



**COMPRENDRE**

**Le  
changement**

**climatique**

## L'augmentation de la température à la surface du globe est une réalité.

Si aucune action de réduction d'émission n'est mise en place, elle pourrait atteindre autour de 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. Chaque demi-degré compte et il est encore possible, avec des changements drastiques dans tous les secteurs, de contenir l'élévation de la température à 1,5°C en 2100. Tel est en substance le message délivré par le rapport 1,5°C du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) publié en 2018.

À l'heure où la France se fixe des objectifs ambitieux\*, dont celui d'atteindre la neutralité carbone en 2050, il est indispensable que chacun s'approprie les notions complexes de changement climatique et d'effet de serre.

\* Loi énergie climat

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

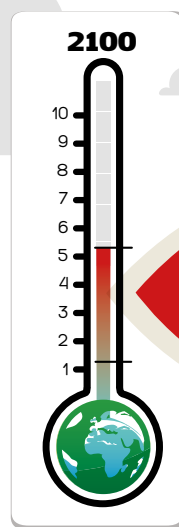
## complexe en marche

Aujourd'hui, la température moyenne planétaire a progressé d'environ 1°C par rapport à l'ère préindustrielle (1850-1900). Au rythme actuel, l'augmentation de la température moyenne planétaire atteindra 1,5°C entre 2030 et 2052.



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.

En 2017, la température moyenne planétaire a progressé d'environ 1°C par rapport à l'ère préindustrielle



Elle pourrait augmenter en moyenne sur le globe de **1,3 à 5,3°C** d'ici la fin du XXI<sup>e</sup> siècle. L'augmentation sera plus forte en métropole et en été.

## 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, en particulier l'utilisation des énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon). 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.

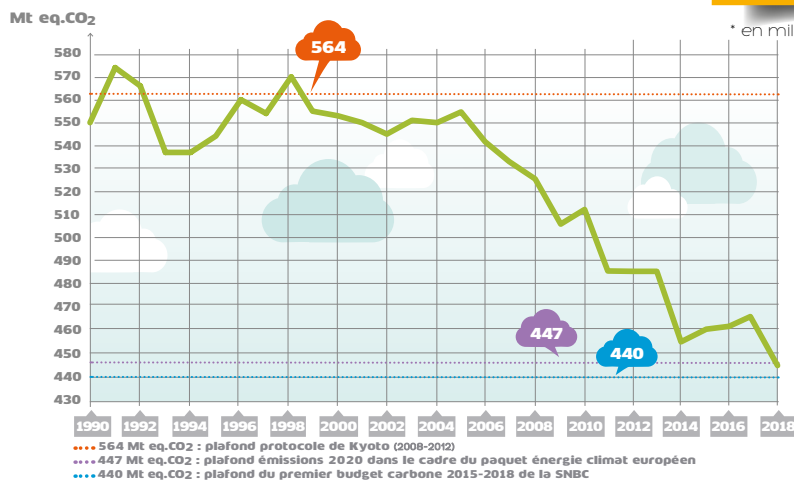
Le CO<sub>2</sub> (dioxyde de carbone) représente près des 2/3 des émissions mondiales de gaz à effet de serre induites par les activités humaines et a la particularité de rester présent longtemps dans l'atmosphère. C'est pourquoi on mesure usuellement l'effet des autres gaz à effet de serre en équivalent 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 environ 1 % des émissions mondiales, alors qu'elle contribue à hauteur de 3,2 % au PIB mondial.

### Les émissions territoriales totales de GES de la France de 1990 à 2018\*



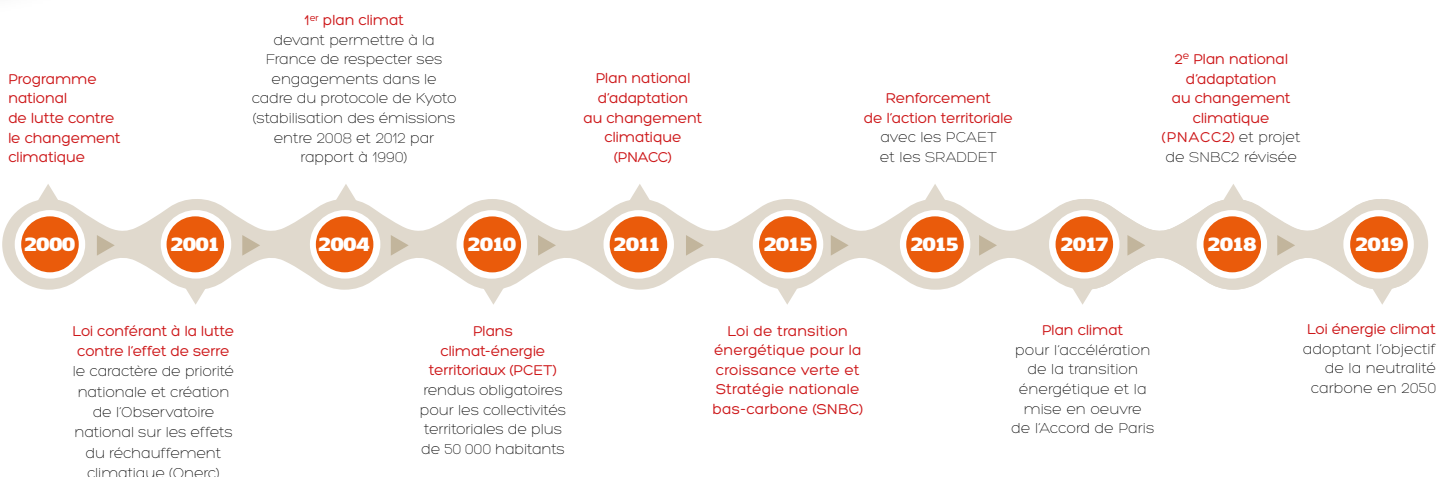
Entre 1990 et 2017 les émissions de GES de la France ont baissé de 16%. Cette trajectoire d'émissions a permis de respecter les engagements internationaux pris par la France (plafond d'émissions du protocole de Kyoto pour la période 2008-2012 et objectif 2020) et le plafond d'émissions dans le cadre du Paquet énergie climat en 2020.

Après une phase de hausse entre 2015 et 2017 (+0,5% par an), les émissions de gaz à effet de serre sont de nouveau orientées à la baisse en 2018, atteignant 445 Mt CO<sub>2</sub> (estimations). Le premier budget carbone 2015-2018 est dépassé d'environ 65 MtCO<sub>2</sub> (ou 3,7%) sur l'ensemble de la période.

### 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. Depuis 2015, toutes les intercommunalités de plus de 20 000 habitants doivent élaborer un plan climat-énergie territorial (PCAET). Il leur donne un rôle spécifique de coordinateur de l'ensemble des acteurs de leur territoire sur la transition énergétique.

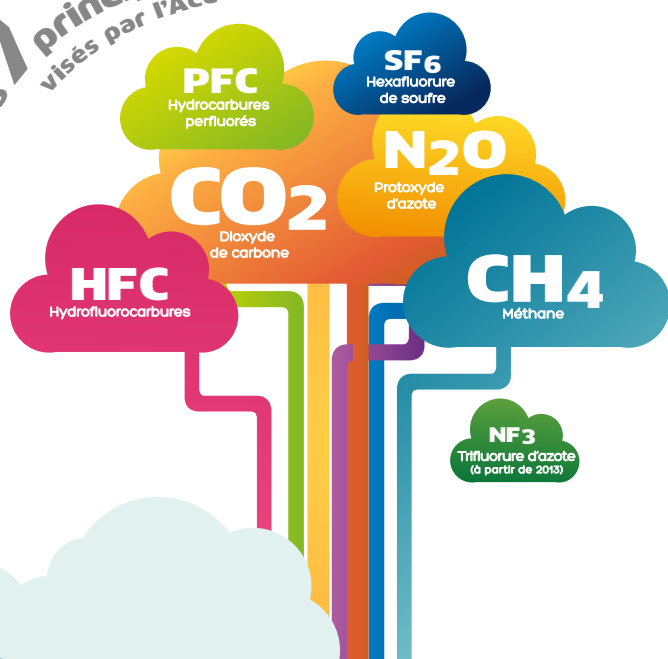
Sous leur impulsion, des instances de gouvernance locales se développent. Les régions doivent désormais élaborer un schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire (SRADDET).



# 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 ou plus de gaz à effet de serre (GES) par habitant que la France.

Les 7 principaux GES visés par l'Accord de Paris



## Émissions par habitant des principaux pays émetteurs de GES en 2014\*

\* GES avec secteur des terres, eq tCO<sub>2</sub> par habitant

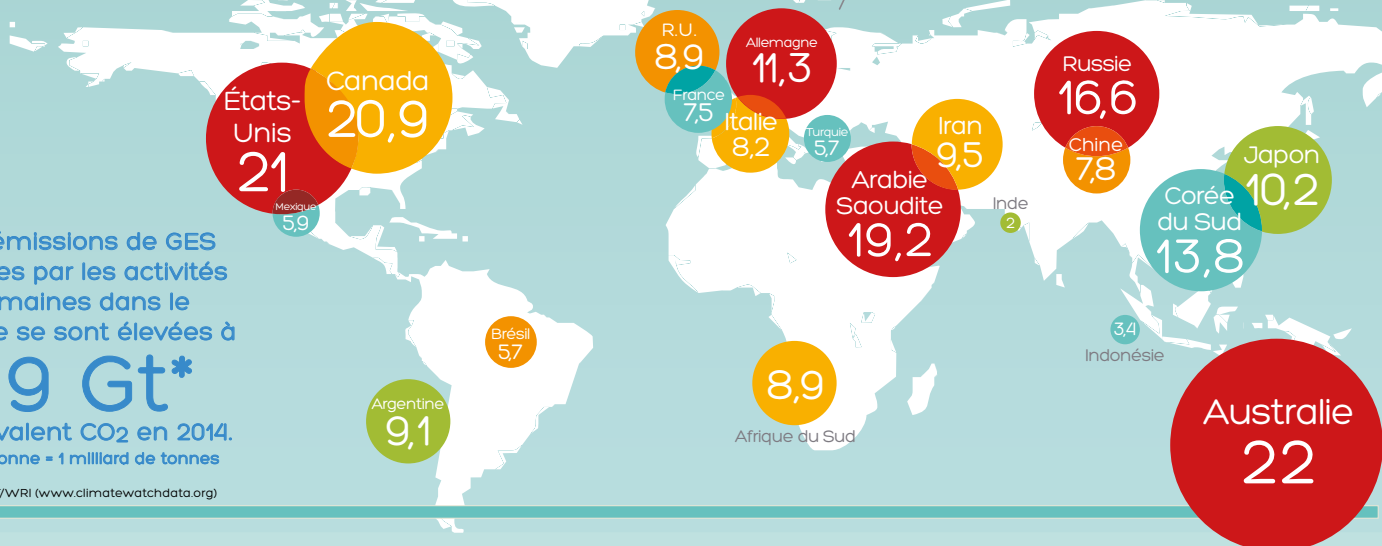
Les émissions de GES induites par les activités humaines dans le monde se sont élevées à

# 49 Gt\*

d'équivalent CO<sub>2</sub> en 2014.

\* 1 gllatonne = 1 milliard de tonnes

Sources : CAIT/WRI ([www.climatewatchdata.org](http://www.climatewatchdata.org))



## 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** : Adoption de l'Accord de Paris
- 2018** : Adoption des règles de mise en oeuvre de l'Accord de Paris à Katowice
- 2020** : 26<sup>e</sup> conférence des Parties à Glasgow et relèvement de l'ambition

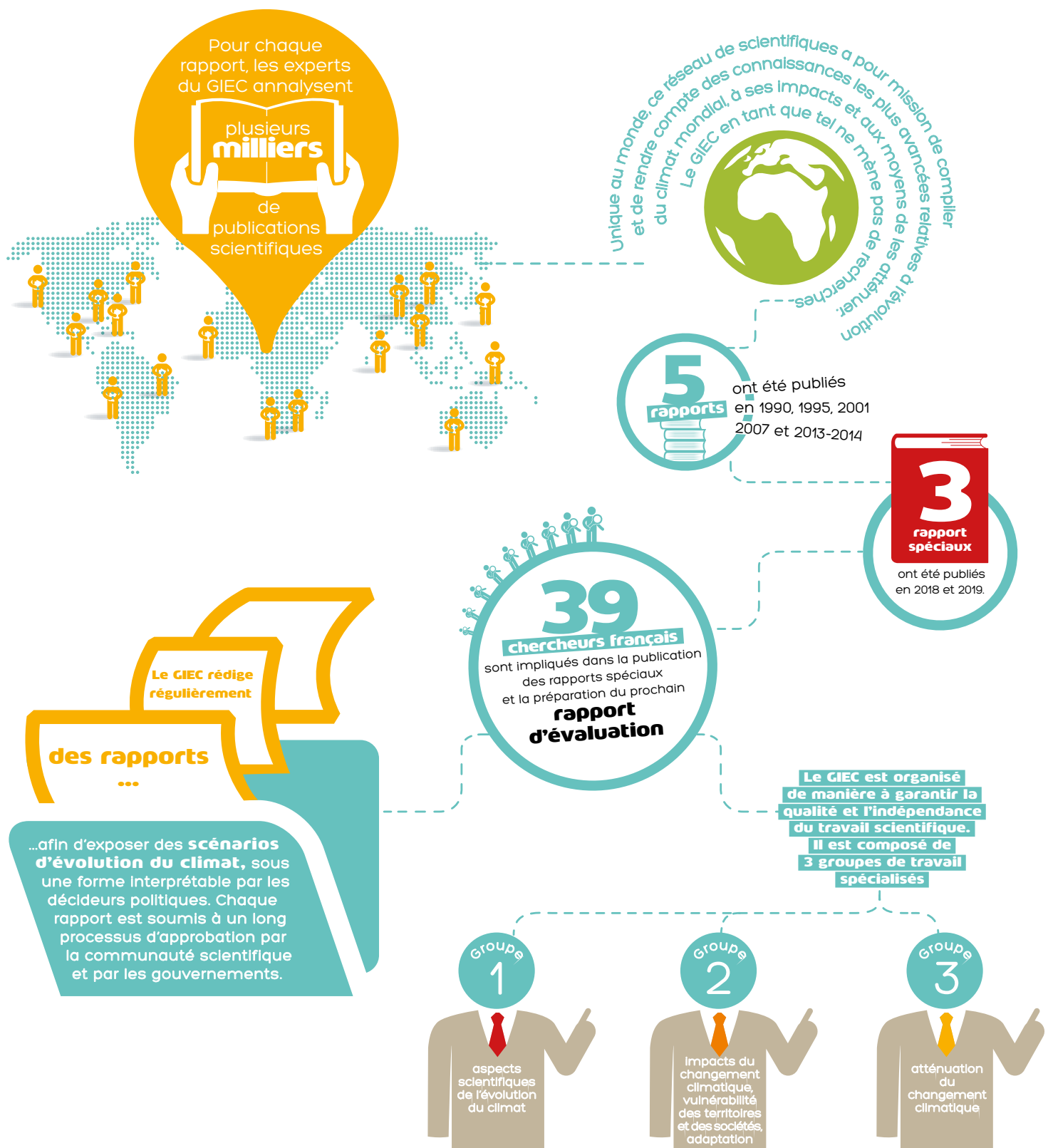
### Au niveau européen

- 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
- 2014** : Cadre énergie climat 2030 adoptant l'objectif de -40% de GES en 2030 par rapport à 1990
- 2019-2020** : Discussions pour l'adoption d'un objectif de neutralité carbonée en 2050 et le réhaussement des objectifs 2030

# 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).



# LES IMPACTS

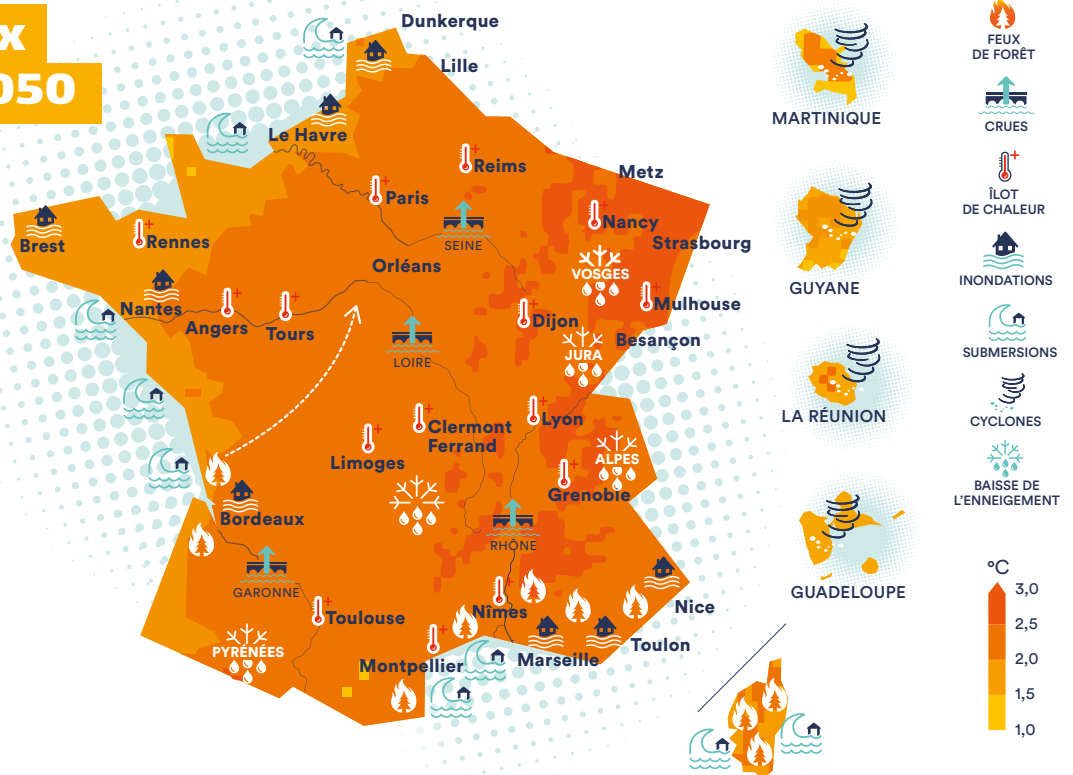
## déjà visibles

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...).

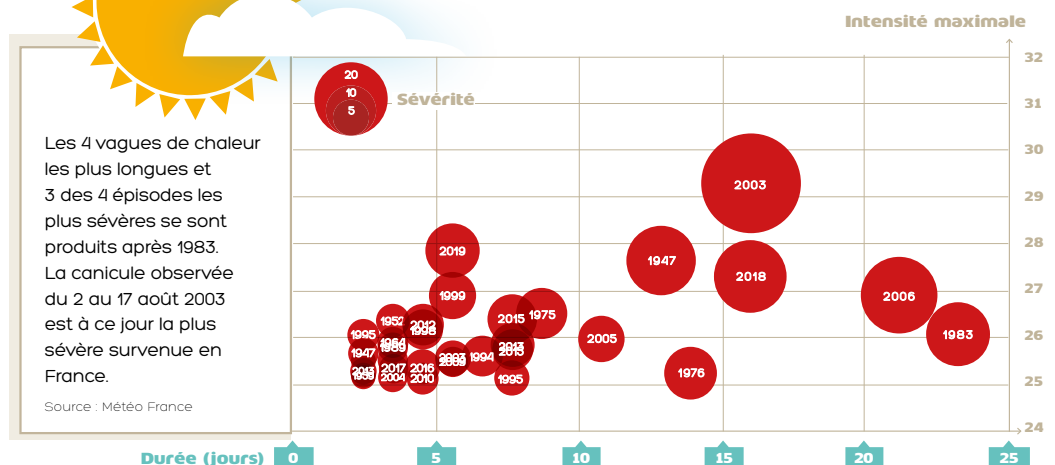
### Les principaux impacts en 2050

Les impacts du changement climatique en France peuvent être différents d'une région à une autre, mais ils concerneront tout le pays. Des conséquences sont d'ores et déjà prévisibles.

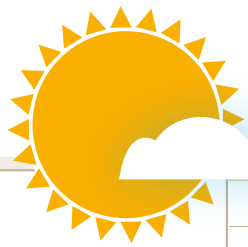
L'augmentation des températures de l'air est l'un des signes les plus visibles du changement climatique. C'est pourquoi l'expression **réchauffement climatique** est fréquemment utilisée.



Vagues de chaleur observées en France de 1947 à juin 2019 : 40 épisodes identifiés



Les 4 vagues de chaleur les plus longues et 3 des 4 épisodes les plus sévères se sont produits après 1983. La canicule observée du 2 au 17 août 2003 est à ce jour la plus sévère survenue en France.





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

L'océan se réchauffe depuis les années 1970 et le niveau moyen des mers augmente à un rythme de plus en plus rapide. À cela s'ajoute un phénomène d'acidification des eaux.

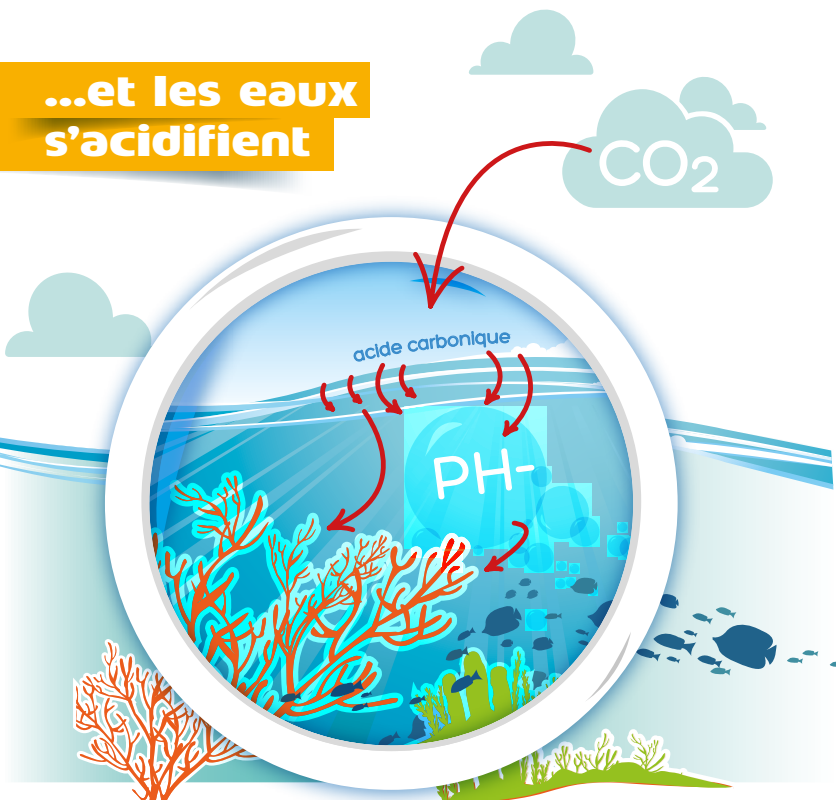
## Le niveau de la mer monte...

Depuis 1900, le niveau de la mer s'est élevé en moyenne d'environ **25 cm** dans le monde, dont 8 cm les 25 dernières années.



À l'horizon 2100, le niveau moyen des mers et des océans pourrait s'élever en moyenne de **29 cm à 110 cm** par rapport à 1986-2005. 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



LE SAVIEZ-VOUS ?

Au cours du *xx<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 sur la quasi totalité du globe.

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

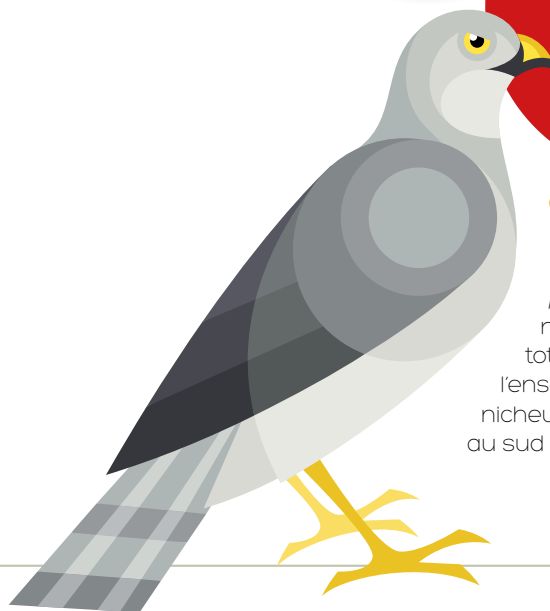
De nombreuses modifications s'observent sur le monde du vivant : la migration et la ponte de certains oiseaux sont plus précoces, des espèces animales et végétales se déplacent vers les pôles ou vers des altitudes plus élevées.

## 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.

En moyenne, les migrateurs transsahariens observés à la pointe de Grave pour leur migration prénuptiale reviennent...

**6,5 jours PLUS TÔT QU'EN 1987**

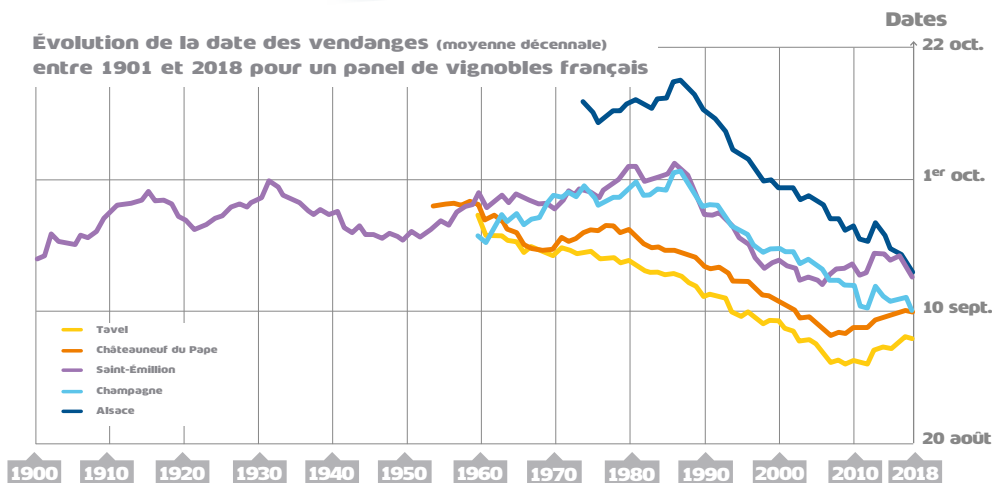


► Les migrateurs transsahariens, comme le busard cendré (*Circus pygargus*), sont en grande majorité des migrateurs totaux, c'est-à-dire que l'ensemble de la population nicheuse européenne migre au sud du Sahara pour hiverner.



## Les cycles des végétaux s'accélèrent

Évolution de la date des vendanges (moyenne décennale) entre 1901 et 2018 pour un panel de vignobles français





# 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.

bien en dessous de  
**2°C**  
par rapport à l'ère préindustrielle



C'est l'objectif des pays signataires de l'Accord de Paris, jugeant qu'une élévation supérieure de la température aurait des impacts dévastateurs.

➤ 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.



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.



## 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.

28%



18%



14%



14%



## Agriculture

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

3%



6%



10%



## Déforestation tropicale

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

## 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.

Les secteurs émetteurs de GES dans le monde (%)

# Comment agir ?

## L'ADAPTATION

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

La France s'est dotée dès 2011 d'un plan national d'adaptation au changement climatique. Un nouveau plan, le PNACC2 a été publié en 2018. Il est articulé autour de quatre priorités :



### Adapter les infrastructures



Source : Onerc

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

Il s'agit d'une carte de France en rouge avec une zone rouge plus foncée dans le sud-est, correspondant à la région de Bellegarde-sur-Valsérine.

Il s'agit d'une carte de France en rouge avec une zone rouge plus foncée dans le sud-est, correspondant à la région de Bellegarde-sur-Valsérine.

Il s'agit d'une carte de France en rouge avec une zone rouge plus foncée dans le sud-est, correspondant à la région de Bellegarde-sur-Valsérine.

### 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.

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.

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

# 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.ecologie.gouv.fr/observatoire-national-sur-effets-du-rechauffement-climatique-onerc](http://www.ecologie.gouv.fr/observatoire-national-sur-effets-du-rechauffement-climatique-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
- Stratégie nationale bas carbone
- Le plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC)
- Les indicateurs de suivi de la SNBC

• 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.ecologie.gouv.fr/observatoire-national-sur-effets-du-rechauffement-climatique-onerc](http://www.ecologie.gouv.fr/observatoire-national-sur-effets-du-rechauffement-climatique-onerc)



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE

Liberté  
Égalité  
Fraternité