d'autres en bénéficient. Durant les épisodes caniculaires de juillet 2015, les ventes ont explosé du côté des glaces (+45%), des sirops (+35%), des bières blondes (+20%) ou des déodorants (+18%). Le réchauffement climatique profite également à la production viticole : les périodes de canicule correspondent généralement à des millésimes exceptionnels ... La vigne supporte bien en effet les fortes chaleurs grâce à son enracinement très profond. Toutefois, à plus long terme, le réchauffement du climat pourrait entraîner une baisse des rendements.

En Pays de la Loire, le secteur du tourisme peut également sourire. Même si cela reste difficile à appréhender, les touristes quitteront vraisemblablement le sud de l'Europe, trop chaud, pour lui préférer la côte Atlantique française plus tempérée. L'attractivité de la région augmentera alors en période estivale ainsi que pendant l'intersaison. Cette analyse doit cependant être nuancée car l'effet positif pourrait en partie être compensé par la détérioration du littoral due à l'érosion du trait de côte et aux submersions, la diminution des ressources dont dépend le tourisme (biodiversité, eau par exemple) ou encore l'augmentation de la présence des méduses en bordure des plages.

Evolution des nuitées régionales (x 1000) entre 1970 et 2080, selon le scénario A2 du changement climatique



Source : PESETA

Ces risques liés à l'évolution du climat doivent motiver le passage à l'action de façon à préserver autant que possible les générations futures. Bien souvent, l'adaptation au changement climatique est uniquement perçue à travers le prisme de l'impératif environnemental ou social. Cependant, elle constitue également une pièce maîtresse de la compétitivité et de l'innovation. Cette stratégie va jouer, d'une part, un rôle significatif dans la réduction des risques financiers liés aux catastrophes naturelles, aux pénuries d'eau ainsi qu'à la baisse de la productivité agricole. Elle ouvre, d'autre part, une fenêtre d'opportunité pour développer une nouvelle économie, plus sobre en carbone, dans laquelle les entrepreneurs ligériens auront tout à gagner. Ceux investissant dès à présent dans cette recherche de solutions durables et se détachant des énergies fossiles construisent leur avantage compétitif de demain.

3. Mesures d'adaptation aux changements climatiques

Le changement climatique est aujourd'hui une réalité. Il existe un très large consensus au sein de la communauté scientifique sur son existence et sur la responsabilité des activités humaines. Le temps n'est plus à l'hésitation. Les preuves sont formelles et nécessitent notre passage à l'acte. Notre société dispose des ressources humaines, scientifiques, économiques et technologiques pour réussir son adaptation. Il est donc en notre pouvoir d'anticiper les impacts du changement climatique et de planifier à court et à long terme notre processus d'adaptation. Toutefois, ceci n'est possible qu'à la condition que nous soyons à la hauteur de nos ambitions. Les citoyens et leurs représentants, les élus, les chercheurs, les acteurs économiques et les services publics doivent dès à présent se mobiliser pour préparer notre territoire aux répercussions du climat notamment vis-à-vis des générations futures.

3.1. Une stratégie régionale d'adaptation aux changements climatiques

Une responsabilité partagée

Il est techniquement possible d'accroître notre résilience aux impacts actuels et futurs du changement climatique. Les mesures sont d'autant plus efficaces et moins coûteuses qu'elles sont prises tôt et concernent l'intégralité des secteurs concernés. Le CESER préconise l'élaboration **d'une stratégie transversale, sur le moyen et long terme (horizon 2020/2050) et assortie d'un plan d'actions opérationnel qui précise le partage des responsabilités et des moyens d'intervention (proposition n° 1)**. L'enjeu est de taille : il s'agit pour la Région de mobiliser toute la communauté territoriale autour d'objectifs communs, pour anticiper les évolutions climatiques, participer aux mutations, analyser les risques mais aussi les opportunités et investir dans les domaines porteurs.

Cette stratégie doit être opposable à l'ensemble des politiques sectorielles du Conseil régional, qu'elles concernent l'économie, les transports, l'éducation et la formation professionnelle ou tout autre domaine relevant de ses prérogatives. **Pour y parvenir, le CESER invite la Région à inscrire cette stratégie dans le futur Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) et de veiller à sa déclinaison dans les SCOT.** Les mesures inscrites dans cette

stratégie peuvent être classées, qu'elles soient « sans regret » (qui seraient justifiables même sans changement climatique), « à faible regret » (dont les coûts sont faibles mais les bénéfices anticipés grands), « gagnant-gagnant » (qui contribuent à l'adaptation mais ont également d'autres bénéfices) et « flexibles » (capables de gérer les incertitudes associées aux impacts du changement climatique).

Une alliance régionale pour le climat

Cette stratégie suppose une gouvernance territoriale qui repose sur de nouvelles alliances entre la Région et les services de l'Etat, les collectivités locales, les entreprises, les chercheurs, les établissements d'enseignement, les organisations syndicales, les associations, les Ligériens dans leur ensemble. Ce n'est que par la concertation la plus large possible que nous arriverons à mieux nous adapter aux évolutions climatiques. Fort de l'expérience réussie sur la transition énergétique, le CESER encourage **l'organisation des États régionaux du climat (proposition n° 2)**.

Un autre moyen d'impliquer formellement les organisations publiques et privées réside **dans la création d'une charte d'engagements réciproques sur le réchauffement climatique, à l'image du *Climate Change Partnership* (proposition n° 3)**, proposé par la ville de Londres (Royaume-Uni). Ce document permettrait aux entreprises, aux écoles, aux administrations publiques, ainsi qu'aux associations et à tous les citoyens d'annoncer officiellement leur contribution.

Par ailleurs, le CESER préconise que cette stratégie régionale d'adaptation aux changements climatiques puisse **se doter d'une mission d'évaluation et de suivi (proposition n° 4)**. C'est dans cet esprit que la ville de Chicago s'est entourée du *Green Ribbon Committee*. Cet organisme indépendant vérifie que les objectifs affichés par la ville américaine ont bien été atteints. Chaque année, il publie également un rapport et organise un sommet, afin de mettre en lumière les progrès réalisés et rappeler l'importance de l'action collective.

Un financement nécessaire

L'adaptation a un coût. Convaincre les acteurs régionaux d'investir pour s'adapter à des risques futurs (parfois lointains) et incertains est difficile. Et le contexte économique ne favorise pas les nouveaux investissements. Le CESER invite donc la Région à dégager des **fonds supplémentaires qui seraient affectés à la mise en œuvre de mesures d'adaptation aux changements**

climatiques (proposition n° 5). Cela pourrait prendre la forme d'un emprunt obligataire auprès des Ligériens.

La Région devra également **utiliser pleinement les aides financières extérieures, notamment auprès de la Commission européenne (proposition n° 6)**. D'autres possibilités existent. Même si cela n'est pas encore entré dans les mœurs, les collectivités peuvent par exemple s'appuyer sur le mécénat d'entreprise, comme cela existe dans certains pays¹⁵. Toutefois, ce dispositif doit s'accompagner d'une vigilance particulière sur la libre administration des collectivités.

Enfin, le CESER invite la Région des Pays de la Loire et l'ensemble des collectivités territoriales, à **conditionner l'attribution de leurs financements à des critères de prévention et d'adaptation aux climats futurs (proposition n° 7)**, en particulier sur les projets concernés par directement par les changements climatiques.

3.2. Des engagements à prendre

Culture du risque, culture de l'incertitude : une double ambition

Avant de tenter de s'adapter à l'évolution de notre environnement, encore faut-il pouvoir identifier les modifications actuelles et futures liées aux changements climatiques. Les décideurs politiques, tout comme les entrepreneurs et les citoyens, ont besoin d'informations précises sur lesquelles fonder leur passage à l'action. Si le GIEC publie régulièrement des rapports très complets grâce à la compilation de centaines d'études réalisées à travers le monde, il ne produit que des conclusions générales concernant la planète entière. Quelques travaux de recherche ont été menés à l'échelle nationale et régionale, notamment par Météo France, qui a précisé les scénarios climatiques sur le territoire, mais certaines données manquent encore.

Pour pallier cette situation, le CESER recommande à la Région de **réaliser au plus vite une cartographie détaillée des évolutions climatiques sur le territoire (propositions n° 8)**, en prenant appui sur les documents existants (PPRI, PGRI). Ce travail pourrait être confié au Comité « Climat et territoires » (GIEC régional). L'établissement de ce diagnostic de vulnérabilité est une étape préliminaire et incontournable du développement d'une stratégie d'adaptation effective. En open source, cette cartographie permettra aux porteurs de projet, qu'il soit élu, chef d'entreprise ou simple citoyen, d'intégrer la considération climatique dans ces processus de décision.

Cet outil cartographique doit **s'appuyer sur une vaste campagne de sensibilisation et de mobilisation, à destination de toute la population résidente ou non (proposition n° 9)**, à travers des films, des expositions, des conférences et des débats au sein des villes, dans les lycées, dans les gares et les TER. Une campagne qui expose les faits visibles du réchauffement climatique en Pays de la Loire, qui rappelle les événements passés, sans fatalisme. Une campagne qui ne culpabilise pas mais qui donne le goût d'agir. Une campagne qui facilite l'adaptation et la résilience de tous face aux événements extrêmes. Littoralis, Beautour, l'Usine élévatoire et les Maisons de Loire doivent participer de cette sensibilisation. Le secteur des assurances doit également jouer un rôle actif de sensibilisation auprès de ses assurés.

Des actions spécifiques doivent être menées auprès des personnes les plus vulnérables, et notamment des jeunes. Si certains efforts ont été réalisés par la Région dans le cadre des établissements écoresponsables, la sensibilisation des jeunes ligériens au changement climatique mérite d'être renforcée. **Le CESER invite le Conseil régional à inscrire cet axe au sein du Programme d'Actions Éducatives (PAE), en cohérence avec les programmes développés par l'Éducation nationale (proposition n°10).**

Une politique d'aménagement adaptée

Mener une politique régionale d'adaptation au changement climatique nécessite une réflexion sur les formes d'organisation territoriale, de l'échelle régionale à l'échelle locale. Une politique d'aménagement adaptée permettra en effet de trouver des solutions efficaces pour réduire la vulnérabilité de notre territoire. Dès lors, le CESER invite le Conseil régional des Pays de la Loire à **inscrire la prévention et l'adaptation climatique dans les critères d'attribution de ses financements dans le cadre des politiques contractuelles en matière d'aménagement (proposition n° 11)**. Ce critère devra être inscrit dans la charte de conditionnalités des aides régionales.

De ce point de vue, deux critères doivent être renforcés :

- La maîtrise de l'occupation des sols : lutte contre l'imperméabilisation des sols, répartition des espaces minéral et végétal, exigence d'un coefficient de densité urbaine, maintien des barrières naturelles et des zones tampons (dunes, haies, bois, talus, chenaux, prairies...) ¹⁶ ;
- L'adaptation des infrastructures, des réseaux et du cadre bâti, en mettant l'accent sur la réhabilitation : formes, orientations et choix des matériaux.

De façon générale, le CESER invite la Région à s'inspirer des références « bioclimatiques » (climatisations naturelles), qui ont pour ambition de tirer profit des conditions environnementales disponibles sur le territoire (biodiversité, vent, soleil), afin d'offrir le meilleur confort de vie possible aux résidents. De ce point de vue, une attention particulière doit être portée aux familles modestes, pour améliorer le confort thermique de leurs logements, en cas de pics de chaleur ou de vagues de froid.

Cette ambition doit également s'appuyer sur une politique régionale de soutien à la recherche en faveur des matériaux de construction plus résistants (de la production à la « valorisation-matière » qui inclut le recyclage) ainsi que des modèles d'architecture et d'aménagement plus adaptés aux nouvelles conditions climatiques (proposition n° 12).

Des solutions fondées sur la nature

Des écosystèmes en bonne santé tels que les forêts, les zones humides et les océans jouent un rôle fondamental dans l'atténuation des changements climatiques. Ce sont aujourd'hui les plus grands réservoirs naturels de carbone et, grâce à la photosynthèse, ils absorbent environ la moitié des émissions de CO₂ générées chaque année sur le territoire des Pays de la Loire. Cependant, ce rôle est aujourd'hui compromis par la dégradation des milieux naturels. Par ailleurs, des écosystèmes préservés ont un effet tampon sur le climat et réduisent les risques et les impacts des événements extrêmes tels que les tempêtes, les inondations et les canicules, dont la fréquence et l'intensité vont être accentuées par les changements climatiques. Ainsi, les zones humides régulent de façon efficace et à moindre coût les inondations et protègent les ressources en eau lors de sécheresses. En zone urbaine et en ville, les espaces verts jouent également un rôle important : ils permettent de lutter contre l'effet des canicules en contribuant à refroidir l'air tout en améliorant sa qualité.

Fort de ces constats, le CESER **invite le Conseil régional des Pays de la Loire à s'appuyer sur les écosystèmes afin de relever les défis globaux liés aux changements climatiques (proposition n°13)**. Ces solutions fondées sur la nature représentent des opportunités importantes pour répondre aux enjeux des changements climatiques, tout en apportant des bénéfices pour la biodiversité et le bien-être humain. Elles représentent aussi une alternative économiquement viable et durable, souvent moins coûteuse à long terme que des investissements technologiques ou la construction et l'entretien d'infrastructures.

Le CESER souligne notamment la nécessité, pour le territoire des Pays de la Loire, de :

- **préserver et restaurer les zones humides existantes, ainsi que les champs d'expansion des crues** : ces « infrastructures naturelles » peuvent, dans certains cas, remplacer les infrastructures artificielles ou bien être combinées avec ces dernières. Elles constituent des solutions de gestion des inondations moins coûteuses et plus durables tout en offrant des habitats naturels pour la faune et la flore aquatiques ;
- **accompagner le retour de la nature en milieu urbain**. Toitures végétalisées, développement des espaces verts, maintien ou création de milieux naturels sont autant d'initiatives qui permettent de lutter contre l'élévation des températures en milieu urbain (îlots de chaleur). Selon l'Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique (APPA), les végétaux contribuent à « *atténuer les températures, piéger les polluants de l'air et améliorer la santé de la population* » ;
- **renforcer les mesures de protection du littoral et de stabilisation des dunes**. Leur maintien permet non seulement de fixer le sol et de dissiper la houle, mais contribue également au maintien de l'équilibre sédimentaire et protège les zones basses des submersions marines ;
- **soutenir la recherche, le développement et la démonstration de solutions « naturelles » et innovantes face aux changements climatiques**. Une nouvelle révolution industrielle doit être accompagnée, axée, justement, sur l'imitation de la nature. Une révolution fondée sur une discipline appelée biomimétisme.

Par ailleurs, le CESER invite la Région à assurer, conformément au SRCE, la fonctionnalité des continuums écologiques (corridors biologiques) pour permettre aux espèces de se déplacer plus facilement d'un endroit à l'autre, au fur et à mesure que se modifiera le climat local.

Les ouvrages de protection

L'adaptation aux changements climatiques nécessite également une réflexion sur l'évolution des ouvrages de protection contre les inondations, telles que les digues et les levées. Cependant, il faut rester vigilant sur les impacts négatifs de ces ouvrages, notamment sur l'artificialisation qu'ils peuvent provoquer et leurs conséquences sur les paysages et la biodiversité. Par ailleurs, la protection d'une zone peut augmenter les risques sur une autre portion de côte, ou en aval d'une rivière. Il faut donc prendre garde à ne pas

simplement transférer le risque, et travailler à une échelle spatiale suffisante pour prendre en compte tous les effets de la protection.

Le CESER invite l'Etat, en lien avec la Région et les collectivités concernées, à (proposition n°14) :

- **assurer leur mission de surveillance des ouvrages de protection**, en veillant à les entretenir régulièrement ;
- **établir rapidement les plans de prévention des risques d'inondations**, et à modifier les PLU en délimitant clairement les zones protégées ;
- **mettre en place un système d'alerte et d'évacuation auprès des citoyens**, car une digue (ou une levée) peut toujours se rompre ou être dépassée par l'intensité d'un événement (plans communaux de sauvegarde, mesures communiquées aux habitants et exercices de prévention).

La résilience des réseaux

L'adaptation des réseaux énergétiques, de transport (routier et ferroviaire), de communication et de gestion des eaux constitue un enjeu central car ils sont essentiels au bon fonctionnement de notre société. Le transport ferroviaire en particulier est à même d'offrir une solution en cas de hausse du coût des carburants pour le transport des passagers comme celui des marchandises

Par ailleurs, l'expérience de ces dernières années a montré que des phénomènes climatiques de grande ampleur (tempêtes, chutes de neige, canicules...) provoquent des perturbations importantes sur les réseaux, pouvant aller jusqu'à la coupure du service pendant plusieurs jours. Au-delà des désagréments qui en résultent pour les usagers, ces aléas climatiques détériorent progressivement les caractéristiques mécaniques, électriques et numériques des équipements et en diminuent la durée de vie.

En conséquence, **le CESER invite la Région, les constructeurs et les gestionnaires des réseaux à définir une politique de maintenance préventive (proposition n°15)**, qui consiste à :

- sécuriser et renforcer la robustesse des équipements et à augmenter leur résilience face aux changements climatiques (enfouissement des réseaux électriques, de gaz et de communication, entretien plus régulier des abords des réseaux, ...)

- étudier le comportement des matériaux et des structures aux sollicitations nouvelles (fortes températures répétées sur des durées plus longues, effets de la houle, des submersions temporaires, etc.) pour le développement de solutions innovantes et adaptées en construction et en maintenance (recherche et développement) ;
- améliorer les délais de remise en service des réseaux défaillants, grâce à la mise en place d'une gestion intelligente (*smart grids*) : installation de capteurs, logiciels de mesure et d'action à distance, détection automatique des défauts, fonction d' « auto-cicatrisation » du réseau ;
- diversifier les réseaux d'approvisionnement et de distribution (énergie, communication, eau), développer une offre de transports variée, alternative au tout-routier et créer des itinéraires bis pour les principaux axes de transports.

L'évolution des pratiques agricoles

Compte-tenu de la diversité des cultures et des exploitations en Pays de la Loire, il est impossible d'effectuer une liste complète des mesures d'adaptation pour le secteur agricole. Cette partie ne prétend donc en aucun cas à l'exhaustivité mais fournit un panel d'actions « sans regrets », qui seront bénéfiques quel que soit le degré des changements observés.

Ainsi, le CESER **invite la Région des Pays de la Loire et ses partenaires à (proposition n°16) :**

- **mettre en œuvre un programme régional de préservation, d'entretien et de plantation des haies bocagères, et à favoriser la mise en place de systèmes agroforestiers.** Ces mesures contribueront autant à minimiser les effets négatifs de sécheresses estivales, qu'à protéger les animaux et les terres des vents froids, des inondations et de l'érosion, tout en favorisant le maintien et le développement de la biodiversité locale. Dans le cadre d'une valorisation énergétique, le bois de haies présente aussi l'avantage de créer un complément de revenus pour les agriculteurs. Dans ce cadre, le CESER invite les collectivités locales à investir dans les chaudières bois et à passer des conventions d'approvisionnement avec les agriculteurs locaux.
- **améliorer la résilience des exploitations agricoles** aux aléas, en orientant la recherche, en accompagnant les GIEE et en s'appuyant sur les réseaux professionnels existants : études des mélanges prairiaux et des nouvelles rotations de cultures, valorisation de la période végétative

et sélection variétale, dont les semences fermières, adaptation des calendriers viticoles (le ban des vendanges) dans le cahier des charges des AOC, ...

- **améliorer la gestion de la ressource en eau à des fins agricoles**, en conjuguant la maîtrise de l'irrigation, avec des mesures de stockage des eaux de pluie et la recherche d'espèces végétales et animales plus adaptées.
- **sensibiliser et éduquer les ligériens afin qu'ils adaptent leurs comportements alimentaires, en prenant en compte la saisonnalité des produits et leur provenance locale. La Région veillera à l'exemplarité des établissements d'enseignement dont elle a la compétence.**
- **développer une veille sanitaire pour anticiper les nouvelles pathologies et de nouveaux parasitismes, qui sont identifiés comme liés aux changements climatiques.**
- **accompagner le développement des cultures sous abris pour les variétés sensibles aux aléas violents** (fruits, maraîchage), tout en préservant le développement naturel des produits.
- **adapter les bâtiments d'élevage aux fortes chaleurs en été, pour maintenir le bien-être animal et la productivité des exploitations.**

L'évolution de l'offre touristique

Activité indispensable à l'économie ligérienne, le secteur du tourisme devra également s'adapter aux conséquences des changements climatiques. Si les perspectives de développement ne sont pas absentes (cf. partie 2), elles supposent cependant que les professionnels intègrent les changements climatiques dans leurs réflexions et anticipent les évolutions nécessaires. La région des Pays de la Loire pourrait en effet bénéficier d'une redistribution des flux touristiques en été, en raison de la dégradation du confort thermique estival sur le littoral méditerranéen. Cela suppose que **le Conseil régional, en partenariat avec les professionnels du tourisme et les acteurs territoriaux, développe de nouvelles offres touristiques pour tirer parti de ces opportunités fournies par le changement climatique (proposition n°17).** De nouvelles potentialités touristiques sont à étudier :

- le tourisme d'intersaison, qui devrait également se développer en lien avec la tendance observée actuellement, de fractionnement des

vacances et de développement des courts séjours. Cela devrait permettre sur la durée de pérenniser les emplois saisonniers.

- le tourisme rural, qui devrait bénéficier d'un climat plus tempéré tout au long de l'année, et donner lieu à une nouvelle offre touristique, propice notamment au tourisme social.

Toutefois, en l'absence de mesures d'adaptation, les opportunités liées au changement climatique pourraient se trouver contrebalancées, voire annulées, par les impacts plus négatifs de ces changements, aussi bien sur les ressources dont dépend le tourisme (biodiversité, plages, paysages, etc.) que sur les infrastructures elles-mêmes (cadre bâti, réseaux de transports, etc.). **Ainsi, le CESER invite le Conseil régional à (proposition n°18) :**

- anticiper les impacts négatifs pour préserver l'offre touristique existante : lutte contre l'érosion des plages, adaptation des zones urbaines exposées à la submersion, protection des sites touristiques patrimoniaux ou naturels remarquables, îlots de chaleur urbains l'été etc. ;
- adapter et diversifier l'offre touristique au regard de ces impacts négatifs et de l'évolution des ressources disponibles (eau, énergie, etc.) et des sites naturels ;
- développer une offre touristique et loisir adaptée au changement climatique (bâtiments résistants aux fortes chaleurs, équipements flottants, climatisations naturelles), économes en eau et énergie ;
- valoriser les opportunités fournies par le changement climatique pour développer un « tourisme écoresponsable ».

Adaptation et opportunités d'évolution des activités économiques

Les entreprises ligériennes sont au premier rang pour supporter les risques climatiques et trouver des réponses aux défis de l'adaptation. En effet, la plupart seront affectées dans leurs activités à un titre ou un autre, que ce soit directement (bâtiments, ressources humaines, production), par la vulnérabilité de leurs fournisseurs ou à travers celle de leurs clients. Si les entreprises sont habituées à évoluer et à s'adapter à un contexte économique, social et politique en perpétuel mouvement, elles ne disposent pas d'informations suffisantes quant aux impacts des changements climatiques sur leurs activités.

Ainsi, le CESER souhaite que la région établisse un diagnostic de la vulnérabilité aux changements climatiques des différentes filières

économiques du territoire (proposition n°19). L'adaptation est une action d'anticipation des contraintes, mais aussi des opportunités, qui doit s'appuyer sur des éléments de connaissance solides. A travers ce diagnostic, il s'agit d'amener les entreprises à réfléchir sur la vulnérabilité de leurs approvisionnements, de leur production et de leurs clients au changement climatique et à s'y préparer. Pour réaliser ce diagnostic, la région peut s'appuyer sur l'outil Impact'Climat développé par l'Ademe, déjà expérimenté en Aquitaine, qui permet de produire une cartographie quant à la sensibilité d'un secteur et les types d'exposition. Des diagnostics de vulnérabilité sont également en expérimentation sur la communauté d'agglomération Cap Atlantique.

A travers ce diagnostic, il s'agit aussi d'identifier les voies nouvelles de développement d'activités. **Le CESER invite le Conseil régional à renforcer son implication dans la TRIA** (cf. rapport du CESER de novembre 2014), la démarche collaborative animée par les chambres consulaires **et à accompagner de façon prioritaire la reconversion économique des secteurs sensibles aux aléas climatiques, notamment les plus petites entreprises, et le développement de nouvelles filières (proposition n°20).**

Il existe en effet de réelles opportunités à saisir dans le secteur du bâtiment (nouveaux matériaux, végétalisation, adaptation architecturale), de l'énergie (réseaux intelligents, mixité des approvisionnements), de l'agriculture (agro écologie) ou encore du tourisme (écotourisme, nouveaux hébergements flottants, le développement des équipements sportifs sur des barges ou des péniches). Par ailleurs le CESER souhaite que le référentiel régional sur la RSE puisse intégrer la question de l'adaptation aux changements climatiques comme une pièce maîtresse de la compétitivité et de la capacité d'innovation des entreprises ligériennes.

Le CESER invite également la Région à **accompagner l'évolution des métiers et des compétences dans une région « à +2°C », en adaptant les modules de formation (initiale et continue) et en s'appuyant sur la gestion prévisionnelle des emplois et des compétences (proposition n°21).** La Région est particulièrement concernée, compte tenu de ses compétences sur l'apprentissage.

La santé : une action ciblée auprès des personnes vulnérables

Les conditions météorologiques et climatiques ont une influence considérable sur notre santé, que ce soit par des mécanismes directs (vagues de chaleur, tempêtes, inondations) ou indirects (dégradation de la qualité de l'air et des

eaux, survenue de maladies vectorielles). A cela s'ajoute des effets conjoncturels, comme le vieillissement de la population, la montée de la précarité ou encore les inégalités d'accès aux soins (financières, géographiques et temporelles), qui risquent d'accentuer l'impact des changements climatiques sur la santé des populations.

Fort de ces constats, le CESER invite dans un premier temps les services de l'Etat (ARS, DREAL) à **évaluer, de façon précise, le niveau d'exposition des Ligériens aux risques climatiques (inondations, tempêtes et cyclones, feux de forêt, îlots de chaleur, mouvements de terrain, ...)** et **communiquer ce document de façon pédagogique à la population (proposition n°22)**. En parallèle, des travaux de recherche médicale devront être entrepris pour identifier les nouvelles pathologies liées aux changements climatiques et développer les traitements pour y faire face.

Dans un second temps, **le CESER appelle à une action ciblée auprès des populations les plus vulnérables (proposition n°23)**. Il préconise d' :

- adapter les dispositifs d'urgence (plans d'urgence, plans thématiques et plans familiaux de mises en sécurité¹⁷) et les moyens afférents aux nouvelles réalités climatiques. Il s'agit notamment de renforcer la coordination des acteurs territoriaux pour faire face aux situations et améliorer la prise en charge des victimes (Conseils départementaux, collectivités territoriales, Direction Départementale de la Cohésion Sociale, secteur hospitalier, forces de secours et d'intervention ...) ;
- assurer une vigilance accrue des personnes âgées, en confiant une mission spécifique au Gérontopole (Cf. rapport silver économie) ;
- inscrire les risques climatiques dans les actions de prévention menées auprès des publics fragiles, en s'appuyant sur les services de la Protection maternelle et infantile (enfants présentant des pathologies allergiques et/ou respiratoires), les bilans IRSA, les professionnels du secteur social et médico-social et les travailleurs sociaux, les associations caritatives et les associations de quartier ;
- inscrire l'axe « prévention des risques climatiques » au sein des plans santé au travail et santé-environnement (PRSE) (canicules, grands froids, fortes précipitations, inondations, allergies, ...). A titre d'exemples, Le PRSE 3 pourrait mettre l'accent sur :
 - l'anticipation des allergies aux pollens en renforçant les moyens de détection (pollinarium sentinelle, capteur pollens..) et d'alerte des personnes sensibles aux allergies de ce type ;

- la surveillance des vecteurs de transmission de maladies infectieuses ou parasitaires (moustiques.), de la prolifération des micro-algues potentiellement toxigènes pouvant entraîner des risques en cas de consommation de coquillages ou poissons ;
- le maintien de la chaîne de froid pour l'alimentation en période de fortes chaleur (transports intermédiaires).

3.3. La coopération fait partie de la solution

En tant que phénomène global, les changements climatiques ne connaissent aucune frontière. Toutes les régions du monde sont affectées. C'est pourquoi **le CESER demande à la Région des Pays de la Loire de renforcer ses coopérations interrégionales, notamment à l'échelle de l'Arc Atlantique (proposition n°24)**. A l'image du réseau Africa-Adapt, qui facilite l'échange de connaissances sur l'adaptation au changement climatique en Afrique, l'Arc Atlantique doit devenir un véritable lieu de réflexions et d'échanges de bonnes pratiques se concrétisant par la mise en œuvre de projets d'adaptation transfrontaliers. C'est également à cette échelle que la communication aux populations sur les enjeux du réchauffement et les bons gestes à adopter peut être repensée. Une plateforme internet pourrait d'ailleurs voir le jour permettant aux citoyens de s'informer et de partager leurs initiatives locales.

Par ailleurs, le CESER invite la Région à intégrer la question des changements climatiques dans ses actions de coopérations décentralisées (proposition n°25). Territoire privilégié sur le plan géographique et économique, les Pays de la Loire se doivent de soutenir les efforts des régions les plus pauvres qui sont les plus affectées par les risques météorologiques. Ces actions de coopérations ne doivent pas se limiter à des aides caritatives, unilatérales, elles doivent aussi veiller à renforcer les échanges, dans une logique de réciprocité. La Région peut aussi apprendre des pratiques développées dans le sud. L'engouement de l'innovation frugale dite Jugaad¹⁸ - un mot en Hindi qui veut dire "débrouillardise" ou "Système D" - témoigne de cette ingéniosité dont le Nord pourrait s'inspirer.

Conclusion

Les changements climatiques sont devenus un enjeu majeur pour l'avenir de nos sociétés. Si la Terre a déjà connu des variations de températures, c'est avec une vitesse et une ampleur sans précédent qu'elles se manifestent aujourd'hui.

Les faits sont là, et notre région ne sera pas épargnée. Selon les différents scénarios du GIEC, les vagues de froid devraient devenir de plus en plus rares, tandis que les épisodes de grande chaleur, voire de canicule, pourraient se multiplier. Des phénomènes climatiques extrêmes, soudains et violents, sont également à prévoir, comme nous l'a malheureusement rappelé Xynthia en 2010.

Ainsi, face à cette réalité, **il est aujourd'hui nécessaire de se préparer à « agir autrement », pour s'adapter à des situations très différentes**, et ce dans un grand nombre de secteurs clés (cf. Annexe). Il faut s'approprier l'idée que le futur sera différent. Et il faut le faire avec une certaine humilité, en assimilant au mieux l'information disponible, qui s'enrichit constamment avec l'avancée des connaissances scientifiques.

Sans prétendre à l'exhaustivité, le but de cette étude est de mettre en évidence la vulnérabilité et la fragilité auxquels les territoires ligériens sont exposés, à différents degrés, et le risque que cela représente pour la population. Cela nous oblige à développer des expertises, des comportements et des savoir-faire nouveaux, qui dépassent la seule question de la résistance de notre région aux risques climatiques. **L'adaptation aux changements climatiques ouvre en effet la voie à un éventail d'opportunités, dont les acteurs des Pays de la Loire doivent se saisir.** Au-delà de l'impératif environnemental, il s'agit d'une pièce maîtresse de la compétitivité et de la capacité d'innovation de la région.

Développement du potentiel touristique, évolution des pratiques agronomiques, réseaux intelligents (*smart grids*), résilience des réseaux, architectures bioclimatiques, amélioration des conditions de travail... sont autant d'opportunités qui ne manqueront pas d'émerger si l'on se donne les moyens de questionner nos modèles de développement, à l'image des travaux engagés sur « la troisième révolution industrielle et agricole ».

Ces mesures nécessitent en premier lieu d'agir pour atténuer les effets des changements climatiques, sans quoi l'adaptation ne sera même plus possible.

Fort de ces constats, le CESER invite le Conseil régional à inscrire un volet « adaptation aux changements climatiques » dans le futur **Schéma régional**

d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), et de veiller à sa déclinaison dans les SCOT. Cela suppose de :

- **compléter les diagnostics de vulnérabilité, pour engager les investissements nécessaires** à la protection des populations, à la préservation et la sécurisation des ressources et des réseaux (eau, énergie, transport) ;
- **sensibiliser les ligériens et notamment les plus jeunes aux enjeux du changement climatique (PAE),** et assurer la mise en place des **dispositifs de surveillance, d'alerte et d'urgence** ;
- **approfondir les diagnostics d'opportunités, par secteur économique, au service des populations qui y résident pour identifier et développer de nouvelles mesures d'adaptation et promouvoir les bonnes pratiques,** en particulier sur la santé, le cadre bâti, l'agriculture et le tourisme.

Cela oblige donc à affirmer :

- **une gouvernance partagée** Etat-Région qui implique l'ensemble des acteurs du territoire pour prendre en compte les principales conclusions de la COP 21 et la mise en œuvre d'états généraux sur le climat, mobilisant l'ensemble des acteurs du territoire ;
- **des financements spécifiques,** à la hauteur des enjeux du climat, en matière de recherche, d'innovations et d'investissements.

Vision transversale des impacts liés aux changements climatiques et des mesures d'adaptation, par secteurs clés

Nota : le tableau qui suit donne un aperçu des principaux impacts et des mesures d'adaptation aux changements climatiques pour la région des Pays de la Loire. Il s'agit d'une synthèse des principales propositions contenues dans ce rapport, non-exhaustive, nécessitant un travail d'appropriation approfondi et de priorisation par les acteurs régionaux.

Secteurs clés	Impacts	Mesures d'adaptation et opportunités économiques
Santé	<ul style="list-style-type: none"> - Vagues de chaleur plus fréquentes, intensité des rayonnements UV, etc. - Traumatismes et décès liés aux événements extrêmes - Augmentation des concentrations en allergènes et en polluants atmosphériques - Extension des maladies transmises par les moustiques, - Intoxication alimentaire liée aux ruptures de la chaîne du froid - Evolution des conditions de travail - ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Développer des espaces végétalisés et des dispositifs de refroidissement sobres en énergie - Organiser des campagnes de sensibilisation préventive sur les risques climatiques - Entretien et protéger les infrastructures de protection « naturelles » (dunes, haies par exemple) et renforcer les infrastructures de protection « artificielles » (digues, levées par exemple) - Généraliser et renforcer les systèmes d'alertes et d'évacuation lors des événements extrêmes - Améliorer la prise en charge des victimes, dans le cadre des dispositifs d'urgence - Assurer une surveillance accrue des personnes les plus vulnérables aux changements climatiques, et faire évoluer l'offre de soin et de services - Développer des médicaments pour faire face aux nouvelles pathologies liées aux conditions climatiques - Améliorer les techniques de réfrigération des aliments notamment en période de forte chaleur - Intégration d'un axe « prévention des risques climatiques » dans le plan santé au travail : adaptation des horaires de travail, diversification des tâches, locaux climatisés, distribution d'eau fraîche, brumisateurs ... - ...

Biodiversité, Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> - Tension accrue sur l'utilisation des ressources en eau (période de sécheresse), altération de la qualité des eaux superficielles - Vulnérabilité des espèces et des cultures aux événements extrêmes (inondations tempêtes, canicules, grand froid), aux incendies et en raison de la modification/destruction de certains écosystèmes - Modification des cycles végétaux et des pratiques culturales, perturbation des espèces animales - Développement de certaines pathologies végétales ou animales, parasitisme - Impacts sur la qualité des produits (négatifs et positifs) et modification des comportements alimentaires - ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Améliorer la gestion de la ressource en eau à des fins agricoles, en développant des techniques d'irrigation économes et en inventant des dispositifs optimisant le stockage des eaux de pluie - Maintenir et protéger les zones humides existantes, ainsi que les champs d'expansion des crues, mettre en œuvre un programme régional de préservation, d'entretien et de plantation des haies bocagères, favoriser la mise en place de systèmes agroforestiers. - Développer de nouvelles pratiques agronomiques : mélanges prairiaux, rotations de cultures, valorisation de la période végétative, choix de variétés mieux adaptées, adaptation des calendriers viticoles (le ban des vendanges), ... - Réaliser une veille sanitaire pour anticiper les nouvelles pathologies et de nouveaux parasitismes - Développer des cultures sous abris pour les variétés sensibles aux aléas violents (fruits, maraîchage) - Adapter les bâtiments d'élevage aux fortes chaleurs en été, pour maintenir le bien-être animal et la productivité des exploitations. - Sensibiliser les habitants pour qu'ils adaptent leurs comportements alimentaires aux nouvelles réalités climatiques - ...
Littoral, pêche, aquaculture	<ul style="list-style-type: none"> - Hausse du niveau de l'Océan Atlantique et des rivières côtières - Submersions marines et érosion du trait de côte - Risque de salinisation des terres arables - Hausse des températures et acidification de l'océan - Modification des aires de répartition de certaines espèces - ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Renforcer les mesures de protection du littoral et de stabilisation des dunes, afin de dissiper la houle et protéger les zones basses des submersions marines - Assurer une mission de surveillance des digues et veiller à les entretenir régulièrement - Développement de zones tampon, en cas de submersion marine - Sensibilisation des citoyens aux risques littoraux, renforcement des systèmes d'alerte et d'évacuation des populations - Réalisation d'un diagnostic de vulnérabilités et d'opportunités pour la filière pêche. Vigilance particulière sur la filière ostréicole en raison de l'acidification de l'eau (étude de la Commission 3 sur la pêche) - ...

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Infrastructures et réseaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fragilisation des infrastructures (canicules, vagues de froid, inondations, tempêtes, ...) - Augmentation de la maintenance et du suivi des structures - Baisse de la productivité des équipements et dans certains cas interruption de l'activité, conséquences économiques - Détérioration de la qualité des services rendus aux usagers - Modification des pratiques et des comportements des usagers, incapacité des réseaux à répondre aux pics de demande (exemple : forte consommation d'électricité lors des canicules) - ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser un diagnostic de la vulnérabilité des infrastructures et des réseaux régionaux - Sécuriser et renforcer la robustesse des équipements et augmenter leur résilience face aux changements climatiques (exemple : généraliser l'enfouissement des réseaux) - Etudier le comportement des matériaux et des structures aux sollicitations nouvelles (fortes températures répétées sur des durées plus longues, effets de la houle, des submersions temporaires, etc.) - Améliorer les délais de remise en service des réseaux défaillants, grâce à la mise en place d'une gestion intelligente (smart grids) - Diversifier les réseaux d'approvisionnement et de distribution (énergie, communication, eau) pour éviter les coupures de services, développer une offre de transports variée et créer des itinéraires bis pour les principaux axes de transports - ...
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Urbanisme, cadre bâti</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fragilisation des constructions (inondations, tempêtes, glissements de terrain, retrait-gonflement des argiles, ...) - Dégradation du confort thermique des espaces urbanisés (Exemple : îlots de chaleur en milieu urbain) et des bâtiments, en particulier des logements vétustes - Amplification des risques d'inondations et des crues, liée à l'imperméabilisation des sols (étalement urbain) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ne pas autoriser les nouvelles constructions dans des zones à fort risque - Accompagner le retour de la nature en milieu urbain, pour lutter contre l'élévation des températures en milieu urbain: toitures végétalisées, développement des espaces verts, maintien ou création de milieux naturels - Développer des modèles d'architecture et d'aménagement plus adaptés aux nouvelles conditions climatiques, en s'inspirant des références « bioclimatiques » - Développer une politique de recherche en faveur des matériaux de construction (de la production au recyclage) plus résistants aux aléas climatiques, en s'appuyant sur le biomimétisme - S'inspirer des pratiques et des techniques développées dans d'autres pays - Maîtriser l'occupation des sols, lutter contre l'imperméabilisation des sols, et assurer une meilleure répartition des espaces minéraux et végétaux en milieu urbain, maintenir et aménager des barrières de protection naturelle

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Tourisme, activités de loisirs</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de l'attractivité touristique en Pays de la Loire - Détérioration du littoral due à l'érosion du trait de côte et aux submersions - Diminution ou dégradation des ressources (biodiversité, plages, paysages) et des infrastructures dont dépend le tourisme 	<ul style="list-style-type: none"> - développer de nouvelles offres touristiques pour tirer parti de ces opportunités fournies par le changement climatique, renforcer l'offre touristique intersaisons et le tourisme rural - anticiper les impacts négatifs pour préserver l'offre touristique existante : lutte contre l'érosion des plages, adaptation des zones urbaines exposées à la submersion, protection des sites touristiques patrimoniaux ou naturels remarquables, îlots de chaleur urbain l'été etc. - adapter et diversifier l'offre touristique au regard de ces impacts négatifs et de l'évolution des ressources disponibles (eau, énergie, etc.) et des sites naturels ; - développer une offre touristique et loisir adaptée au changement climatique économes en eau et énergie ; - valoriser les opportunités fournies par le changement climatique pour développer un « tourisme écoresponsable ».
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Cohésion sociale, solidarités</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fortes inégalités sociales dans l'exposition aux risques : vulnérabilité accrue des personnes aux revenus modestes (logements vétustes et/ou situés en zone à risques) et des personnes âgées - Inégalités territoriales : l'éloignement des services et certaines difficultés de mobilité en milieu rural sont des facteurs d'isolement et de fragilisation. A l'international, inégalités d'adaptation entre les pays riches et les pays pauvres. - Inégalités dans la capacité des habitants à prendre en compte l'évolution des risques liés aux changements climatiques - ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Prévoir une meilleure coordination des acteurs territoriaux pour faire face aux aléas climatiques et prendre en charge des personnes vulnérables - Intégrer un axe « adaptation aux changements climatiques » dans les actions de coopérations décentralisées

Finances et assurances	<ul style="list-style-type: none"> - Pertes économiques liées aux évènements climatiques - Augmentation des primes d'assurances, diminution de la couverture des risques - Remise en cause de la viabilité du régime d'indemnisation des catastrophes naturelles - Augmentation des réclamations de remboursement 	<ul style="list-style-type: none"> - Renforcer l'implication des assurances dans la sensibilisation de leurs clients - Dégager des fonds supplémentaires qui seraient affectés à la mise en œuvre de mesures d'adaptation aux changements climatiques - Utiliser pleinement les aides financières extérieures, notamment auprès de la Commission européenne, conditionner l'attribution de leurs financements à des critères de prévention et d'adaptation aux climats futurs
------------------------	---	--

Bibliographie

Chiffres clés du climat France et Monde, Ministère de l'écologie, ONERC, Caisse des dépôts, Edition 2015

L'entreprise, les politiques et les citoyens face au réchauffement climatique, Olivier Guy, 2012

Controverses climatiques, sciences et politique, Decroly, Gemenne, ZACCAI, Presses de Sciences Po, 2012

Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012, Agence européenne pour l'environnement, 2012

Guide d'accompagnement des territoires pour l'analyse de leur vulnérabilité socio- économique au changement climatique, Ministère de l'écologie, 2011

Impacts à long terme du changement climatique sur le littoral métropolitain, Ministère de l'écologie, 2011

Impacts du changement climatique sur la biodiversité en France métropolitaine, Ministère de l'écologie, 2011

Anticiper pour s'adapter. Le nouvel enjeu du changement climatique, Gemenne, Magnan, Tubiana, Pearson Education France, 2010

Le changement climatique : les résistances à l'adaptation, Quaderni Goeldner Gianella, Séguin, Sfez, Tabeaud, Maison des sciences de l'Homme, 2010

Les enjeux de l'adaptation aux changements climatiques, Caisse des dépôts, 2010

Changements climatiques et impacts. De l'échelle globale à l'échelle locale. Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2009

Résilience et adaptation climatique : une question globale ou une problématique sectorielle ? Annales des Mines - Responsabilité et Environnement n° 72, p. 48-53, 2013

Reconstituer les "trajectoires de vulnérabilité" pour penser différemment l'adaptation au changement climatique, Natures sciences sociétés, 2012

Économie de l'adaptation au changement climatique, Ministère de l'écologie, 2010

Changement climatique. Coûts des impacts et pistes d'adaptation, ONERC, 2009

Collectivités : comment concevoir une politique d'adaptation aux changements climatiques ? Environnement et technique, 2012

Changement climatique dans l'Ouest - Évaluation, impacts, perceptions, Philippe Merot, Vincent Dubreuil, Daniel Delahaye et Philippe Desnos (dir.), 2013

Stratégie d'adaptation au changement climatique dans le Grand-Ouest Artelia Avril 2013

Les entreprises et l'adaptation au changement climatique, EPE, avril 2014

Les enjeux de l'adaptation aux changements climatiques, Caisse des dépôts, Maria Mansanet-Bataller, Avril 2010

Climat de changements pour l'agriculture, Terrena, 2009

Stratégie nationale de développement économique vers un développement durable 2015 / 2020 Ministère de l'écologie, 2014

L'adaptation de la France au changement climatique mondial, CESE, 2015

"Submersion marine et érosion côtière : connaître, prévenir et gérer les risques naturels littoraux sur la façade atlantique", Association des CESER de l'Atlantique, 2015.

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA), 2012

Agence de l'eau Loire-Bretagne (État des lieux 2013)

Les enseignements de la canicule de l'été 2003 dans les Pays de la Loire, CESER Pays de la Loire, 2003

La Troisième Révolution Industrielle et Agricole (TRIA), CESER pays de la loire, 2014

Ressources internet

Ministère de l'Ecologie / DREAL Pays de la Loire

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Effet-de-serre-et-changement-.html>

<http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/air-climat-et-energie-r189.html>

ONERC – Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Impacts-et-adaptation-ONERC-.html>

Convention cadre des Nations Unies sur le changement climatique (CCNUCC)

<http://unfccc.int/>

Météo France

<http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur>

Drias, projections climatiques pour l'adaptation de nos sociétés.

<http://www.drias-climat.fr/>

Remerciements

ARS (agence régionale santé)

Christophe Duvaux, directeur Général adjoint

DREAL Pays de la Loire / SRNT

Gaëlle FAVREL, Responsable de la division des risques naturels hydrauliques et Sous-Sols

CESE (Conseil économique social environnemental)

Anne Crosemarie rep. CGT

GIP Estuaire

Denis Musard, Directeur

INRA

Jean Francois Soussana , directeur scientifique de l'environnement

Institut ARVALIS

Jean Paul Bordes , chef de département recherche et développement

ADEME

Anne Gobbey, ingénieur climat

Edouard Heulin, agriculteur

CCIR (chambre commerce et d'industrie région)

F Rochedreux, charge de mission

Agence de l'eau

Alain Rivoal, directeur adjoint

Sciences Po Rennes

Mélissa Chevillard

Table des sigles

ADEME

Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

AFA

Association Française de l'Assurance

APPA

Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique

ARIA

Analyse, recherche et information sur les accidents

ARS

Agence régionale de santé

CESER

Conseil économique social
environnemental régional

DATAR

Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale

DREAL

Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

GES

Gaz à effet de serre

GIEC

Groupe d'experts inter gouvernemental sur l'évolution du climat

GIP

Groupement d'intérêt public

IDMC

Internal Displacement Monitoring Center

IRSA

Institut inter régional pour la santé

ONERC

Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique

ONU

Organisation des nations unies

PAE

Programme d'actions éducatives

PLU

Plan Local d'Urbanisme

PRSE

Plan Régional Santé Environnement

SCOT

Schéma de Cohérence Territoriale

SRADDET

Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires

SRCE

Schéma régional de cohérence écologique

TRIA

Troisième révolution industrielle et agricole

UNCCD

Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification

¹ Cette augmentation des températures est calculée par rapport à une température annuelle de référence qui est ici 1971-2000

² DREAL, 2015 (chiffres 2012)

³ Alors que la probabilité de l'influence des activités humaines sur le réchauffement climatique était de 90% dans le rapport précédent du GIEC publié en 2007, elle est aujourd'hui évaluée à plus de 95%.

⁴ Basemis, Air Pays de la Loire, 2012

⁵ Les émissions suivantes ne sont pas incluses dans le schéma : émissions maritimes internationales, émissions de la phase croisière des trafics aériens (> 1000m) ainsi que les émissions de source biotique de l'agriculture et des forêts, et les émissions de source non-anthropique.

⁶ Source : Air Pays de la Loire - Basemis, résultats de l'inventaire 2012 et évolution 2008 à 2012 - décembre 2012

⁷ 5^e rapport du GIEC - 2013

⁸ Agence de l'eau Loire-Bretagne État des lieux 2013

⁹ En se basant sur l'évolution tendancielle de la morphologie du lit de la Loire à 40 ans, le GIP prévoit des hypothèses d'élévation du niveau marin de 20 cm)

¹⁰ Le contenu de l'audition de l'ARS servira plutôt pour la partie 3

¹¹ GIEC, 2014

¹² L'aire de répartition, appelée aussi aire de distribution, est la zone délimitant la répartition géographique d'une espèce vivante.

¹³ CESER Pays de la Loire – Les enseignements de la canicule de l'été 2003 dans les Pays de la Loire

¹⁴ Le Monde – Tempête Xynthia : le procès s'ouvre aux Sables d'Olonnes – septembre 2014

¹⁵ Source : guide Pratique Mécénat d'entreprise pour l'environnement et le développement durable :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Ref16.pdf>

¹⁶ Cf étude Aménagement du territoire et politiques foncières en pays de la Loire juin 2013

¹⁷ Plans rouge, plans canicules, plans grand Froid, etc...

¹⁸ Contrairement au modèle occidental qui consiste à faire "plus avec plus", jugaad consiste à faire plus avec moins, c'est-à-dire de créer des solutions simples mais efficaces- comme un réfrigérateur en Inde conçu entièrement en argile qui ne consomme pas d'électricité, un panneau publicitaire au Pérou qui convertit l'humidité en eau potable, ou une couveuse pour bébés prématurés vendue en Chine et en Afrique qui ne coute que 1 % des incubateurs traditionnels vendus en Occident.



Impacts des changements climatiques et mesures d'adaptation en Pays de la Loire

Trois grandes questions sont posées :

- Quel sera l'impact des changements climatiques à l'échelle des Pays de la Loire ?
- Comment se traduirait le réchauffement global de plusieurs degrés sur son économie, ses paysages et ses ressources ?
- Quelles seraient les mesures d'adaptation du milieu et des Hommes ?

Des effets sont déjà tangibles comme la température moyenne qui a augmenté de +0,8° dans la région en un siècle, le niveau des océans qui monte avec des eaux plus chaudes et plus acides, des événements extrêmes plus fréquents et plus intenses, etc. Des impacts sont déjà perceptibles sur les modes de vie et les écosystèmes avec par exemple la disparition du thon blanc et du cabillaud ou des vins de meilleure qualité.

Les préconisations se répartissent en quatre axes :

- Vers une stratégie régionale d'adaptation induisant une nouvelle gouvernance territoriale ;
- Pour une plus grande culture du risque et de l'incertitude ;
- La mobilisation de ressources financières à la hauteur des enjeux ;
- La déclinaison en politiques sectorielles revisitées (agriculture, tourisme, bâtiment...).

Cette étude s'appuie sur des analyses bibliographiques, sur des auditions d'experts et d'acteurs du territoire, ainsi que sur les connaissances actuelles du phénomène.

**CONSEIL ÉCONOMIQUE
SOCIAL ENVIRONNEMENTAL
DES PAYS DE LA LOIRE**



Hôtel de la Région
1 rue de la Loire
44966 Nantes cedex 9
Tél. 02 28 20 55 80

 [ceserPDL](https://twitter.com/ceserPDL)

www.ceser.paysdelaloire.fr

