

# COMPRENDRE

## Le changement

## climatique

### L'augmentation de la température à la surface du globe est en marche.

Elle sera probablement supérieure à 1,5°C à la fin du siècle  
par rapport à l'époque préindustrielle (1850-1900).

La biodiversité, le littoral, l'océan, la santé et même le patrimoine culturel  
sont concernés par les impacts de ce changement climatique.

Tel est en substance le message délivré par le 5<sup>e</sup> rapport  
du Groupe d'experts intergouvernemental  
sur l'évolution du climat (GIEC) publié en 2014.

À l'heure où la France se fixe  
des objectifs ambitieux\*, dont  
celui de réduire ses émissions  
de gaz à effet de serre de 40 %  
d'ici à 2030, il est indispensable  
que chacun s'approprie  
les notions complexes  
de changement climatique  
et d'effet de serre.

\* Projet de loi relatif à la transition  
énergétique pour la croissance verte.

Car en France, comme partout  
ailleurs dans le monde,  
personne ne peut se considérer  
comme préservé. L'évolution  
du comportement de certains  
oiseaux migrateurs et du cycle  
de certains végétaux ou  
l'augmentation du niveau  
moyen des mers attestent déjà  
l'impact du réchauffement près  
de chez nous.

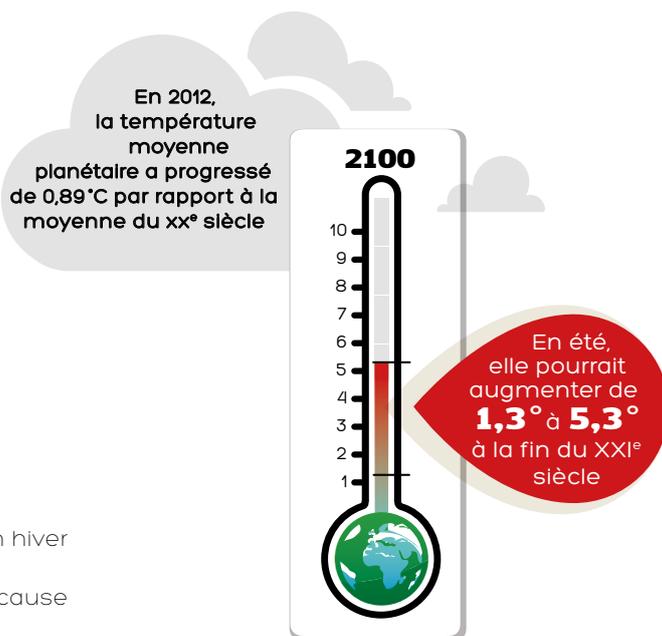
Il est encore possible d'agir,  
mais il faut faire vite. Pour la  
réduction des émissions de gaz  
à effet de serre (atténuation),  
comme pour l'adaptation  
aux effets du changement  
climatique, des solutions  
existent à tous les niveaux.

# Un PHÉNOMÈNE complexe en marche

En 2012, la température moyenne planétaire a progressé de 0,89 °C par rapport à la moyenne du xx<sup>e</sup> siècle. Elle pourrait augmenter jusqu'à 5,3 °C au cours du xxi<sup>e</sup> siècle si nous ne maîtrisons pas nos émissions de gaz à effet de serre.

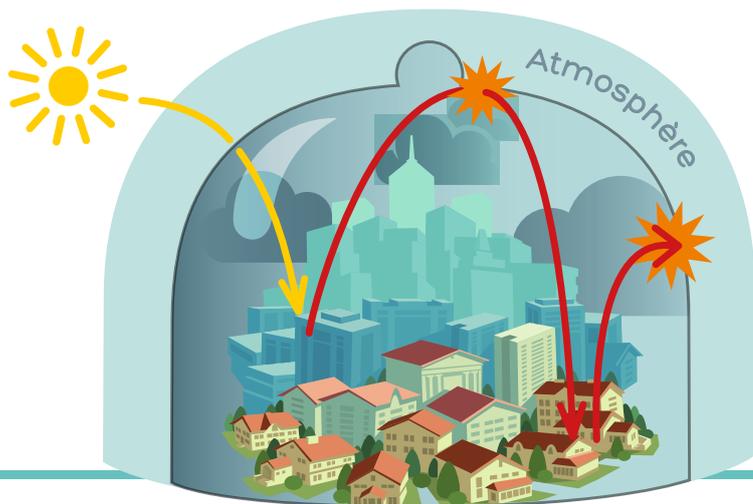


Les épisodes météorologiques exceptionnels (la survenue d'un hiver rigoureux ou d'un été pluvieux) ne font qu'illustrer la variabilité du climat à court terme (saison, année). Cela ne remet pas en cause la tendance au réchauffement sur le long terme.



## L'effet de serre

Les gaz à effet de serre contenus dans l'atmosphère ont un rôle important dans la régulation du climat. Ils empêchent une large part de l'énergie solaire (les rayonnements infrarouges) d'être renvoyée de la Terre vers l'espace. C'est l'effet de serre. Grâce à lui, la température moyenne sur Terre est d'environ 15 °C. Sans lui, elle serait de -18 °C.



## L'impact des activités humaines

L'effet de serre est déséquilibré par les activités humaines. Celles-ci provoquent artificiellement l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et, par conséquent, accentuent le réchauffement de notre planète.

Le CO<sub>2</sub> (dioxyde de carbone) représente près des 2/3 des émissions mondiales de gaz à effet de serre induites par les activités humaines. C'est pourquoi on mesure usuellement l'effet des autres gaz à effet de serre en équivalent CO<sub>2</sub> (eq.CO<sub>2</sub>). Les émissions de CO<sub>2</sub> actuelles auront un impact sur les concentrations dans l'atmosphère et sur la température du globe pendant des dizaines d'années.

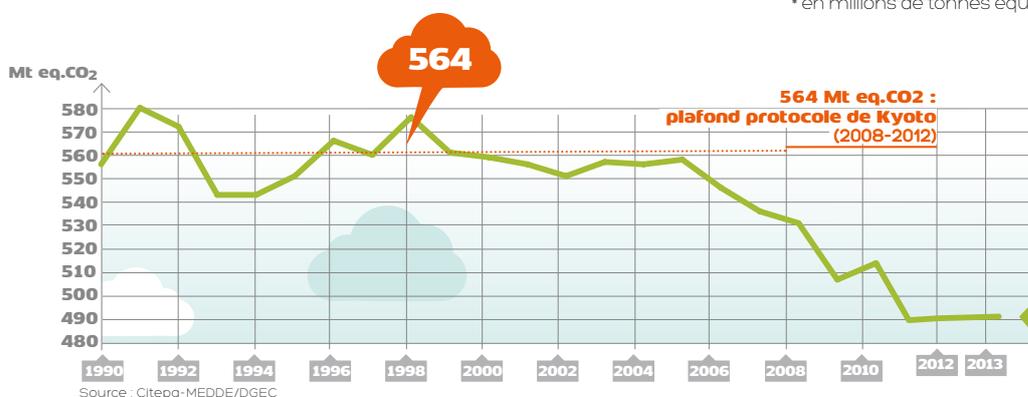
# La France ENGAGÉE

## dans la lutte

La France compte parmi les pays industrialisés les moins émetteurs de gaz à effet de serre (GES). Elle représente seulement 1,2 % des émissions mondiales, alors qu'elle contribue à hauteur de 4,2 % au PIB mondial.

### Les émissions totales de GES de la France de 1990 à 2013\*

\* en millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, métropole et DOM (hors usage des terres)



Entre 2008 et 2012, les émissions de GES de la France ont été en moyenne par année de 56,2 Mt inférieures au plafond d'émission qu'elle s'était engagée à respecter au titre du protocole de Kyoto. En 2013, elles atteignent 491,5\* Mt eq.CO<sub>2</sub>. Cela représente un écart de 13% par rapport à 1990.

**-13%  
en 2013**

\* premières estimations

### La prise en compte des enjeux climatiques en France

Les collectivités les plus mobilisées ont engagé, dès la fin des années 1990, des démarches volontaires incluant certains aspects des politiques climatiques, notamment sous forme d'agendas 21 (programmes d'actions concrètes en faveur du développement durable à l'échelle d'un territoire).

Programme national de lutte contre le changement climatique

1<sup>er</sup> plan climat devant permettre à la France de respecter les engagements pris dans le cadre du protocole de Kyoto (stabilisation des émissions entre 2008 et 2012 par rapport à 1990)

Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique

Plan national d'adaptation au changement climatique

2014 : examen par le Parlement du projet de loi relatif à la transition énergétique pour la croissance verte

2000

2001

2004

2005

2006

2010

2011

2012

2014

Loi conférant à la lutte contre l'effet de serre le caractère de priorité nationale et création de l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (Onerc)

Programme fixant les orientations de la politique énergétique (loi POPE du 13 juillet) et un objectif facteur 4 : division par 4 des émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050

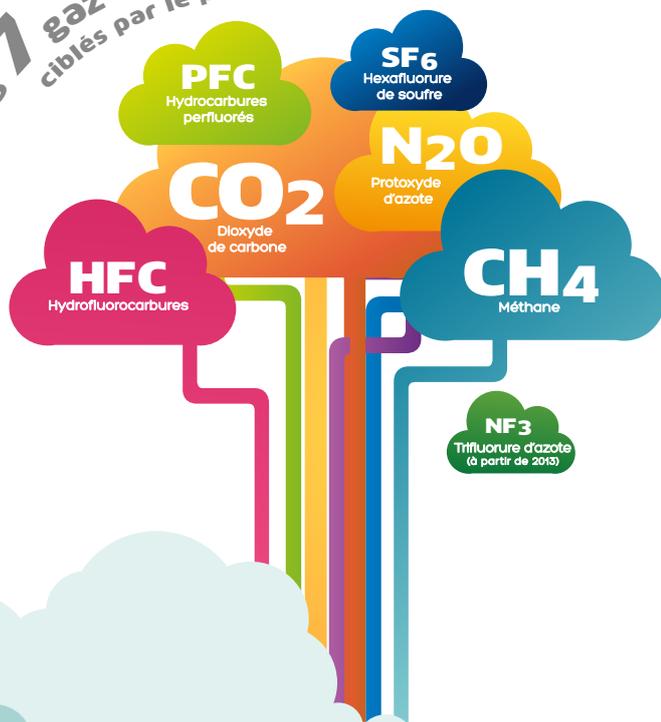
Les plans climat-énergie territoriaux (PCET) sont rendus obligatoires pour les collectivités territoriales de plus de 50 000 habitants

Adoption des premiers schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE)

# Une problématique MONDIALE

Ce sont les pays développés qui, historiquement, ont le plus contribué au changement climatique. Mais aujourd'hui, certains pays émergents émettent autant de gaz à effet de serre (GES) par habitant que la France.

Les 7 gaz à effet de serre  
ciblés par le protocole de Kyoto



## Relever le défi du changement climatique

### Au niveau international

**1992**  
Sommet de la Terre à Rio : début de la négociation climatique mondiale

**1997**  
Signature du protocole de Kyoto imposant -5,2% de 6 GES d'ici 2012

**2015**  
21<sup>e</sup> conférence des Nations unies sur les changements climatiques à Paris

### Au niveau européen

**2001**  
Programme européen sur le changement climatique

**2005**  
Système européen d'échange de quotas d'émissions de CO<sub>2</sub>

**2008**  
Paquet énergie-climat fixant 3 objectifs pour 2020, dit 3x20 :  
20 % d'énergies renouvelables,  
-20 % de consommation d'énergie, -20 % de GES

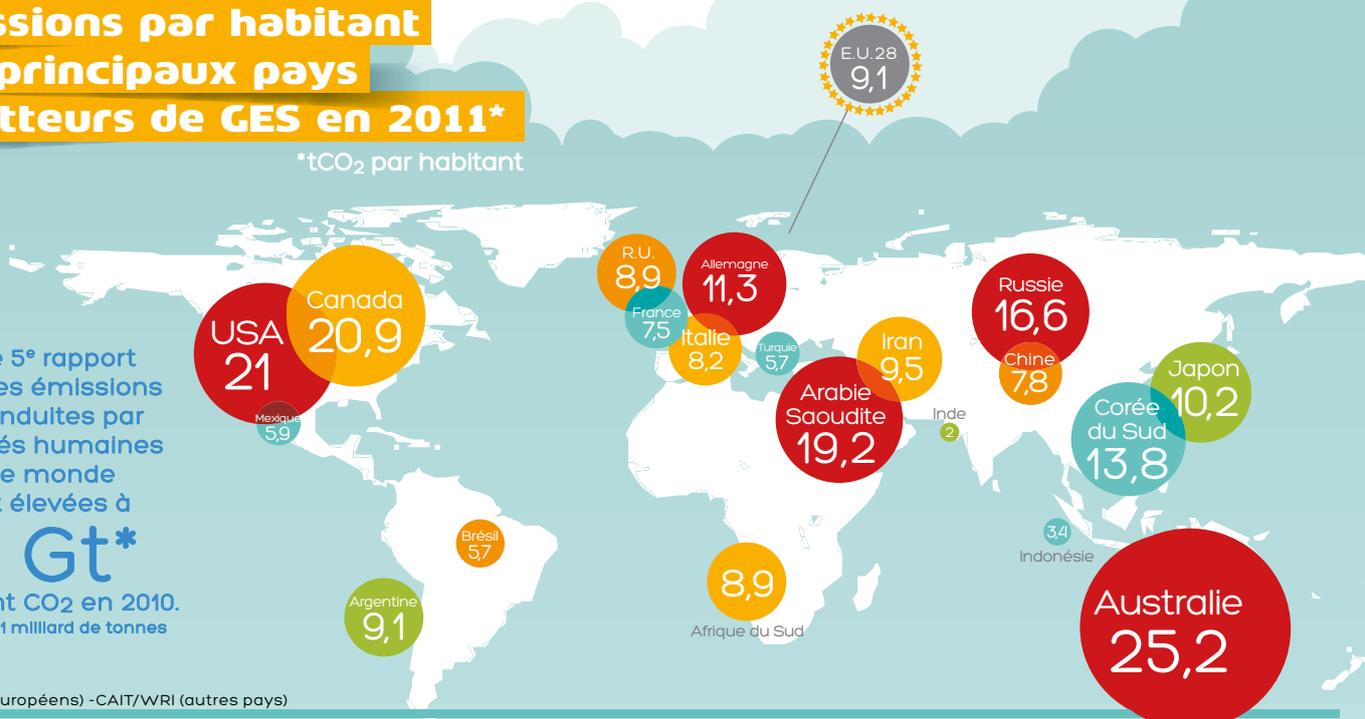
## Émissions par habitant des principaux pays émetteurs de GES en 2011\*

\*tCO<sub>2</sub> par habitant

Selon le 5<sup>e</sup> rapport du GIEC, les émissions de GES induites par les activités humaines dans le monde se sont élevées à

# 49 Gt\*

d'équivalent CO<sub>2</sub> en 2010.  
\* 1 gigatonne = 1 milliard de tonnes



# Le GIEC

## qu'est-ce que c'est ?

Au niveau international, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a été créé en 1988 par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE).

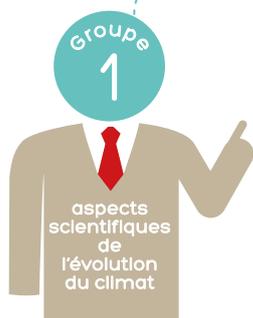


Unique au monde, ce réseau de scientifiques a pour mission de compiler et de rendre compte des connaissances les plus avancées relatives de l'évolution du climat mondial, à ses impacts et aux moyens de les atténuer. Le GIEC en tant que tel ne mène pas de recherches.



Le GIEC est organisé de manière à garantir la qualité et l'indépendance du travail scientifique. Il est composé de 3 groupes de travail spécialisés

Le GIEC rédige régulièrement des rapports d'évaluation...  
...afin d'exposer des scénarios d'évolution du climat, sous une forme interprétable par les décideurs politiques. Chaque rapport est soumis à un long processus d'approbation par la communauté scientifique et par les gouvernements.



# LES IMPACTS

## déjà visibles

Le changement climatique est une réalité. La perturbation des grands équilibres écologiques s'observe déjà : un milieu physique qui se modifie et des êtres vivants qui s'efforcent de s'adapter ou disparaissent. On commence aussi à envisager les conséquences sur les sociétés humaines : migrations forcées, multiplication des conflits (utilisation des ressources en eau, appropriation des terres fertiles...).

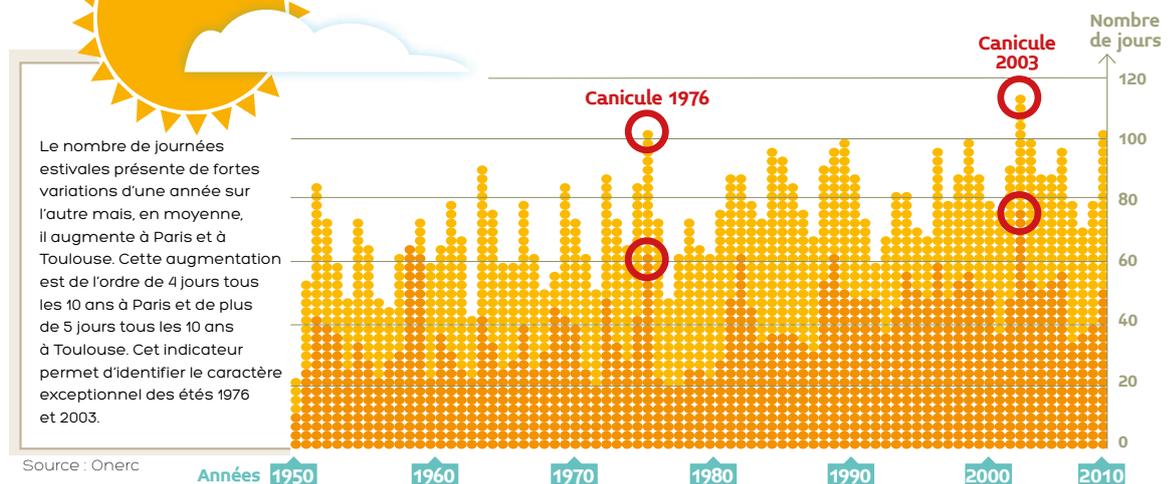
### Les principaux impacts

Les impacts du changement climatique peuvent être très différents d'une région à une autre, mais ils concerneront toute la planète. Des conséquences sont d'ores et déjà prévisibles.

L'augmentation des températures de l'air est l'un des signes les plus visibles du changement climatique. C'est pourquoi l'expression **réchauffement climatique** est fréquemment utilisée.



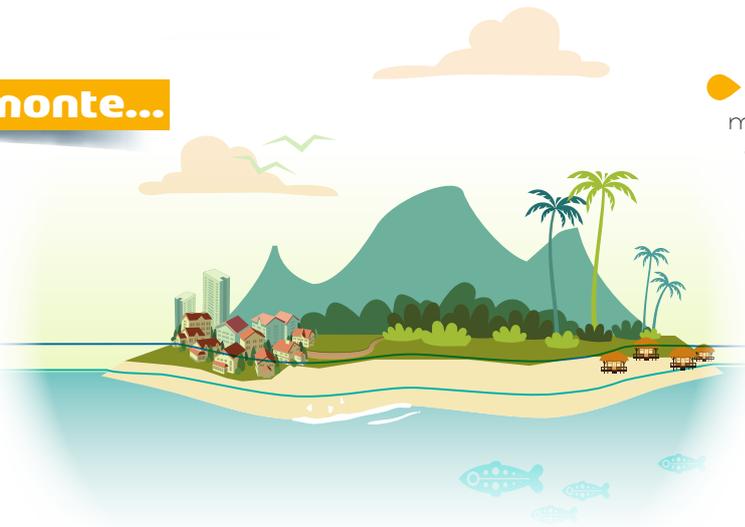
En France, le nombre de journées estivales, c'est-à-dire avec une température dépassant 25°C, a augmenté de manière significative sur la période 1950-2010. légende : ● Toulouse ● Paris



# Les impacts déjà visibles sur l'OCÉAN et le LITTORAL

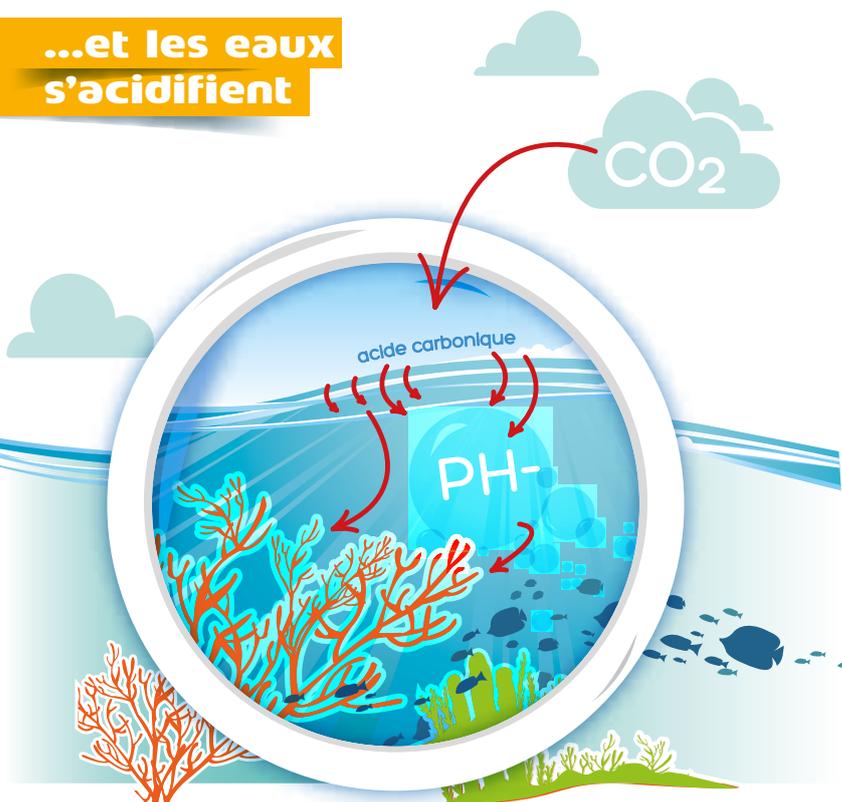
## Le niveau de la mer monte...

Entre 1870 et 2000,  
le niveau de la mer  
s'est élevé de  
**18 cm**  
dans le monde,  
dont 6 cm les 20  
dernières années.



À l'horizon 2100, le niveau moyen des mers et des océans pourrait s'élever de **26 cm à 82 cm**. Cette montée des eaux aura un impact sur les îles, les deltas et les zones côtières très basses, comme au Bangladesh, aux Pays-Bas ou en France (Languedoc-Roussillon).

## ...et les eaux s'acidifient



Au cours du **xix<sup>e</sup>** siècle, la marégraphie a été la seule technique permettant d'observer les variations du niveau de la mer. Avec les satellites, on peut à présent mesurer les variations «absolues» du niveau de la mer avec une précision de quelques dixièmes de millimètre par an.

L'augmentation de la concentration en **CO<sub>2</sub>** (dioxyde de carbone) dans l'atmosphère entraîne une plus forte absorption de **CO<sub>2</sub>** par l'océan. Conséquence, l'eau de mer s'acidifie car, au contact de l'eau, le **CO<sub>2</sub>** se transforme en **acide carbonique**.

De 1751 à 2004, le pH (potentiel hydrogène) des eaux superficielles des océans a diminué de 8,25 à 8,14.

Cette acidification représente un risque majeur pour les récifs coralliens et certains types de plancton, menaçant l'équilibre de nombreux écosystèmes.

# Les impacts déjà visibles sur la BIODIVERSITÉ

De nombreuses modifications s'observent sur le monde du vivant : la migration et la ponte de certains oiseaux sont plus précoces, des espèces animales et végétales se déplacent vers les pôles ou vers des altitudes plus élevées.

## Des espèces animales se déplacent vers le nord

► Sensibles à la hausse des températures et probablement à la raréfaction de certains insectes, les passereaux, comme le pouillot siffleur ou la mésange boréale, remontent vers le nord de l'Europe. En France, leur nombre a déjà diminué de 20 à 80%, en fonction des espèces, au cours des vingt dernières années.

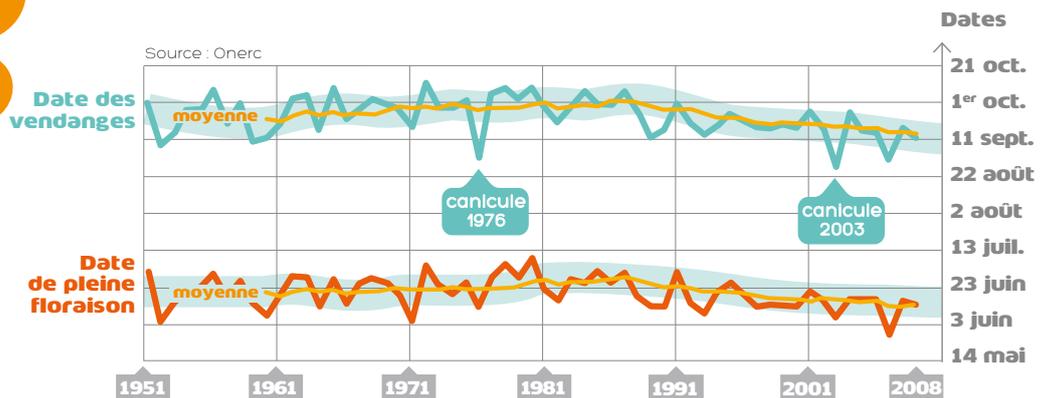


**28342 OIES CENDRÉES**  
ont hiverné en France en 2011 contre 10 en 1968

► Loie cendrée *Anser anser* n'était, au début du xx<sup>e</sup> siècle, qu'une simple migratrice, traversant la France deux fois par an pour aller hiverner sur les bords de la Méditerranée. Le réchauffement climatique lui permet désormais d'hiverner en Europe tempérée, donc en France, jusque dans le sud de la péninsule scandinave.



## Les cycles des végétaux s'accélèrent



# Comment agir ?

## L'ATTÉNUATION

Compte tenu de l'inertie climatique, l'augmentation des températures d'ici à la fin du siècle est inévitable et toutes les régions du monde sont concernées. Mais il est encore possible de limiter la hausse des températures sur Terre.

pas plus de  
**2°C**  
par rapport à l'ère  
préindustrielle



C'est l'objectif des pays signataires de la convention-cadre des Nations unies sur le changement climatique, jugeant qu'une élévation supérieure de la température aurait des impacts dévastateurs.



La construction d'une maison à ossature bois permet un gain d'émissions pouvant atteindre 15 tonnes de CO<sub>2</sub>.  
Explication : le bois stocke du CO<sub>2</sub> (celui absorbé par l'arbre pendant sa croissance) et il se substitue à des matériaux (PVC, acier, béton...) dont la production induit des émissions plus fortes.

➤ S'attaquer aux causes du changement climatique en maîtrisant les émissions de gaz à effet de serre (GES), c'est ce qu'on appelle l'atténuation. Des réductions des émissions de GES sont possibles dans tous les secteurs.

### Production d'énergie

Réduire les consommations d'énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz), maîtriser la consommation énergétique (efficacité énergétique des produits et sobriété), développer le recours aux énergies renouvelables...

### Production industrielle

Privilégier les procédés les moins émetteurs de GES...

### Transports

Encourager le recours à des véhicules sobres, mutualiser les moyens de transport, développer des modes moins émetteurs de GES...

14%

### Agriculture

Limiter l'usage des engrais azotés, valoriser la méthanisation...

35%

18%

14%

3%

6%

10%

Les secteurs émetteurs de GES dans le monde (%)

Source : GIEC 2014

### Déchets et traitement de l'eau

Maîtriser les quantités de déchets produites, capter les émissions de méthane en décharge...

### Bâtiments résidentiels et commerciaux

Rénover le parc existant et construire de nouveaux bâtiments économes en énergie...

### Déforestation tropicale

N'importer que des bois issus de forêts gérées durablement...

# Comment agir ?

## L'ADAPTATION

Les politiques d'adaptation visent à réduire notre vulnérabilité aux impacts du changement climatique.

La France s'est dotée, depuis 2011, d'un plan national d'adaptation au changement climatique. Les mesures préconisées concernent tous les secteurs d'activité autour de quatre objectifs :

protéger les personnes et les biens

éviter les inégalités devant les risques

limiter les coûts et tirer parti des avantages

préserver le patrimoine naturel

### Adapter les infrastructures



Les conséquences du changement climatique (inondations, incendies, instabilité des sols...) vont concerner toutes les infrastructures pérennes et notamment celles des transports. Plusieurs mesures d'adaptation ont déjà été identifiées pour prévenir les vulnérabilités des systèmes de transport et améliorer la résilience des infrastructures existantes et futures.

Source : Onerc

Bellegarde-sur-Valserine (Ain) profite de la première **gare bioclimatique**, naturellement ventilée été comme hiver grâce à une double coupole.

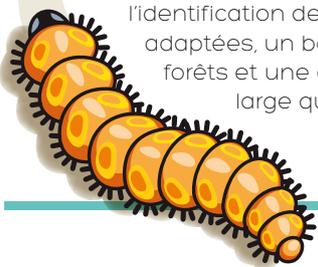
Ils ont trouvé des solutions!

Équipée d'une **climatisation solaire**, une cave viticole, à Banuyls-sur Mer (Pyrénées-Orientales), économise près de 40 % de sa consommation annuelle d'énergie.

Construit à Basse-Terre, en Guadeloupe, un immeuble de 1000m<sup>2</sup> de bureaux utilise une technique de **rafraîchissement solaire**. Un système qui permet d'économiser chaque année un tiers de la consommation d'électricité nécessaire pour la climatisation.

### Adapter la forêt

À l'augmentation de la fréquence des événements exceptionnels, s'ajoutent la progression de certaines espèces animales et des évolutions de fond (hausse des températures, baisse des précipitations...). Préparer l'avenir de la forêt, c'est donc améliorer sa résistance au changement climatique dès aujourd'hui. Cela passe notamment par l'identification de variétés d'arbres mieux adaptées, un bon état écologique des forêts et une diversité génétique aussi large que possible.



# PATRIMOINE CULTUREL

## et changement climatique

Au-delà du patrimoine naturel, le climat et son évolution ont des impacts sur les monuments et les sites.

Les bâtiments historiques sont intimement liés à leur environnement. Leur durabilité dépend beaucoup de sa stabilité. La fréquence accrue des précipitations extrêmes, les inondations, l'intrusion d'eaux salines, une plus grande instabilité du sol (compression/dilatation), sont problématiques pour leur conservation.

Si le patrimoine architectural en terre est particulièrement vulnérable, les structures en pierre sont elles aussi concernées par le changement climatique : la modification des cycles de périodes humides et sèches et de périodes de gel et de dégel accélère la décomposition des matériaux poreux, dont la pierre. Les matériaux de construction organiques, comme le bois, sont aussi menacés par certains parasites dont on observe la migration vers des altitudes et des latitudes jusque-là épargnées.

Dans le nord canadien, c'est la fonte temporaire des sols gelés ou de la glace qui menace les villages Inuits. En fragilisant les fondations des habitations et les infrastructures, elle rend l'occupation de nombreux villages de plus en plus difficile. Certains sites, dont l'occupation est attestée depuis 9 000 ans, sont susceptibles de disparaître du fait de la fonte de sols gelés.

### Abbaye de Westminster, Royaume-Uni

L'effet conjugué d'une élévation du niveau de la mer et d'un changement du régime des tempêtes fait peser une menace sur l'abbaye, située aux bords de la Tamise.

### Tombouctou, Mali

Les grands mosquées sont aujourd'hui menacées par la désertification et l'ensablement.

### Chan Chan, Pérou

Ce complexe archéologique, avec ses bâtiments en terre, est particulièrement sensible à l'intensification des précipitations extrêmes.



# Pour aller + LOIN

## LE SITE

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

## LES PUBLICATIONS

- Le climat de la France au XXI<sup>e</sup> siècle. Série de rapports de référence
- Les rapports annuels de l'Onerc
- Politiques climat et efficacité énergétique. Synthèse des engagements et résultats de la France
- Le plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC)
- Le climat change, agissons. Lettre de l'Onerc aux élus
- Mieux comprendre le GIEC
- Changement climatique : impacts en France



Il est encore  
temps de  
**RÉDUIRE**  
MASSIVEMENT  
nos émissions  
de CO<sub>2</sub>

Retrouvez  
toutes les infos sur :

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

