

# LE CHANGEMENT CLIMATIQUE EN BRETAGNE

## État des lieux

LE CHANGEMENT,  
DÉJÀ PERCEPTIBLE

## Les impacts

LES VULNÉRABILITÉS  
DE LA BRETAGNE

## Les réponses

DEUX LOGIQUES  
À METTRE  
EN MUSIQUE :  
ATTÉNUER  
ET S'ADAPTER



**DIRECTEUR DE PUBLICATION**  
Ronan Lucas  
GIP Bretagne environnement

**RÉDACTION**  
Emmanuèle Savelli  
GIP Bretagne environnement

**EN COLLABORATION**  
Franck Baraer  
Météo France

Nicolas Pouvreau  
Service hydrographique et océanographique  
de la marine (SHOM)

Vincent Briot et François Siorat  
GIP Bretagne environnement

Céline Perherin  
Centre d'études et d'expertise sur les risques,  
l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema)

Nathalie Chargy et Olivier Nauleau  
Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement  
et du logement (Dreal Bretagne)

Guillaume Pajot  
Conseil régional Bretagne (CRB)

Claire Barais  
Agence de l'environnement et de la maîtrise  
de l'énergie (Ademe Bretagne)

Laurence Ligneau  
Chambre régionale d'agriculture de Bretagne (Crab)

Philippe Desnos  
Tête de réseaux pour l'appui méthodologique  
aux entreprises (Trame)

Juliette Herry  
Parc naturel régional du golfe du Morbihan  
(PNR golfe du Morbihan)

Antonin Mahevas  
Association pour la surveillance de la qualité de l'air  
de la région Bretagne (Air Breizh)

**CRÉDITS PHOTOS**  
Photo de couverture et édito  
Vue aérienne de la presqu'île de Gâvres  
© Erwan Le Cornec / Géos-AEL

Champ de maïs desséché  
© Bofotolux - Fotolia.com

**CONCEPTION / RÉALISATION GRAPHIQUE**  
Jean-Jacques Dusuzéau / Stéphanie Triballier  
Le Jardin graphique

**CARTOGRAPHIE**  
Émilie Massard  
GIP Bretagne environnement

Autorisation : © IGN n°2013-DINO-1-77-0059

—  
N°8 – MAI 2015

## LE CHANGEMENT CLIMATIQUE EN BRETAGNE

—  
**SOMMAIRE**

### **P. 04 > ÉTAT DES LIEUX**

Le changement, déjà perceptible

### **P. 07 > COMMENT ÇA MARCHE ?**

L'effet de serre déséquilibré

### **P. 11 > LES IMPACTS**

Les vulnérabilités de la Bretagne

### **P. 15 > QUE DIT LA LOI ?**

De l'échelon national aux territoires

### **P. 18 > LES RÉPONSES**

Deux logiques à mettre en musique :  
atténuer et s'adapter

—  
Ce dossier est édité par le **GIP Bretagne environnement**  
6-A rue du Bignon 35000 Rennes  
Tél : 02 99 35 45 80  
contact@bretagne-environnement.org  
[www.bretagne-environnement.org](http://www.bretagne-environnement.org)

Tous droits réservés © GIP Bretagne environnement, 2015

Les dossiers sur l'environnement en Bretagne présentent les enjeux  
et actions engagées en matière d'environnement dans la région.  
Ils sont réalisés par le GIP Bretagne environnement en collaboration  
avec des experts scientifiques et techniques.



# LE CHANGEMENT CLIMATIQUE EN BRETAGNE

**S**il reste encore beaucoup d'incertitudes sur l'ampleur du changement climatique en Bretagne, l'évolution récente de la température et du niveau de la mer dans la région le rendent d'ores et déjà tangible. Les conséquences de ce changement sont, à l'heure actuelle, difficiles à cerner mais la région a des vulnérabilités. Une partie de son littoral est située en zones basses. Son réseau hydrographique est essentiellement approvisionné par les précipitations annuelles. Et quelques espèces de la faune régionale sont climato-sensibles. Des actions se mettent en place pour atténuer l'empreinte carbone de la Bretagne, en grande partie due à sa consommation d'énergie. Des réflexions sont aussi en cours, notamment au niveau des territoires et de l'agriculture, pour s'adapter au climat à venir.

# LE CHANGEMENT, DÉJÀ PERCEPTIBLE



Une averse ensoleillée et un arc-en-ciel naît

© Digitupus - Fotolia.com

Actuellement, la Bretagne profite de conditions climatiques clémentes malgré quelques événements extrêmes. Mais ici comme ailleurs le changement climatique est en marche.

“ La douceur du climat breton n'est qu'apparente

La Bretagne bénéficie d'un climat océanique tempéré. Les températures y sont douces et le ciel peut alterner en quelques heures épisodes pluvieux et soleil éblouissant. En moyenne, la température approche 20 à 25°C l'après-midi en été et descend parfois en dessous de zéro l'hiver (il y a entre 10 et 30 jours de gel par an). Les vents, fréquents et souvent forts, sont surtout orientés sud-ouest ou nord-est. Ils homogénéisent les températures sur l'ensemble de la péninsule.

## RECHARGE HIVERNALE EN EAU DES NAPPES

La moyenne annuelle montre que les précipitations tombent aux deux-tiers d'octobre à mars. C'est la saison de recharge hivernale des nappes qui alimentent les milieux aquatiques. Car l'essentiel de la ressource en eau en Bretagne se trouve en surface en raison de la nature granitique et schisteuse - donc peu perméable - du sous-sol. Le tiers restant de précipitations tombe d'avril à septembre. À cette saison,

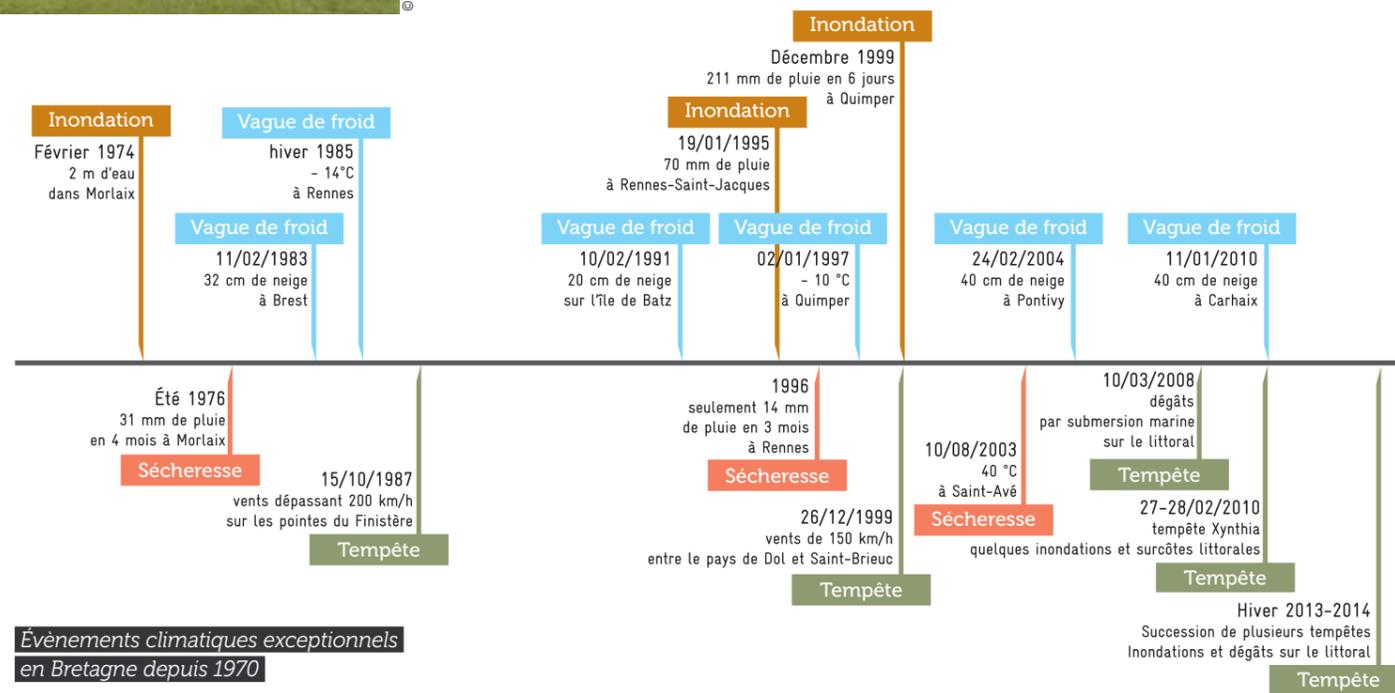
il y a une forte évaporation d'eau par le sol, les nappes liquides, et la transpiration par les plantes. Cette évapotranspiration induit des étiages estivaux. Il arrive toutefois que la pluviométrie ne respecte pas ce schéma général et que l'été soit plus arrosé que l'hiver.

Mais la douceur du climat breton n'est qu'apparente. Il est en fait très variable et n'est pas exempt de phénomènes exceptionnels comme les vagues de froid, de chaleur, les tempêtes, orages ou encore les sécheresses.



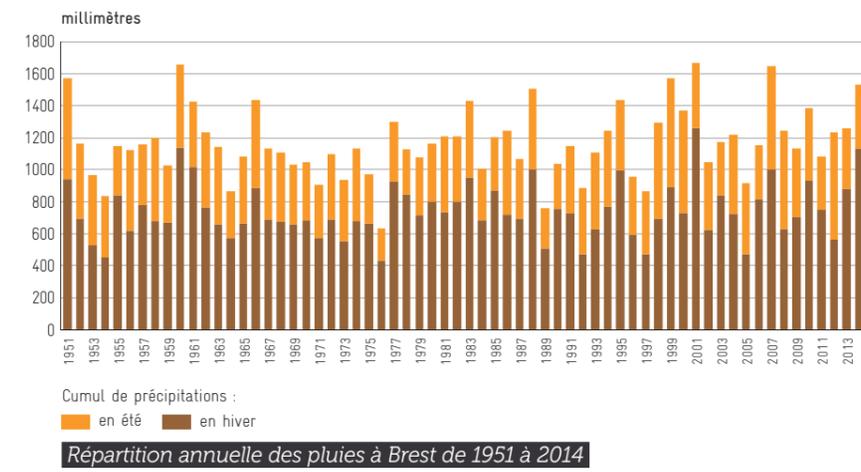
Plage de Trébeurden en novembre 2010

© Laëtitia Beauranger



Événements climatiques exceptionnels en Bretagne depuis 1970

Source : Météo France, 2015



Source : Météo France, 2015

## DES MICROCLIMATS

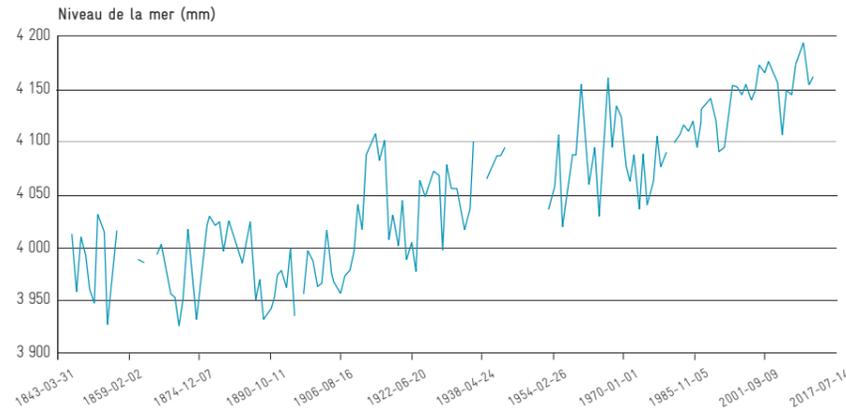
Localement, la situation climatique est contrastée du fait de plusieurs particularités régionales. À proximité du littoral, surtout sur les côtes nord et ouest, les températures sont plus clémentes en hiver et plus fraîches en été. Les reliefs de l'ouest, les monts d'Arrée, les montagnes Noires et les monts du Mené, jouent un rôle de barrière physique et reçoivent plus de précipitations que le reste de la région. Grâce aux brises de mer, le soleil est beaucoup plus présent en été sur le littoral que dans l'Argoat. Ce sont ces microclimats qui ont par exemple permis à la Bretagne de développer son activité maraîchère sur la côte Nord, ou encore qui expliquent la présence de nombreuses tourbières dans les monts d'Arrée et les montagnes Noires.

## D'OÙ VIENT CETTE DOUCEUR ?

Trois phénomènes expliquent la douceur hivernale en Bretagne. Bien qu'il passe loin de nos côtes, le courant chaud Nord-Atlantique - prolongement du Gulf Stream - transporte vers le nord une eau réchauffée dans les tropiques. Mais surtout, en hiver, les vents d'ouest dominants traversent l'océan Atlantique, apportant un air plus doux que celui du continent. Et l'océan libère ainsi avec retard, la douceur qu'il a accumulée pendant l'automne.

À Brest, depuis 1711,  
la mer est montée entre

# 25 et 30 cm



Évolution du niveau moyen de la mer au port de Brest depuis 1846

## LE NIVEAU DE LA MER MONTE

Le climat s'étudie sur le long terme. Les climatologues utilisent des données sur une période de plusieurs dizaines d'années pour calculer des moyennes de température, de précipitation, etc. Puis ils observent les écarts à ces moyennes. Dans le cas du climat breton, ces écarts mettent en évidence une grande variabilité d'une année sur l'autre. Il n'est donc pas aisé de distinguer un changement progressif et durable dans le « yo-yo » de cette très grande variabilité naturelle.

Pour autant, le changement climatique - indubitablement amorcé à l'échelle planétaire - est déjà perceptible en Bretagne.

Le marégraphe de Brest surveille le niveau de la mer depuis 1711. Les mesures indiquent que ce niveau s'est élevé entre 25 et 30 cm. L'augmentation était d'environ 0,88 mm/an au début du XVIII<sup>e</sup> siècle. Elle s'est accélérée depuis les années 1950 et atteint aujourd'hui 2,75 mm/an.

D'autres marégraphes, gérés par le SHOM qui est l'établissement référent sur l'observation du niveau de la mer en France,

Source : SHOM, 2014

Dans le Grand Ouest, l'indicateur de température moyenne depuis 1951 montre clairement que les années les plus chaudes se concentrent depuis 1989. Une preuve supplémentaire s'il en était besoin que le changement climatique est une question d'actualité.

### Bibliographie

Belleguic K., Conseil C., Eveno T., Lorge S. et F. Baraer. (2012) *Le changement climatique en Bretagne*. Météo France, 85 p.

Pouvreau N. (2008) *Trois cents ans de mesures marégraphiques en France : outils, méthodes et tendances des composantes du niveau de la mer au port de Brest*. Thèse de doctorat de l'Université de la Rochelle, 474 p.

Source : Météo France, 2015



Écart à la moyenne annuelle de référence 1981 - 2010 de l'indicateur de température moyenne sur la période 1951 - 2014 dans la zone climatique Ouest

fonctionnent en Bretagne (au Conquet depuis 1970, à Roscoff depuis 1973, etc.). Mais les enregistrements portent sur une période trop courte pour être significatifs.

À long terme, ils fourniront de précieuses informations sur la répartition de l'élévation du niveau marin sur la côte bretonne.

## LA TEMPÉRATURE MOYENNE AUGMENTE

Suivant la tendance nationale, en Bretagne aussi, la température moyenne annuelle augmente comme en témoignent les données météorologiques. D'après Météo France, elle a augmenté d'environ 1°C à Rennes entre 1951 et 2014.

Comment ça marche ?

## L'EFFET DE SERRE DÉSÉQUILIBRÉ

Les transports, une source importante de gaz à effet de serre

Par ses émissions de gaz à effet de serre, la Bretagne participe, à son échelle régionale, au déséquilibre planétaire de l'effet de serre. Les émissions bretonnes sont en majorité liées à la consommation d'énergie.

Si la vie telle que nous la connaissons sur Terre est aujourd'hui possible, c'est notamment grâce à l'effet de serre. Ce phénomène naturel retient une partie du rayonnement infrarouge terrestre dans les 15 premiers kilomètres de l'atmosphère, ce qui permet de maintenir une température moyenne du globe aux environs de 14°C. Sans lui, elle avoisinerait - 18 °C.

## LES GAZ À EFFET DE SERRE

L'effet de serre s'appuie sur des réactions physico-chimiques impliquant des gaz bien particuliers dits « gaz à effet de serre ». Parmi ces derniers, il y a la vapeur d'eau, présente naturellement dans l'atmosphère. Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) est émis par la respiration des animaux et des végétaux, les éruptions volcaniques, les feux de forêts, la combustion des énergies fossiles (pétrole, gaz et charbon). Le méthane (CH<sub>4</sub>) vient des marécages et des

processus de fermentation (ruminants, décharges). Le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) est émis essentiellement lors des phénomènes de nitrification - dénitrification dans les sols cultivés, faisant notamment suite aux épandages d'engrais azotés minéraux et de déjections animales.

D'autres sources importantes ont été identifiées telles que certains procédés industriels. Les gaz fluorés viennent de produits et procédés industriels (réfrigération, sprays, composés électroniques, etc.).

## LE RÔLE DE CERTAINS POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES

Certains polluants dans l'air, ayant un impact sur la santé, peuvent aussi contribuer à réchauffer ou refroidir le climat. C'est le cas par exemple des particules, sulfatées ou non. Qu'elles soient liées à l'érosion terrestre ou à l'homme, elles ont

“ L'empreinte humaine modifie sensiblement la concentration totale des gaz à effet de serre dans l'atmosphère ”

# 56%

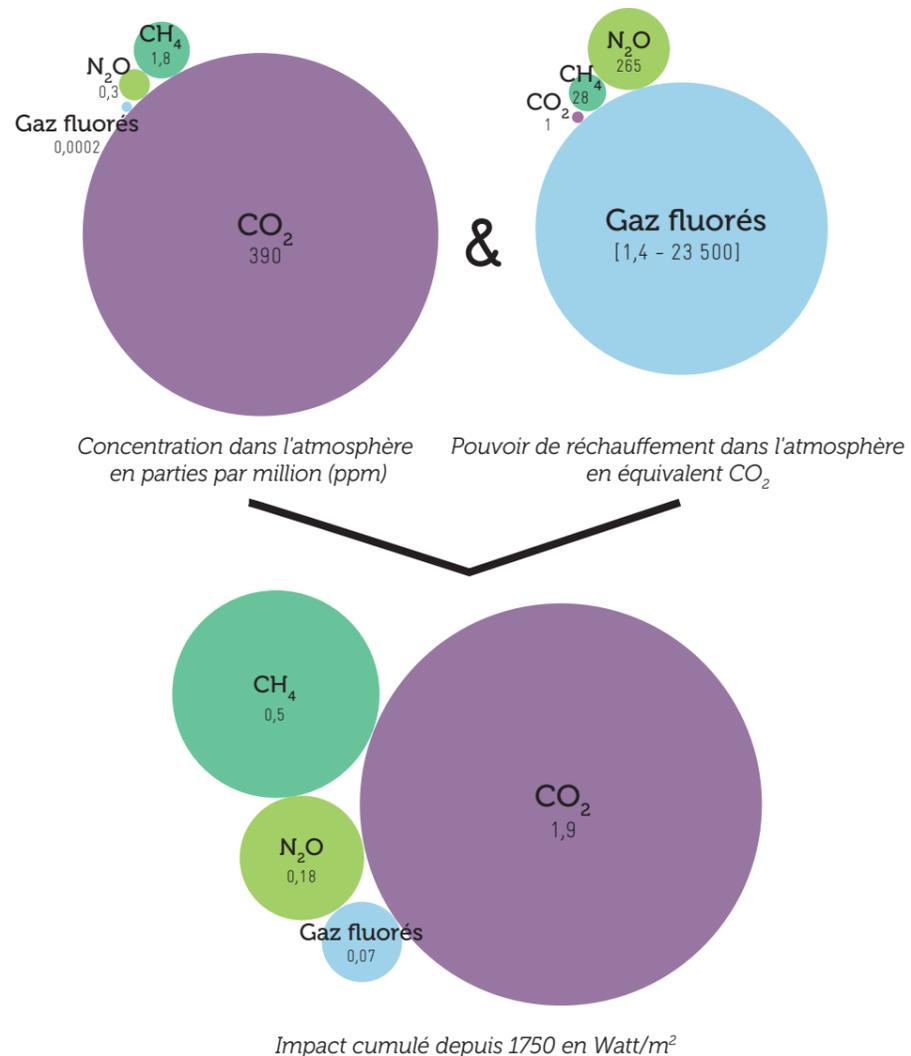
des gaz à effet de serre viennent de la consommation d'énergie

la capacité d'une part de diffuser ou absorber le rayonnement solaire, et d'autre part de favoriser la formation de nuages, en agissant comme noyau de condensation dans l'atmosphère. L'ozone - de par son effet radiatif - et les oxydes d'azote intervenant dans sa formation jouent également sur le climat.

Pour aussi importants qu'ils soient pour la vie, les gaz à effet de serre sont peu abondants dans l'atmosphère. Hors vapeur d'eau, ils représentent moins de 0,1 %, tous gaz confondus. C'est d'ailleurs pour cette raison que l'empreinte humaine modifie sensiblement leur concentration totale dans l'atmosphère.

## DEPUIS LE DÉBUT DU XIX<sup>e</sup> SIÈCLE

Par l'étude du climat passé, les scientifiques savent que les concentrations en gaz à effet de serre ont évolué dans le temps en fonction de phénomènes natu-



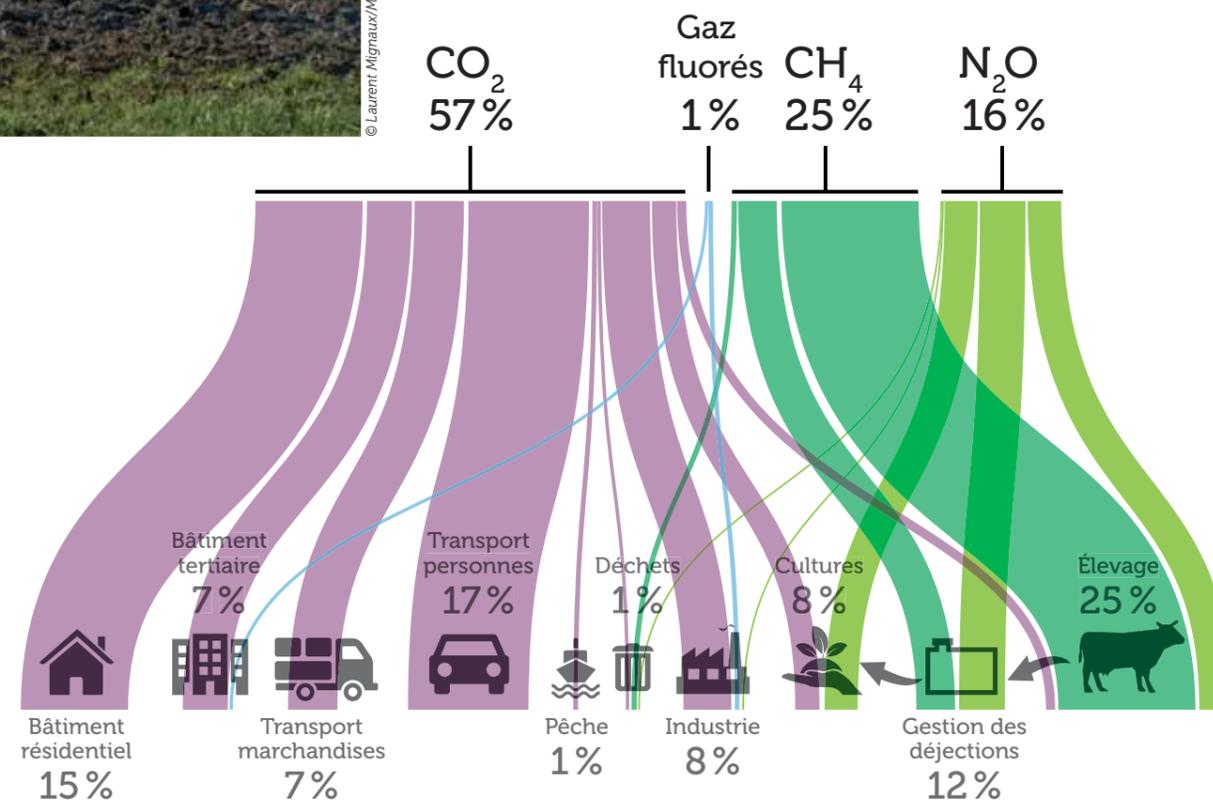
La fermentation entérique des bovins produit du méthane

rels (par exemple suite aux éruptions volcaniques). Mais depuis le début du XIX<sup>e</sup> siècle, les émissions humaines de gaz à effet de serre ont augmenté avec le recours massif aux combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz), la déforestation et les changements de pratiques agricoles. Les concentrations atmosphériques en CO<sub>2</sub> (+ 40 % par rapport à l'époque préindustrielle) ont atteint des niveaux sans précédent depuis au moins 800 000 ans. Cette augmentation a commencé à intensifier l'effet de serre et à provoquer un réchauffement climatique planétaire, depuis le milieu du XX<sup>e</sup> siècle.

L'effet de serre est impacté par le volume de chaque gaz dans l'atmosphère mais aussi par son pouvoir de réchauffement et sa durée de vie. Ainsi, certains composés fluorés, bien que très peu abondants, ont un pouvoir de réchauffement plusieurs milliers de fois plus fort que celui du CO<sub>2</sub> et peuvent perdurer plusieurs centaines à plusieurs milliers d'années. L'inertie du système climatique est telle que les émissions actuelles auront un impact retardé et perceptible dans plusieurs dizaines d'années. Au final, si le CO<sub>2</sub> reste le gaz dont l'impact cumulé sur le climat depuis 1750 est le plus fort, on constate que le poids du méthane, du protoxyde d'azote mais aussi des gaz fluorés est loin d'être négligeable.



“ En Bretagne, les émissions de gaz à effet de serre sont plutôt diffuses



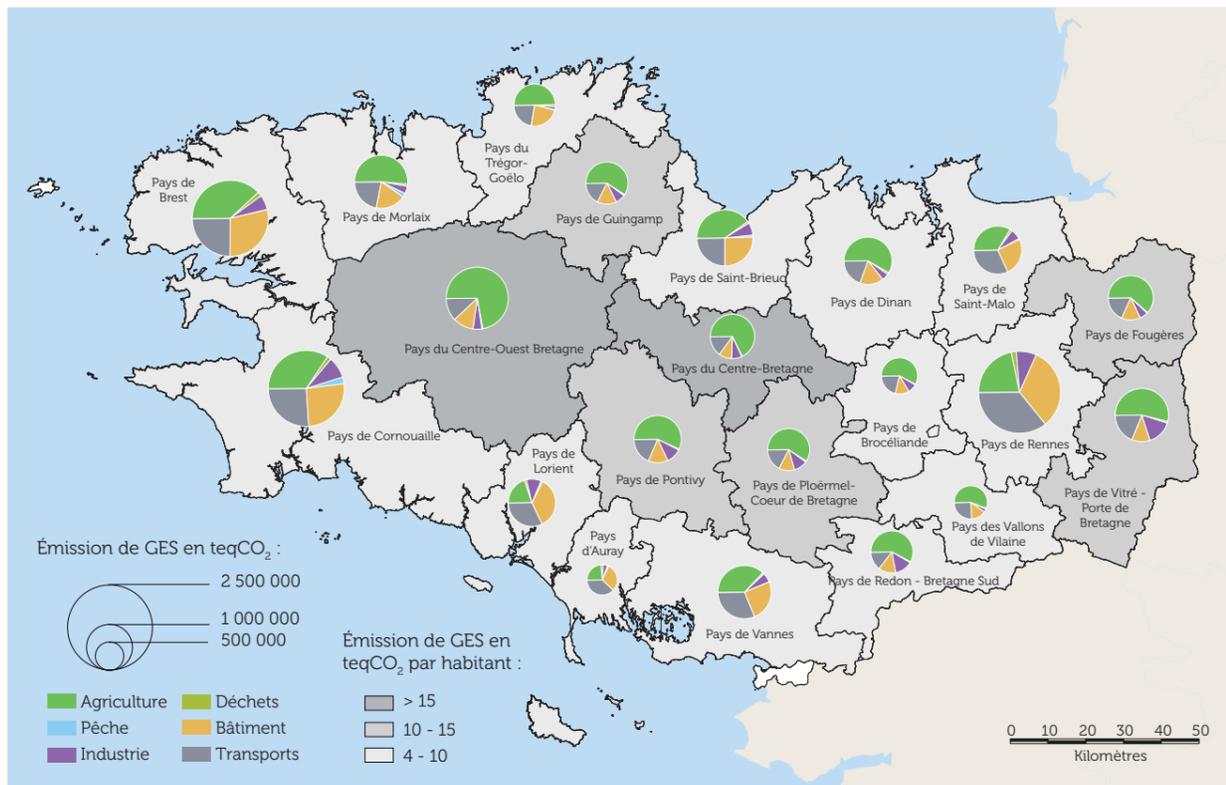
## LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE

Comme ailleurs en France, la plus grande part des émissions bretonnes de gaz à effet de serre (56 % en 2010 [1]) vient de la consommation d'énergie, en particulier par les bâtiments (résidentiel et tertiaire) et par les transports. La combustion des produits pétroliers est la première source de CO<sub>2</sub>, loin devant le gaz naturel et l'électricité.

## LE POIDS DE L'AGRICULTURE

La région se distingue néanmoins de la moyenne nationale du fait de ses orientations économiques. On n'y trouve pas de gros émetteurs industriels puisque l'industrie lourde y est peu développée. Les émissions de gaz à effet de serre sont plutôt diffuses. Les transports et les bâtiments en représentent près d'un quart chacun. La part la plus importante (45 %) revient à

l'agriculture, activité économique majeure dans la région. La nature des gaz produits s'explique par le poids de l'élevage dans les orientations agricoles. Le méthane par exemple vient en partie de la fermentation entérique des bovins. La gestion des déjections dans les élevages et les pratiques de fertilisation des sols sont également à l'origine d'une bonne part des émissions en méthane et protoxyde d'azote.



Émissions de gaz à effet de serre par pays en 2010

Il existe une variété de situations selon les territoires

99% des émissions sont du CO<sub>2</sub>

La densité de population et la répartition des activités économiques amènent à une variété de situations selon les territoires. Logiquement, les territoires ruraux ont une part d'émissions agricoles plus importante que ceux plus urbanisés où les transports et le bâtiment augmentent relativement.

En volume, les émissions de gaz à effet de serre bretonnes sont à 99 % constituées de CO<sub>2</sub>. Mais comme le pouvoir de réchauffement de chaque gaz diffère, on considère les émissions en équivalent CO<sub>2</sub>. Le dioxyde de carbone reste majoritaire mais la part du méthane et du protoxyde d'azote, en équivalent CO<sub>2</sub>, deviennent alors plus importantes. Le CO<sub>2</sub> provient

surtout des transports et des bâtiments. L'agriculture produit l'essentiel du méthane et du protoxyde d'azote. Les gaz fluorés sont en majorité d'origine industrielle. Si l'impact du changement climatique est planétaire, cette disparité territoriale montre tout l'intérêt de mener des actions ciblées localement pour réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Source : GIP BE : EnerGES 2010

**Bibliographie**

Belleguic K., Conseil C., Eveno T., Lorge S. et F. Baraer. (2012) *Le changement climatique en Bretagne*. Météo France, 85 p.



Ville de Brest

Sans être encore bien nette, l'image que l'on se fait du changement climatique en Bretagne se précise. L'impact sera probablement plus marqué à l'échelle régionale sur le littoral, pour la ressource en eau et pour certaines espèces sensibles à la température.

Les impacts

# LES VULNÉRABILITÉS DE LA BRETAGNE



Le 11 mars 2008 à Gâvres, après le passage de la tempête Johanna

En s'appuyant sur des modèles climatiques, Météo France a évalué comment le climat pourrait évoluer en Bretagne. Si beaucoup de zones d'ombre demeurent, des tendances se dégagent. Le climat devrait se réchauffer en toutes saisons. Le nombre moyen de jours de gel par an va diminuer. Les canicules estivales du type de celles de 2003, encore dans les mémoires, pourraient être plus fréquentes, au contraire des hivers froids qui seront probablement plus rares.

## UN RÉCHAUFFEMENT RAPIDE

Le réchauffement attendu en un siècle dans la région varie de 2 à 4°C selon les hypothèses. Les plus pessimistes, associées à l'amplification des émissions de gaz à effet de serre, atteignent + 5°C. Ce réchauffement pourrait être du même ordre de grandeur que celui qui a eu lieu entre - 15 000 et - 5 000 ans, à la fin de la dernière glaciation. Le problème n'est donc pas tant l'amplitude du changement que sa rapidité.

## ENCORE DES INCERTITUDES

Les modélisations sur l'évolution des précipitations sont beaucoup moins nettes. Car les modèles affichent des résultats divergents. La hausse attendue de la température moyenne pourrait s'accompagner d'une augmentation des sécheresses, mais les données ne l'indiquent pas clairement. Les informations sur le vent et l'insolation sont encore insuffisantes pour conclure. Il reste également une grande inconnue : quid des tempêtes ? Vont-elles devenir plus fréquentes ? Actuellement, rien ne permet de le savoir.

# + 2 à + 4°C

en Bretagne,  
selon les hypothèses

# 35 614 ha

de zones basses

## PARTOUT EN FRANCE

Dans la plupart des cas, les impacts attendus en Bretagne seront globalement les mêmes que dans le reste de la France. Les aires de répartition des espèces devraient être différentes. L'emprise géographique des risques naturels et leur intensité pourraient également être modifiées.

De nouveaux risques sanitaires pourraient apparaître (maladies infectieuses transmises par des moustiques ou des acariens), d'autres pourraient augmenter (affections en lien avec la pollution de l'air). Enfin, toutes les activités économiques qui exploitent le vivant comme l'agriculture, la sylviculture, la pêche, la conchyliculture, etc., vont devoir s'adapter. Certains de ces impacts auront des répercussions plus importantes en Bretagne du fait de particularités géographiques ou économiques.

## LE NIVEAU MARIN EN 2100

Il est difficile d'évaluer localement l'intensité de la montée du niveau marin d'ici 2100. Car les phénomènes en jeu sont complexes et se traduisent de façon hétérogène sur le linéaire côtier.

La Bretagne a la chance, unique au monde, de disposer de séries de mesures anciennes et quasi continues, gérées par le SHOM. Ces observations sont cohérentes avec les prévisions fournies par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec). Dans son dernier rapport, publié en 2013, le Giec estime que d'ici 2100, le niveau marin global devrait augmenter en moyenne entre + 26 et + 82 cm selon les scénarios.

La montée du niveau marin moyen aura des conséquences accrues en termes de submersions marines lors des pleines mers et en cas de tempête. Les tendances actuelles d'évolution du trait de côte pourraient se poursuivre, voire s'amplifier, même si cette évolution est difficile à estimer.



Les polders de la baie du Mont-Saint-Michel, des zones basses

## LES ZONES BASSES

Dans le cadre des plans de prévention des risques littoraux, des études sont réalisées dans les secteurs les plus exposés aux aléas littoraux, notamment les submersions marines. Elles permettent d'apprécier les zones soumises à un aléa et, pour les plus récentes, intègrent l'élévation du niveau moyen de la mer dans cette appréciation.

En absence de ces études fines, les zones basses littorales sont une première approche [1] pour estimer les zones potentiellement inondables par la mer. Elles sont définies comme les zones situées topographiquement sous le niveau que la mer atteint lors de conditions de tempête dites centennales (probabilité de 1/100 de se produire chaque année).

Cette connaissance des zones les plus basses n'est parfois pas suffisante pour estimer correctement les zones inondables [1] mais elle reste précieuse en l'absence d'études plus fines.

Le Cerema a cartographié ces zones basses sur l'ensemble du littoral français et a évalué les enjeux situés dans ces territoires. En Bretagne, les zones basses couvrent 35 614 ha. Les surfaces les plus importantes se situent en baie du Mont-Saint-Michel. Mais la côte bretonne est en fait parsemée d'une myriade de petites zones basses car le relief est très morcelé.

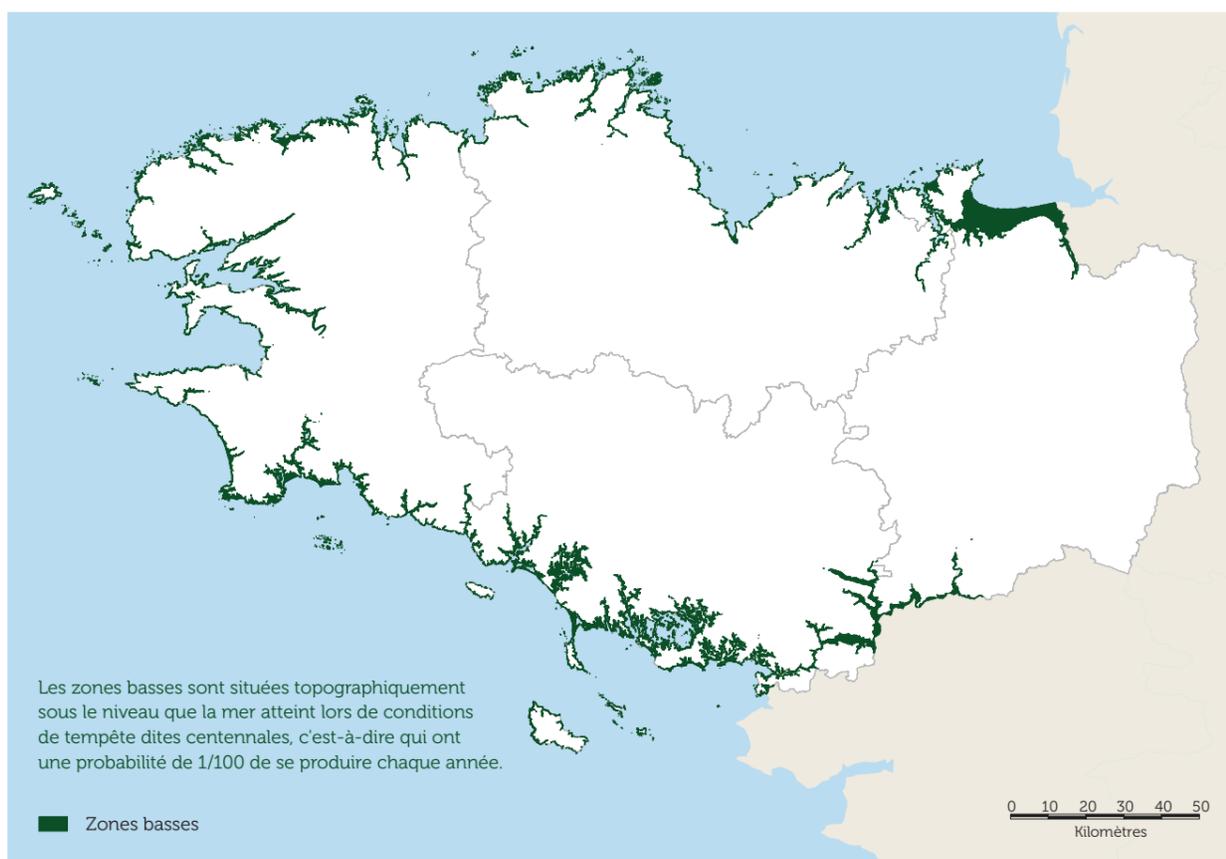
Les enjeux des zones basses bretonnes restent modestes, comparés à ceux d'autres façades maritimes métropolitaines. Ils concernent tout de même 33 904 bâtiments, 2 159 km d'infrastructures de transport et 19 778 ha de sites d'intérêt écologique [2]. Ces derniers représentent 35 % des espaces naturels remarquables protégés dans les communes littorales.

## LA RESSOURCE EN EAU

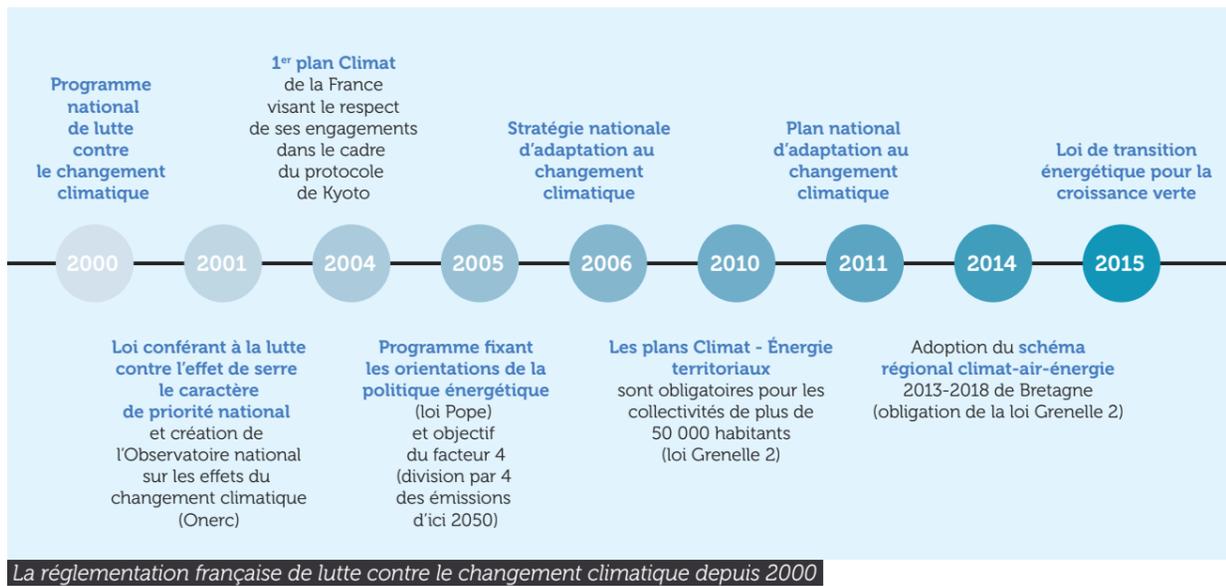
Si les projections climatiques divergent sur l'évolution de la pluviométrie en Bretagne, il est néanmoins probable qu'elle

va changer. Or le réseau hydrographique de la région a deux caractéristiques qui le rendent sensible à toute évolution de la pluviométrie. Il est uniquement lié au territoire de la Bretagne car il n'y a pas de grand fleuve alimentant la région. Et la ressource en eau se concentre en surface puisqu'il n'y a pas de grand réservoir d'eau souterraine. La ressource en eau est donc quasi exclusivement liée aux pluies hivernales qui permettent la recharge en eau des nappes.

Si bien qu'une diminution des précipitations pourrait fragiliser les milieux aquatiques, surtout ceux situés en tête de bassin versant (en particulier les zones humides). Elle risquerait également de réduire la disponibilité en eau des sols au printemps, quand la végétation en a le plus besoin. Une intensification des pluies hivernales pourrait renforcer la vulnérabilité des secteurs faisant déjà l'objet de crues récurrentes.



© Données : Cerema, Cote Méditerranée, Cote de l'Ouest, septembre 2012. Fonds : © IGN BD Cartho © 2013 - Infographie : GIP BE - Février 2015



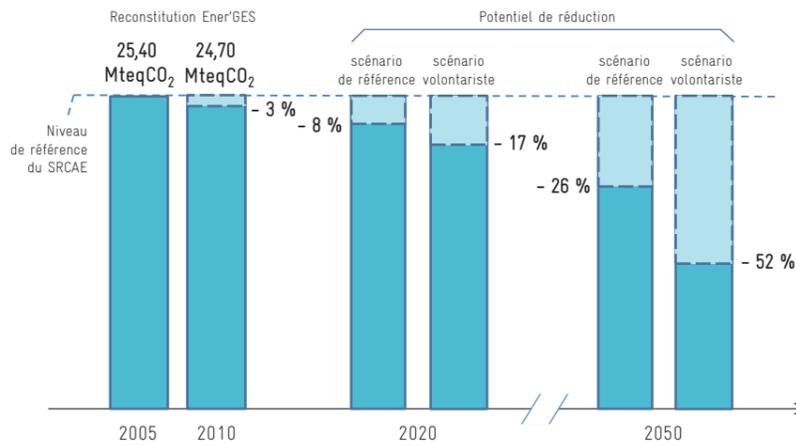
© Dreal Bretagne, 2015

# Jusqu'à 17 %

potentiel de réduction des émissions en Bretagne d'ici 2020

## TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

La loi relative à la transition énergétique est la dernière contribution de l'arsenal réglementaire français dans la lutte contre le changement climatique. Cette loi pour la croissance verte ainsi que les plans d'action qui l'accompagnent vont permettre à la France de renforcer son indépendance énergétique en équilibrant mieux ses différentes sources d'approvisionnement. Elle définit des grands objectifs qui doivent être déclinés dans la stratégie nationale bas carbone tant en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre que de réduction des consommations d'énergie, ou de production d'énergie renouvelable.



**Le potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre évalué par le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie de la Bretagne 2013 - 2018**

## À L'ÉCHELLE DES TERRITOIRES

Les objectifs nationaux sont transposés et adaptés à l'échelle régionale par le biais d'un schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie. Ce dernier fixe des objectifs et des orientations pour 2020 et 2050, mais adaptés aux spécificités de chaque région. Il a cinq grandes finalités étroitement liées entre elles : réduire les émissions de gaz à effet de serre, maîtriser la consommation d'énergie, développer les énergies renouvelables, améliorer la qualité de l'air et s'adapter aux effets du changement climatique. Le schéma de la Bretagne couvre la période 2013 - 2018. Il a été élaboré par la Région Bretagne et l'État, en concertation avec les acteurs régionaux. Lui-même se

décline de façon opérationnelle au niveau des collectivités territoriales qui doivent chacune produire un plan Climat - Énergie territorial.

## DEUX SCÉNARIOS EN BRETAGNE

Le schéma s'appuie sur deux scénarios de lutte contre le changement climatique. Le scénario de référence transpose au niveau régional des mesures issues du Grenelle de l'Environnement. Le scénario volontariste se veut plus ambitieux, tout en prenant en compte les spécificités bretonnes. Pour ce dernier, il a été possible d'évaluer un potentiel de réduction d'émissions de gaz à effet de serre de 17 % à l'horizon 2020 (- 8 % dans le scénario de référence).

Filière	Situation fin 2013	Production GWh				
		Horizon 2020		Horizon 2050		
		scénario bas	scénario haut	scénario bas	scénario haut	
Éolien	Terrestre	1 406	3 600	5 500	7 500	9 000
	Marin (ancré et flottant)	0	2 900	2 900	7 900	10 500
Solaire	Photovoltaïque	153	400	400	1 600	7 000
	Thermique	14	73	140	234	448
Méthanisation	Production électrique	48	380	760	810	810
	Biogaz*	160	300	600	1 500	1 500
Incineration de déchets ménagers**		250	380	540	880	1 200
Bois énergie	Cogénération**	70	413	645	746	1 160
	Bois bûche	3 423	4 000	4 000	4 000	4 000
	Chaufferies collectives	658	770	1 025	1 390	1 850
Hydroélectricité	Cours d'eau	62	50	80	50	80
	Usine de la Rance	449	523	523	523	523
	Hydrolien	0	10	30	100	300
<b>Total</b>		<b>6 693</b>	<b>13 799</b>	<b>17 143</b>	<b>27 233</b>	<b>38 371</b>

\* hors biogaz consommé pour la production électrique \*\* production thermique et électrique

**Le potentiel de développement des énergies renouvelables évalué par le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie de la Bretagne 2013 - 2018**

## DES ÉMISSIONS DIVISÉES PAR 2 EN 2050

En 2050, avec le scénario volontariste, les émissions régionales seraient divisées par 2, ne répondant pas immédiatement à l'objectif du « facteur 4 » fixé au niveau national. Cela s'explique par le caractère essentiellement diffus des émissions de gaz à effet de serre en Bretagne. Il y a peu de gros émetteurs industriels en comparaison d'autres régions françaises et, au contraire, beaucoup de sources diffuses - donc plus difficiles à cibler par des actions - comme l'agriculture, les transports, l'habitat. En outre, il faut garder à l'esprit que le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie est un outil évolutif et perfectible. Il a vocation à s'affiner en fonction de l'amélioration des connaissances. Celui de la Bretagne doit d'ailleurs être revu en 2018. Cela permettra d'ajuster scénarios et objectifs, en intégrant par exemple de nouveaux leviers d'actions comme l'agroforesterie ou l'impact des réseaux intelligents. Ces derniers par exemple contribueront à favoriser l'intégration des énergies renouvelables dans le mix énergétique, en favorisant l'adéquation entre l'offre et la demande d'énergie et en tenant compte des contraintes de réseau ainsi que de l'intermittence des moyens de production.

“ D'ici 2020, la France prévoit de baisser ses émissions de 20 %

## ÉCONOMIE BAS CARBONE

Le schéma de la Bretagne propose 32 fiches d'orientations qui précisent comment les actions peuvent être mises en œuvre par l'ensemble des acteurs concernés. Elles servent notamment de cadre aux collectivités devant mettre en place un plan Climat - Énergie territorial. Les orientations sont de natures sectorielles (bâtiment, agriculture, énergies renouvelables, transport) ou transversales (connaissance, gouvernance, adaptation, qualité de l'air). Elles soulignent les grands enjeux dans la région pour que l'économie devienne bas carbone. Parmi ces enjeux, citons celui du climat pour l'agriculture, celui de la dépendance électrique, celui des énergies renouvelables, ou encore ceux de la qualité de l'air et des impacts du changement climatique.

### Bibliographie

Préfecture de Bretagne, Région Bretagne et Ademe Bretagne (2013) Schéma régional Climat - Air - Énergie de Bretagne 2013-2018. 230 p.



© Laetitia Beauverger

La vipère péliade, un reptile à affinité septentrionale

## DES ESPÈCES SENSIBLES À LA TEMPÉRATURE

Le climat océanique tempéré de la Bretagne marque la limite sud de l'aire de répartition de certaines espèces ayant une affinité septentrionale et la limite nord pour d'autres espèces avec une affinité méridionale. Or parmi ces espèces en limite de répartition géographique, certaines sont sensibles à un changement de la température. Une hausse de cette dernière pourrait repousser les espèces septentrionales vers les zones plus froides, pendant que les autres gagneraient du terrain dans la région.

Dans le groupe des espèces bretonnes « climato-sensibles », on trouve plusieurs espèces de reptiles et de batraciens pour lesquelles la répartition est clairement liée à la température ou à l'ensoleillement par exemple. Trois d'entre elles sont menacées : la couleuvre vipérine, la couleuvre d'Esculape et la vipère péliade. C'est-à-dire qu'elles risquent de disparaître à court

terme en Bretagne selon l'UICN [4] (liste rouge). La couleuvre verte et jaune est, quant à elle, considérée comme rare.

Quelques espèces de poissons d'eau froide présentes dans les rivières bretonnes sont connues pour leur intolérance à de faibles variations autour de leur préférendum thermique [5]. Citons la lamproie fluviatile, la truite de rivière, le chabot, le spirilin. S'y ajoutent trois espèces de poissons grands migrants : la lamproie de Planer, le saumon atlantique et la truite de mer.

Quelques mammifères, dont plusieurs chauves-souris, se distinguent également pour leurs affinités soit méridionale (petit rhinolophe, minioptère de Schreibers, etc.), soit septentrionale (séroline bicolore, crocidure leucode, etc.). Mais, pour les chauves-souris et pour les oiseaux, si une corrélation est perceptible à l'échelle de la population française ou européenne, des études complémentaires seraient nécessaires pour préciser la situation dès lors que l'échelle territoriale se réduit.

<sup>[1]</sup> La cartographie des zones basses ne tient pas compte des obstacles pouvant empêcher le passage de l'eau (relief, structures de protection comme les digues ou les cordons naturels, etc.), ni du rapport entre la durée de pleine mer et la surface de la zone basse qui conditionne la capacité d'inondation de la totalité de la zone.

<sup>[2]</sup> Cerema : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

<sup>[3]</sup> Réserves naturelles et de biosphère, arrêtés préfectoraux de protection de biotopes, sites Natura 2000

<sup>[4]</sup> UICN : Union internationale pour la conservation de la nature

<sup>[5]</sup> Température optimale choisie par un animal de préférence à toute autre

### Bibliographie

Cetmef (2012) Vulnérabilité du territoire national aux risques littoraux. Synthèse France entière. 52 p.



© Laetitia Beauverger

La grenouille agile a des affinités méridionales

Que dit la loi ?

## DE L'ÉCHELON NATIONAL AUX TERRITOIRES

Pour respecter ses engagements internationaux et européens, la France décline un ensemble de dispositifs réglementaires qui s'articulent depuis le niveau national jusqu'à celui, opérationnel, des territoires.

La France s'est engagée à réduire de façon importante ses émissions de gaz à effet de serre. Elle s'y est engagée au niveau international en signant le protocole de Kyoto et au niveau européen par le biais du paquet Énergie - Climat. Mais elle a décidé d'aller plus loin. Déjà en 2012, la France a dépassé l'objectif fixé par le protocole de Kyoto ; ses émissions ont baissé de 12 % par rapport à 1990 au lieu des 8 % prévus. D'ici 2020, elle veut faire encore mieux. Elle prévoit de baisser ses émissions de 20 %. Elles devront être divisées par quatre en 2050 par rapport à celles de 1990 (c'est l'objectif dit du « facteur 4 », introduit par la loi Pope).

La réglementation française s'est progressivement renforcée depuis les années 2000. Elle s'est traduite par la mise en place de dispositifs obligatoires s'adressant aux plus gros émetteurs de gaz à effet de serre. Ainsi, le plan national d'affectation de quotas d'émissions de CO<sub>2</sub>, mis en place en 2005, est destiné aux industriels.

Fumée d'usine

© Laurent Mignaux/Medde-MLETR

Les réponses

# DEUX LOGIQUES À METTRE EN MUSIQUE : ATTÉNUER ET S'ADAPTER

Parc éolien à Lizio (Morbihan)

Il existe deux façons d'agir sur la question du changement climatique. Atténuer l'empreinte humaine sur le climat permet de limiter l'amplitude du changement. Mais comme il est déjà engagé et se poursuivra, il faut aussi anticiper les adaptations qui seront nécessaires pour faire face à ses effets.

Une des approches majeures aujourd'hui pour atténuer le changement climatique consiste à réduire les émissions des gaz à effet de serre. Les acteurs bretons se sont engagés à baisser l'empreinte carbone de la région en intervenant sur la consommation et la production d'énergie.

## LE PACTE ÉLECTRIQUE BRETON

En 2010, l'État, le conseil régional de Bretagne, l'Ademe [1], l'Anah [2] et RTE [3] ont signé le pacte électrique breton pour renforcer le système électrique de la région. Cette dernière est fragilisée par sa faible production électrique, sa forte croissance démographique et sa position géographique péninsulaire. Pour pallier cette situation, le pacte fixe un plan d'actions basé sur trois piliers : maîtriser la demande en électricité, développer des énergies renouvelables et sécuriser le réseau électrique.

Selon une évaluation menée en 2013, la mise en œuvre du pacte devrait à l'horizon 2020 contribuer à réduire les émissions de gaz à effet de serre par rapport à une situation sans pacte.

## LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

En se substituant à des énergies carbonées, les énergies renouvelables contribuent à réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Deux filières de production d'énergie renouvelable font l'objet d'un soutien plus appuyé en Bretagne. D'une part, la méthanisation qui bénéficie du plan Biogaz, animé par Aile [4]. D'autre part, la filière bois énergie qui se développe grâce au plan Bois - Énergie (animé par Aile et Abibois) et grâce au fonds Chaleur, mis en œuvre par l'Ademe.

## LA RÉNOVATION DES BÂTIMENTS

Le plan national de rénovation énergétique de l'habitat lancé par l'État en 2013 vise à favoriser la réhabilitation des logements. Sa mise en œuvre en Bretagne rejoint les finalités du plan Bâtiment Durable breton, également lancé en 2013 par le conseil régional.

Ces deux plans ont permis, à fin 2013, de créer 26 points rénovation info-service portés par différents acteurs bretons (Adil [5], DDTM [6], espaces Info-énergie, collectivités).

3 168 rénovations de l'habitat privé ont reçu des aides de l'État, par le biais de l'Anah [2]. Cela représente près de 60 m€ de travaux. La prime exceptionnelle de rénovation énergétique a permis d'engager près de 600 dossiers, générant un peu plus de 8 m€ de travaux d'économie d'énergie.

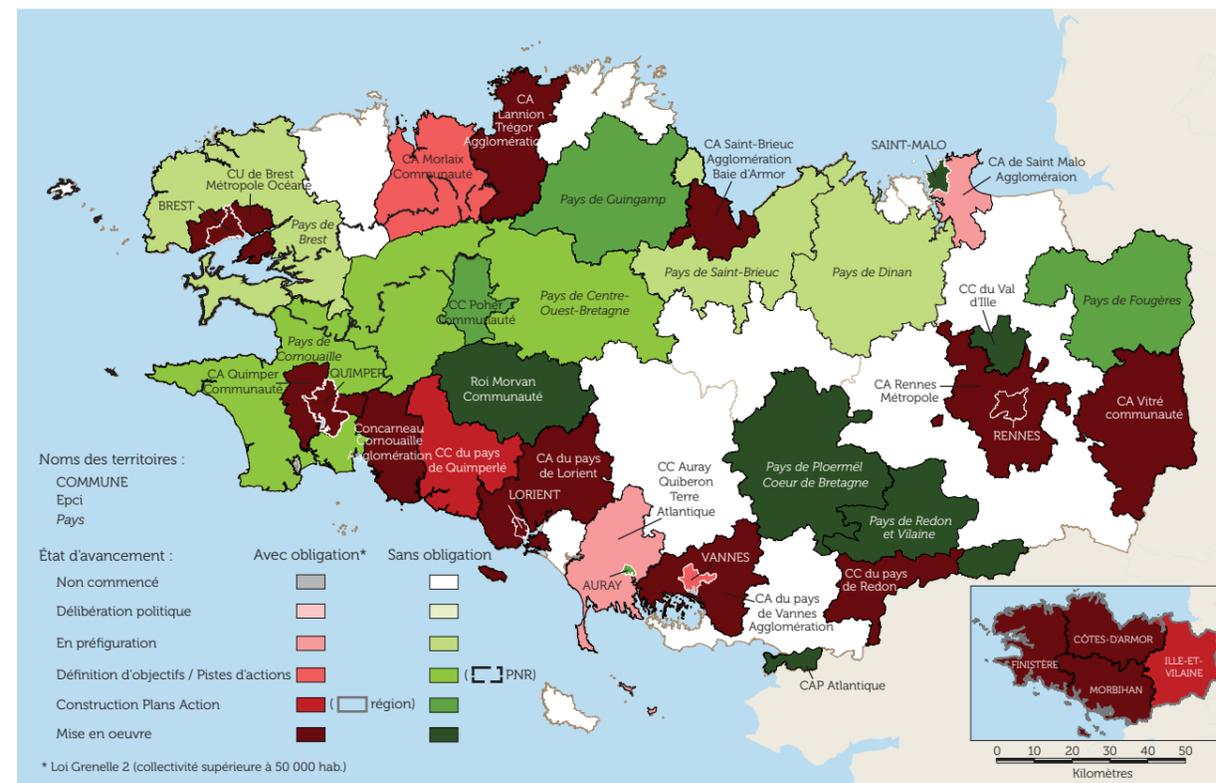
## LES PLANS CLIMAT - ÉNERGIE TERRITORIAUX

En Bretagne, 39 collectivités territoriales sont concernées par un plan Climat - Énergie territorial qui propose des actions d'atténuation et d'adaptation en lien avec les spécificités locales. 23 de ces collectivités territoriales appliquent d'ores et déjà le plan qu'elles ont élaboré. La plupart des actions sont menées dans le résidentiel - tertiaire et les transports, deux secteurs sur lesquels les territoires ont des leviers d'action.

26 points  
rénovation info-service

23 plans

Climat - Énergie territoriaux  
déjà appliqués





© Laëtitia Beauverger

Tempête au phare du Four

## Prévoir l'impact des tempêtes à venir en Bretagne à partir de l'historique des tempêtes passées

### SE SOUVENIR POUR MIEUX PRÉVOIR

L'autre approche concernant le changement climatique est de s'adapter à ses effets. Le changement climatique en Bretagne va exposer davantage le littoral aux aléas climatiques. La Dreal Bretagne [7] élabore actuellement un atlas des risques littoraux dans la région. Il devrait être rendu public courant 2015. Des recherches sont en cours pour améliorer la gestion des risques en particulier lors d'événements climatiques extrêmes. En 2012, a été lancé le projet Vimiers dont le but est de prévoir l'impact des tempêtes à venir en Bretagne à partir de l'historique des tempêtes passées.

Piloté par la Dreal et la Région Bretagne, Vimiers implique Météo France, le SHOM et le Cerema. Les experts ont classé en 7 catégories les tempêtes qui ont touché la région en s'appuyant sur des paramètres comme la trajectoire, la durée, la pression atmosphérique, etc.

Ce travail a remis en lumière des épisodes récents mais oubliés comme la tempête du 6 juillet 1969 et l'ouragan de 1987, tous ayant entraîné d'importants dégâts. En 1987, le marégraphe de Brest a enregistré une surcote atteignant 1,60 m peu de temps après la marée haute et avec un coefficient faible (30). Qu'en serait-il d'une

tempête du même genre avec un niveau de la mer plus haut de plusieurs dizaines de centimètres, à marée haute et avec un fort coefficient ? C'est ce que Vimiers devrait permettre de savoir en analysant des scénarios de tempêtes fictives en conditions défavorables, basées sur des hypothèses probables.

### AMÉLIORER LA RÉSILIENCE DE L'AGRICULTURE

L'agriculture occupe une place toute particulière par rapport au climat. Son activité est directement impactée par le climat, elle émet des gaz à effet de serre et elle peut aussi stocker du carbone dans les sols. En Bretagne, l'agriculture devra s'adapter à la baisse du nombre de jours de gel et à un éventuel déficit hydrique annuel. On peut en attendre une hausse de la productivité hivernale et de début de printemps. Par contre l'été, la variabilité d'une année sur l'autre des rendements augmentera, notamment en prairies, de façon plus ou moins marquée selon la réserve en eau des sols. Une adaptation des variétés et des pratiques culturales devra s'opérer. Mais globalement l'influence océanique adoucira le changement du climat et devrait permettre un maintien, voire une augmentation, des rendements dans un futur proche.



## Globalement l'influence océanique tamponnera le changement du climat et devrait permettre un maintien des rendements agricoles dans un futur proche

### LE REGARD DES AGRICULTEURS DE L'OUEST

Entre 2008 et 2011, le programme de recherche Climaster s'est intéressé au changement climatique dans le Grand Ouest, à ses impacts sur la ressource en eau et sur les sols. Il a aussi croisé études scientifiques et regards d'agriculteurs, en partenariat avec Trame [8]. Trame est un centre de ressources accompagnant les agriculteurs pour des actions collectives de développement agricole et rural.

S'il est apparu que les agriculteurs justifiaient peu les évolutions de pratiques par le changement climatique en tant que tel, ils étaient néanmoins déjà soucieux de faire face au mieux aux aléas climatiques (épisodes pluvieux, sécheresses, etc.).

Les groupes d'agriculteurs ont insisté sur l'importance d'améliorer la résilience des exploitations, c'est-à-dire leur capacité à s'adapter aux aléas climatiques. Pour ce faire, ils ont proposé des pistes telles que la diversification des cultures, la recherche d'une plus grande autonomie et la meilleure prise en compte du fonctionnement naturel du sol, sa biodiversité et son taux de matière organique.

Ces réflexions se nourrissent du partage d'expériences par exemple sur la couverture permanente des sols (avec des intercultures laissées sur le sol ou pâturées), le non travail du sol, la gestion plus intensive des prairies (sur-semis, pâturage rationalisé, association de plusieurs espèces).

### BON POUR L'EAU, BON POUR LE CLIMAT

Outre les économies d'énergie, certaines actions menées pour reconquérir la qualité de l'eau et concernant les agriculteurs bretons peuvent aussi aider à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Citons par exemple l'équilibre de la fertilisation des sols, le recours aux couverts végétaux l'hiver ou encore la mise en place de bandes enherbées en bordure de cours d'eau. D'autres pratiques agricoles vont dans le même sens comme la culture de légumineuses, les techniques favorisant le stockage de carbone dans le sol, le développement des haies bocagères, la méthanisation, etc.

### Cactus, un outil pour aider les élus à adapter leur territoire

Le parc naturel régional du golfe du Morbihan a mis au point Cactus, un outil pour aider les territoires à s'adapter au changement climatique. Il se présente sous la forme de 33 fiches listant les effets attendus du changement climatique et proposant des jeux de questions pour aider les élus à définir une stratégie d'adaptation sur leur territoire.

Cactus est un outil collaboratif et évolutif. Il a été co-construit avec les acteurs locaux (professionnels, services de l'État, collectivités et associations). Il sera bientôt en phase de test auprès des territoires du parc (communes et communautés de communes). Mais l'outil a vocation à terme à être proposé plus largement.

- <sup>[1]</sup> Ademe : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
- <sup>[2]</sup> Anah : Agence nationale de l'habitat
- <sup>[3]</sup> RTE : Réseau de transport d'électricité
- <sup>[4]</sup> Aile : Association d'initiatives locales pour l'énergie et l'environnement
- <sup>[5]</sup> Adil : Agence départementale d'information sur le logement
- <sup>[6]</sup> DDTM : Direction départementale des territoires et de la mer
- <sup>[7]</sup> Dreal Bretagne : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement en Bretagne
- <sup>[8]</sup> Trame : Tête de réseaux pour l'appui méthodologique aux entreprises

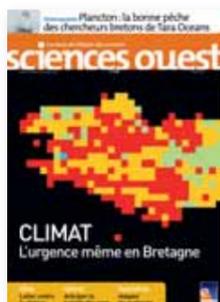
#### Bibliographie

- Météo France, SHOM et Cerema. (2014) *Étude des tempêtes menaçant le littoral breton*. Vimiers 1.
- Mérot P., Dubreuil V., Delahaye D. et P. Desnos (2012) *Changement climatique dans l'Ouest : évaluation, impacts, perceptions*. PUR, 400 p.
- Livre vert du projet Climator - 2007-2010
- Pellerin S., Bamière L., Angers D., Béline F., Benoit M., Butault J.P., Chenu C., Colnerne-David C., De Cara S., Delame N., Doreau M., Dupraz P., Faverdin P., Garcia-Launay F., Hassouna M., Hénault C., Jeuffroy M.H., Klumpp K., Metay A., Moran D., Recous S., Samson E., Savini I. et L. Pardon. (2013) *Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques*. Synthèse du rapport d'étude, Inra, 92 p.
- Lagadec S., Landrain B., Landrain P., Ramonet Y., Hassouna M. et P. Robin (2014) *Émissions d'ammoniac et de gaz à effet de serre en engraissement de porcs sur litière*. Chambres d'agriculture de Bretagne

# ALLER PLUS LOIN

## DOCUMENTATION

### REVUE



#### Climat : l'urgence même en Bretagne

Dans ce numéro, Sciences Ouest présente des travaux de recherche menés sur le changement climatique en Bretagne.

Sciences Ouest n°298, 2012, Ed. Espace des Sciences

[www.espace-sciences.org](http://www.espace-sciences.org)

### RAPPORT



#### Stratégie d'adaptation au changement climatique dans le Grand Ouest

Cette étude inter-régionale sur le Grand Ouest a pour objectifs d'une part de sensibiliser les acteurs publics des territoires aux enjeux les concernant, d'autre part de formuler des préconisations utiles à l'action publique.

SGAR Pays de la Loire, 2012.

[www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr](http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr)

### LIVRE

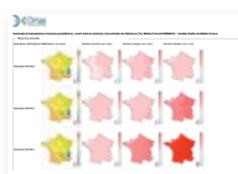


#### Changement climatique dans l'Ouest : évaluation, impacts, perceptions.

Avec cet ouvrage, découvrez les résultats du projet de recherche Climaster terminé en 2011 et dont le but était de comprendre si les agriculteurs s'adaptent aux évolutions climatiques dans le Grand Ouest et comment ils le font.

Éditions Presses universitaires de Rennes, 2013

### WEB



#### Drias, les futurs du climat

Ce site Web présente les projections climatiques régionalisées réalisées dans les laboratoires français de modélisation du climat.

[www.drias-climat.fr](http://www.drias-climat.fr)

## QUI CONTACTER ?

#### Direction interrégionale Ouest de Météo France

27 rue Jules Vallés  
35136 Saint-Jacques-de-la-Lande  
Tél. : 02.22.51.53.31  
Courriel : [oclim@meteo.fr](mailto:oclim@meteo.fr)

#### Service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM)

13 rue du Chatellier CS 92803  
29228 Brest Cedex 2  
Tél. : 02.56.31.23.12  
Courriel : [shom-sec@shom.fr](mailto:shom-sec@shom.fr)  
[www.shom.fr](http://www.shom.fr)

#### Association pour la surveillance de la qualité de l'air de la région Bretagne (Air Breizh)

3 rue du Bosphore - Tour Alma  
35200 Rennes  
Tél. : 02.23.20.90.90  
Courriel : [air.breizh@wanadoo.fr](mailto:air.breizh@wanadoo.fr)  
[www.airbreizh.asso.fr](http://www.airbreizh.asso.fr)

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

Direction technique Eau, Mer et Fleuves  
Technopôle Brest Iroise, 155 rue Pierre Bouguer  
BP 5, 29280 Plouzané  
Tél. : 02.98.05.67.50  
Courriel : [DTecEMF@cerema.fr](mailto:DTecEMF@cerema.fr)  
[www.eau-mer-fleuves.cerema.fr](http://www.eau-mer-fleuves.cerema.fr)

#### Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement en Bretagne (Dreal)

L'Armorique,  
10 rue Maurice Fabre, CS 96515  
35065 Rennes Cedex  
Tél. : 02.99.33.45.55  
Courriel : [DREAL-Bretagne@developpement-durable.gouv.fr](mailto:DREAL-Bretagne@developpement-durable.gouv.fr)  
[www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr](http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr)

#### Conseil régional de Bretagne (CRB)

283 avenue du général Patton  
CS 21101, 35711 Rennes Cedex 7  
Tél. : 02.99.27.10.10  
Courriel : [accueil-patton@region-bretagne.fr](mailto:accueil-patton@region-bretagne.fr)  
[www.bretagne.fr](http://www.bretagne.fr)

#### Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie en Bretagne (Ademe)

33 Boulevard Solferino BP 196  
35004 Rennes Cedex  
Tél. : 02.99.85.87.00  
Courriel : [bretagne@ademe.fr](mailto:bretagne@ademe.fr)  
[www.ademe.fr/bretagne](http://www.ademe.fr/bretagne)

#### Chambre régionale d'agriculture de Bretagne (Crab)

Technopôle Atalante-Champeaux  
CS 74223, 35042 Rennes Cedex  
Tél. : 02.23.48.27.50  
Courriel : [synagri.contact@bretagne.chambagri.fr](mailto:synagri.contact@bretagne.chambagri.fr)  
[www.bretagne.synagri.com](http://www.bretagne.synagri.com)

#### Fédération régionale des groupes d'études et de développement agricoles de Bretagne (Trame - FRGEDA)

Technopôle Atalante-Champeaux  
CS 74223, 35042 Rennes Cedex  
Tél. : 02.23.48.27.88  
Courriel : [p.desnos@trame.org](mailto:p.desnos@trame.org)  
[www.pardessuslahaie.net/trame](http://www.pardessuslahaie.net/trame)

## RETROUVEZ CE DOSSIER SUR : WWW.BRETAGNE-ENVIRONNEMENT.ORG

Pour aller plus loin :



- des actualités sur le sujet,
- une sélection documentaire régionale sur ce thème qui s'enrichit au fur et à mesure des parutions (livres, revues, brochures, liens, etc.),
- une sélection des organismes en Bretagne intervenant dans ce domaine et pouvant être contactés en cas de question,
- plus de données et de photos.

## ET AUSSI...

Nos autres dossiers sur l'environnement en Bretagne.

Ils présentent les enjeux et actions engagées en matière d'environnement dans la région, et sont réalisés par le GIP Bretagne environnement en collaboration avec des experts scientifiques et techniques.



## L'OBSERVATOIRE DE L'ÉNERGIE ET DES GAZ À EFFET DE SERRE EN BRETAGNE

L'observatoire de l'énergie et des gaz à effet de serre en Bretagne a été créé en 2009 à l'initiative de l'État, de l'Ademe et du conseil régional de Bretagne. Il est animé par le GIP Bretagne environnement. S'appuyant sur un réseau de partenaires, il produit et diffuse des données, ainsi que des tableaux de bord notamment sur les émissions de gaz à effet de serre. Chaque année, il édite la brochure « Les chiffres clés de l'énergie en Bretagne ».

[www.observatoire-energie-ges-bretagne.fr](http://www.observatoire-energie-ges-bretagne.fr)



## RÉFÉRENCIEMENT DES ÉTUDES SUR L'ENVIRONNEMENT EN BRETAGNE

Cette base de données bibliographique est dédiée aux références scientifiques et techniques sur l'environnement en Bretagne. Elle recense plusieurs milliers de documents, à savoir des articles scientifiques, des thèses et mémoires, des actes de colloque et de congrès, des études d'impact ainsi que des rapports.

[etudes.bretagne-environnement.org](http://etudes.bretagne-environnement.org)

Du citoyen au décideur public ou privé, tout le monde est concerné et amené à faire des choix ayant un impact sur la qualité de notre environnement.

La raison d'être du groupement d'intérêt public Bretagne environnement, créé par l'État et le conseil régional de Bretagne en 2007, est de permettre à chacun de trouver les renseignements qu'il recherche sur l'environnement en Bretagne, afin de développer ses connaissances et d'être aidé dans ses prises de décisions.

#### GIP Bretagne environnement

6A, rue du Bignon  
35000 RENNES

Tél : 02 99 35 45 81

[contact@bretagne-environnement.org](mailto:contact@bretagne-environnement.org)