

# Le changement climatique



*Comprendre ses causes  
et ses conséquences  
pour mieux réagir*

**ADEME**



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie

Édition : mai 2015



**PARIS2015**  
CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES  
SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES  
COP21·CMP11

- **Changement climatique : du constat à l'action** 3
- **Faire le point sur quelques notions capitales** 4
  - Savoir de quoi on parle .....4
  - Connaître l'avis des experts .....6
- **Comprendre le changement climatique** 7
  - L'effet de serre, comment ça marche? .....7
  - Le climat se modifie, pourquoi?.....8
- **Connaître l'enchaînement des impacts** 12
  - Le milieu physique se modifie .....13
  - Des impacts sur les écosystèmes. 15
  - Les sociétés humaines affectées.....16
- **Focus sur la France** 19
  - Des changements déjà constatés 19
  - Ce que l'on projette au XXI<sup>e</sup> s.....20
- **Des pistes pour agir** 23
  - Diminuer les émissions de gaz à effet de serre .....23
  - S'adapter à un climat en mutation.....29
- **Faire progresser l'éducation et la connaissance** 37
  - Informier et éduquer.....37
  - Approfondir les effets du changement climatique .....39
  - Agir en amont .....39
- **L'ADEME** 40

**Cycle du carbone**  
succession de phénomènes (photosynthèse, respiration, fermentation, combustion...) dans lesquels est impliqué le carbone, sous forme organique ou minérale.

**Gaz à effet de serre (GES)**  
gaz présents dans l'atmosphère, qui absorbent une partie de l'énergie réémise par la Terre.

**Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)**  
créé en 1988 par l'OMM (Organisation météorologique mondiale) et le PNUE (Programme des Nations Unies pour l'Environnement), il évalue les informations scientifiques, techniques et socio-économiques en rapport avec le changement climatique dû à l'activité humaine.

**Halocarbures**  
composés carbonés comprenant du brome, du chlore, du fluor et l'iode.

**Pouvoir de réchauffement global (PRG)**  
grandeur permettant de savoir de combien on augmente l'effet de serre lorsqu'on émet 1 kg d'un gaz donné. Le PRG permet de comparer les GES entre eux. Des gaz émis en très petite quantité mais ayant un pouvoir de réchauffement élevé peuvent contribuer fortement à l'accentuation de l'effet de serre.

**Puits de carbone**  
réservoir, naturel ou artificiel, de gaz à effet de serre: océans, sols, forêts en croissance.

Nota Bene  
Les chapitres 2 et 3 de ce guide reprennent le point de vue du GIEC. Le GIEC rassemble périodiquement l'ensemble des articles scientifiques sur l'évolution du climat. Le dernier rapport date de 2014.  
Le GIEC n'ignore pas les interprétations qui ne vont pas dans le sens de son point de vue, mais aujourd'hui les preuves scientifiques sont très nombreuses et solides pour justifier ses conclusions.

# Changement climatique : DU CONSTAT À L'ACTION

**Le climat est en train de changer.** Les impacts de ce changement vont avoir des répercussions sur notre vie et sur la planète: accès à l'énergie, à l'eau, équilibres géostratégiques, mouvements de population, modification des écosystèmes...

La réduction des émissions de gaz à effet de serre ne suffit pas pour stopper le changement climatique, ni même pour le freiner: les émissions de gaz à effet de serre continuent d'augmenter, les gaz déjà émis s'accumulent dans l'atmosphère et le phénomène se poursuivra longtemps, après 2100 selon le GIEC\*.

Quelles sont les solutions pour faire face à ce bouleversement planétaire?

**Réduire les émissions de gaz à effet de serre est primordial.** Pour y parvenir nous devons modifier nos comportements et nos modes de vie. Nous allons aussi devoir nous adapter aux nouvelles conditions climatiques. Les deux stratégies vont de paire, car l'effort d'adaptation sera moindre si nous faisons davantage pour limiter l'ampleur des changements climatiques.

Comment continuer à réduire les GES, comment vivre avec un climat qui évolue? Quelques pistes à suivre dans ce guide...

\* 5<sup>e</sup> rapport du GIEC sur l'évolution du climat, mars 2014.

Tous les guides et fiches de l'ADEME sont consultables sur :  
[www.ademe.fr/guides-fiches-pratiques](http://www.ademe.fr/guides-fiches-pratiques)

Les guides peuvent être commandés auprès de :  
[www.ademe.fr/contact](http://www.ademe.fr/contact)

## Faire le point sur quelques NOTIONS CAPITALES

Avant d'aborder en détail les causes et les conséquences du changement climatique, il convient de s'entendre sur le sens de certains termes couramment utilisés quand on aborde ce sujet. Il est également essentiel de connaître les conclusions des experts climatiques du GIEC\* (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) qui produit depuis 1988 des synthèses des travaux de milliers de chercheurs travaillant dans le monde entier sur l'évolution du climat.

\* voir glossaire p.2.

### Savoir de quoi on parle

#### ● Réchauffement climatique ou changement climatique ?

L'effet de serre additionnel dû à l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère (voir p. 6 et 9) se traduit par une augmentation de la température moyenne de l'atmosphère terrestre. Ce **réchauffement de la planète**, même modeste, modifie le comportement des masses d'air de l'atmosphère dans leur ensemble, ce qui provoque des **changements climatiques** (températures moyennes mais aussi régime des précipitations et des vents, fréquence des phénomènes extrêmes...) qui affectent toutes les régions du globe (voir p. 8). Ces changements ont des conséquences sur le temps qu'il fait (la météo), mais aussi sur la taille des calottes glaciaires, la répartition des déserts, le niveau des mers, les courants marins... (voir p. 12). Il est plus juste de parler de **réchauffement planétaire** et de **changement climatique**.

#### ● Météo et climat : ce n'est pas la même chose !

La **météo** est l'expression du temps qu'il fait à un moment et à un endroit donné. Les prévisions météorologiques n'ont de validité que localement et pour une période courte (quelques jours).

C'est pourquoi une période de froid prononcée localement, ne remet pas en cause la réalité du réchauffement planétaire. De même, une tempête inhabituellement violente n'est pas forcément une preuve de modification du climat. Pour l'affirmer, il faut pouvoir constater que la fréquence d'un événement climatique augmente de façon significative dans une région donnée et sur une longue période.

Le **climat** désigne les valeurs moyennes des paramètres météorologiques (précipitations, températures, nébulosité...) mesurées sur de longues périodes et des secteurs géographiques vastes et bien définis (zones climatiques). 30 ans d'observations sont nécessaires pour définir des caractéristiques d'ordre climatique.



*L'observation d'un phénomène météorologique, pris isolément, ne renseigne pas sur l'évolution du climat.*

#### ● Atténuation et adaptation : deux notions complémentaires

Pour que **les sociétés humaines et les écosystèmes** puissent supporter le changement climatique, deux stratégies complémentaires s'imposent :

**réduire les émissions** de gaz à effet de serre pour limiter l'ampleur du réchauffement global et de ses conséquences. On parle alors d'**atténuation** du changement climatique (voir p. 23) ;

**anticiper les changements qui s'annoncent** (modifications des modes de vie, efforts technologiques...) pour se préparer aux nouvelles conditions de vie qui s'imposent à nous. On parle alors d'**adaptation** au changement climatique (voir p. 29).

## ● Vulnérabilité et résilience

Certaines activités humaines, certains modes de vie, certains écosystèmes, risquent de ne pas pouvoir s'adapter aux effets du changement climatique et de disparaître : leur **vulnérabilité** les met en péril si ces effets se poursuivent et s'accroissent. Ainsi, les habitats des îles basses et des zones côtières sont vulnérables en cas de montée du niveau des mers.

En revanche, la **résilience** traduit la capacité des sociétés, des activités ou des écosystèmes à résister aux effets du changement climatique.

## Connaître l'avis des experts

Le GIEC juge **extrêmement probable** (à 95 %) l'impact de l'homme sur le réchauffement de la planète.

Dans son dernier rapport (2014), il met en avant des hypothèses très probables concernant les effets de ce réchauffement :

une **hausse des températures moyennes** supérieure à 2°C d'ici 2100, sauf à se tenir à un scénario très ambitieux de réduction des émissions de GES, à savoir 10% de réduction tous les 10 ans;

une **hausse du niveau des mers** plus importante\* que ce qui était prévu dans les analyses antérieures;

des **événements climatiques extrêmes** (sécheresses, pluies diluviennes, tempêtes...) plus violents et plus fréquents;

\* en 2007, le GIEC prévoyait une hausse comprise entre 18 et 59 cm d'ici 2100, les projections de 2014 prévoient une hausse comprise entre 29 et 82 cm.

En revanche, les scientifiques du GIEC ont moins de certitudes quant à l'influence du changement climatique sur la répartition géographique des zones touchées par des sécheresses et le comportement des cyclones tropicaux.



Sur internet: [www.leclimatchange.fr](http://www.leclimatchange.fr)

# Comprendre LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

## L'effet de serre, comment ça marche ?

### ● Un phénomène physique naturel

Présents dans l'atmosphère, certains gaz retiennent une part de l'énergie solaire renvoyée vers l'espace par la Terre, sous forme de **rayons infrarouges**. Ils maintiennent ainsi la température sur Terre à **une moyenne d'environ 15°C**. Sans eux, cette moyenne descendrait à -18°C, interdisant le développement de la vie.



*S'il n'y avait pas d'effet de serre.*



*La vie grâce à l'effet de serre.*

Ces **gaz à effet de serre** (GES) peuvent être présents naturellement dans l'atmosphère, comme le **gaz carbonique** (CO<sub>2</sub>), le **méthane** (CH<sub>4</sub>) ou la **vapeur d'eau** (H<sub>2</sub>O). Cette dernière est le gaz à effet de serre le plus abondant et occupe de 0,4 à 4% du volume atmosphérique. Tous les autres GES occupent moins de 0,1% de ce volume.

Les gaz à effet de serre ne captent pas tous les rayons infrarouges de la même façon et leur durée de vie dans l'atmosphère peut varier de quelques heures à plusieurs milliers d'années : leur **pouvoir de réchauffement global** (c'est à dire leur influence sur l'effet de serre) peut ainsi varier dans une très large fourchette (voir p. 11).

## • Des activités humaines qui changent la donne

Les activités humaines **gènèrent d'importants volumes de gaz à effet de serre**: gaz carbonique, issu de la combustion des énergies fossiles (pétrole, charbon...); méthane, provenant plutôt des activités agricoles; protoxyde d'azote, émis par certains engrais ou par certains procédés chimiques; gaz fluorés des climatiseurs...

L'effet de serre est un phénomène **très sensible aux variations de la composition de l'atmosphère**. L'augmentation des émissions de GES modifient cette composition, provoquant une augmentation de l'effet de serre. Ce déséquilibre entraîne un réchauffement planétaire (voir p. 9).



Un risque de déséquilibre.

## Le climat se modifie, pourquoi ?

### • Des évolutions climatiques naturelles

Les simulations climatiques fondées sur des **événements naturels** (éruptions volcaniques, activité solaire...) peuvent expliquer des variations de températures jusqu'en 1950 environ, comme l'existence d'un «petit âge glaciaire» qui a duré du XIV<sup>e</sup> au XIX<sup>e</sup> siècle en Europe et en Amérique du Nord.

### Les causes astronomiques

La modification de la révolution de la Terre autour du soleil accroît la quantité d'énergie solaire qu'elle reçoit à certains moments de l'année.

L'inclinaison de la Terre change légèrement (tous les 40 000 ans environ), ce qui peut modifier le contraste entre les saisons.

La quantité d'énergie que nous envoie le soleil varie régulièrement en fonction de ses périodes d'activité.

Ces phénomènes expliquent l'alternance de **périodes chaudes** et de **périodes glaciaires** qui se succèdent sur de très longues durées.

### Les causes géologiques

Elles peuvent avoir un effet sensible comme le montre un exemple récent: l'éruption du volcan philippin Pinatubo (1991) a rejeté des volumes considérables de cendres et de particules. En obscurcissant l'atmosphère, elles ont réduit de 10% la quantité d'énergie solaire absorbée par la Terre. Conséquence: la température moyenne planétaire a diminué de 0,5°C durant deux à trois ans, avant de retrouver son niveau antérieur.

### • Le changement actuel, un phénomène inédit

La modification actuelle de l'effet de serre est à l'origine de **l'augmentation très rapide de la température moyenne** de la Terre.

#### Petit changement, grandes conséquences

La température moyenne de la terre et des océans a augmenté de 0,85°C entre 1850 et 2012. Cela peut paraître très faible, mais il faut noter qu'en période

glaciaire, avec 4°C en moins en moyenne, le niveau des océans avait baissé de 100 m et toute l'Europe du Nord était recouverte de glace.

On n'a aujourd'hui trouvé **aucun phénomène naturel** (ou ensemble de phénomènes naturels) susceptible d'expliquer **l'ampleur** et la **vitesse** du changement climatique actuel.

Par ailleurs, on constate que le mode de vie des sociétés occidentales a connu une **évolution sans précédent** depuis un siècle et demi. Des bouleversements ont été opérés dans l'urbanisme, les transports, les produits de consommation, la santé... Ces progrès ont généré des **impacts sur l'environnement et les sociétés humaines**, entre autres ceux liés à l'émission de gaz à effet de serre, en premier lieu de CO<sub>2</sub>.

L'augmentation de la concentration de l'atmosphère en GES du fait des émissions liées à l'activité humaine est **le seul phénomène** qui puisse expliquer de façon satisfaisante le réchauffement planétaire actuel et sa rapidité.

#### Comment connaît-on le climat passé ?

Près du Pôle Sud, les glaciologues européens ont extrait des carottes de glace de plus de 3 km de long. En analysant les bulles d'air piégées dans la glace, il est possible de reconstituer **l'évolution « naturelle » du climat de ces 800 000 der-**

**nières années.**

Ces travaux ont confirmé la corrélation existant entre la **concentration de gaz à effet de serre** (CO<sub>2</sub> et CH<sub>4</sub>, notamment) dans l'atmosphère et la **température moyenne** sur Terre et dans les océans.

Les émissions totales de GES produites aujourd'hui ont augmenté de 80% depuis 1970 et de 30% depuis 1990. Elles ont été, entre 2000 et 2010, les plus importantes de l'histoire humaine.

## ● **Gaz à effet de serre et activités humaines**

### Les émissions de CO<sub>2</sub> toujours en hausse

Le **charbon**, puis le **pétrole**, sont les moteurs de notre prospérité depuis le début de la Révolution industrielle, au XVIII<sup>e</sup> siècle. Aujourd'hui, **plus de 80%** de l'énergie que nous consommons dans le monde est produite par le charbon, le pétrole et le gaz. Cette dépendance aux combustibles « fossiles » devrait durer encore plusieurs décennies\*. Nous en consommons d'ailleurs chaque année davantage. Les **émissions annuelles de CO<sub>2</sub>** issues de leur combustion sont passées de 200 millions de tonnes en 1850 à **31,7 milliards de tonnes en 2012** (soit multiplication par 160).

\* selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE), rapport 2009.



La combustion des énergies fossiles est source d'émission de gaz carbonique, mais aussi de polluants atmosphériques (oxydes d'azote, particules...).

La consommation d'énergie n'est pas seule en cause. La déforestation, en supprimant des végétaux qui auraient absorbé le CO<sub>2</sub>, est responsable d'environ **10 milliards de tonnes\*** des émissions de GES dues à l'homme.

\* chiffres clés du climat, MEDDE CDC 2015.

### D'autres gaz à effet de serre sont en cause

Ils proviennent directement ou indirectement des activités humaines :

le **protoxyde d'azote** (N<sub>2</sub>O), le **méthane** (CH<sub>4</sub>)... issus de l'usage d'engrais azotés en agriculture, du traitement, du stockage et de l'épandage des déjections animales, de la fermentation entérique des ruminants ;

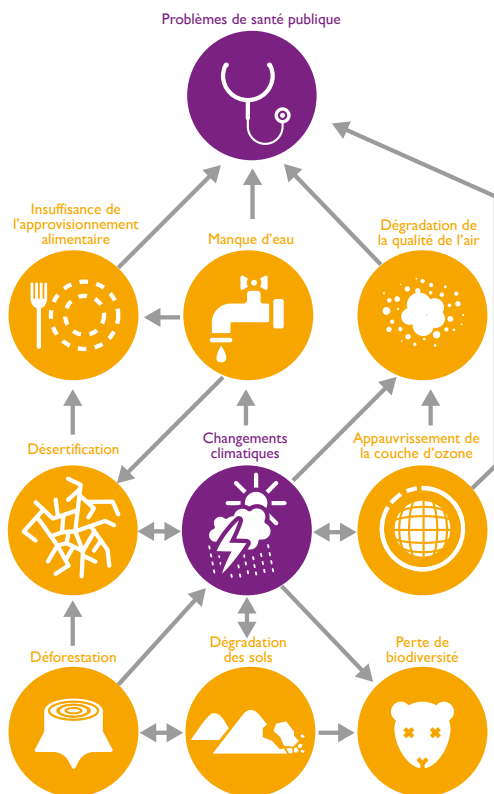
les **gaz fluorés** développés par l'industrie et utilisés comme propulseurs, pour la fabrication de mousses ou de composants électroniques, etc. Ce sont de très puissants GES. Certains sont maintenant interdits ou réglementés, mais leur longue durée de vie dans l'atmosphère rend leurs effets sensibles pendant encore de nombreuses années.

Dans l'atmosphère, le temps au bout duquel les gaz à effet de serre commencent à disparaître varie énormément : quelques jours pour la vapeur d'eau, une dizaine d'années pour le méthane, 120 ans pour le CO<sub>2</sub>, jusqu'à 50 000 ans pour certains gaz fluorés.

# Connaître l'enchaînement DES IMPACTS

L'accroissement de l'effet de serre perturbe toute la machine climatique, avec des conséquences sur les milieux naturels et la biodiversité. Les sociétés humaines sont affectées à leur tour (espaces habitables, santé, agriculture, économie...). Ainsi, le changement climatique concerne toutes les composantes de la vie sur Terre.

## Des impacts indissociables



Les changements climatiques influent sur toutes les composantes de notre environnement. Ceci induit des perturbations pouvant renforcer certains impacts ou en générer d'autres. Certaines de ces perturbations peuvent en retour agir sur l'effet de serre et les changements climatiques.  
Source : Réseau Action Climat, 2015.

## Le milieu physique se modifie

### • Des zones plus chaudes

Entre 1850 et 2012, la température moyenne planétaire a progressé de **0,85°C\***. Les 10 années les plus chaudes depuis 1850 ont eu lieu depuis 1998.

\*source : GIEC - 5<sup>e</sup> rapport d'évaluation, 2014.

Certaines zones se réchauffent plus rapidement que d'autres sur la planète. C'est le cas en particulier pour les zones polaires, avec des conséquences spectaculaires : la surface minimale (mesurée en septembre tous les ans) de la banquise arctique est passée de 8,5 millions de km<sup>2</sup> dans la période 1950-1975 à 5,5 millions de km<sup>2</sup> en 2010, soit une décroissance moyenne de 11 % tous les 10 ans.



Au rythme de fonte actuel, la banquise arctique pourrait disparaître en été dans quelques dizaines d'années.

En France, la température moyenne a gagné **près de 1°C** en un siècle, rappelle l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (Onerc), dans son rapport de novembre 2009.

### • Le cycle de l'eau et les climats se modifient

L'augmentation de la température moyenne globale accroît **l'évaporation de l'eau**, à certaines latitudes. Cette évolution modifie les précipitations dans de nombreuses régions : le **régime des pluies** change. Entre 1900 et 2005\*, les précipitations ont augmenté dans les parties orientales d'Amérique du Nord et du Sud, en Europe du Nord et en Asie du Nord et Centrale.

\* études compilées par le GIEC.

En revanche, la zone méditerranéenne, le Sahel, l'Afrique du Sud et certaines parties d'Asie du Sud ont connu **une période plus sèche**.

La couverture de neige tend à se réduire, notamment dans l'hémisphère nord.

La circulation des masses d'air est perturbée par le réchauffement global, ce qui modifie le régime des vents et le climat à l'échelle de régions entières.

La majorité des modèles climatologiques conclut que la pluviométrie va augmenter aux hautes latitudes tempérées et diminuer dans les contrées tropicales de l'hémisphère nord. Le dérèglement des saisons et le déplacement des masses d'air pourraient, à long terme, accroître le nombre d'événements climatiques extrêmes. Ainsi, des canicules analogues à celles de 2003 en France pourraient devenir beaucoup plus fréquentes.

## ● Le niveau des océans monte

Les mesures des océanographes montrent que le niveau des océans s'est élevé de 18 cm en moyenne dans le monde entre 1870 et 2000. Le phénomène s'accélère : la hausse a été de 6 cm ces 20 dernières années.



*Dans l'archipel des Tuvalu, les îles sont grignotées de toutes parts par la montée des eaux de l'océan.*

Le réchauffement planétaire explique 25% de l'élévation avant 1993, et 60% depuis cette date. Le GIEC estime\* que le niveau moyen des mers et des océans pourrait s'élever jusqu'à 82 cm d'ici la fin du siècle si rien n'est fait pour limiter les émissions de GES. Si cette estimation se vérifie, cette élévation aura un impact sur certaines zones côtières françaises basses (Flandres, Vendée, Saintonge, Camargue...).

\* 5e rapport du GIEC, 2014.

Au niveau mondial, une hausse de 1 mètre du niveau des mers toucherait directement 1 / 10 de la population mondiale (600 à 700 millions de personnes).

## ● Des mers plus acides

L'océan fixe de grandes quantités de carbone. En se chargeant de gaz carbonique (CO<sub>2</sub>), **l'eau de mer s'acidifie**. Depuis le milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle\*, le pH de l'océan est passé de 8,25 à 8,14.

Cette acidification des océans n'est pas sans conséquences. De nombreux végétaux et animaux construisent leur coquille (huîtres) ou leur squelette (coraux) avec du carbonate de calcium. Ce minéral est particulièrement sensible à un environnement acide. Une acidification trop importante des eaux marines pourrait provoquer la disparition de ces espèces et de toutes celles qui leur sont attachées.

\* d'après Mark Jacobson, chercheur à l'université de Stanford (États-Unis).

## Des impacts sur les écosystèmes

### ● Des cycles végétatifs accélérés

Du fait de températures plus élevées en moyenne sur la saison, les cycles des **végétaux sauvages** et des **plantes cultivées** connaissent des modifications.

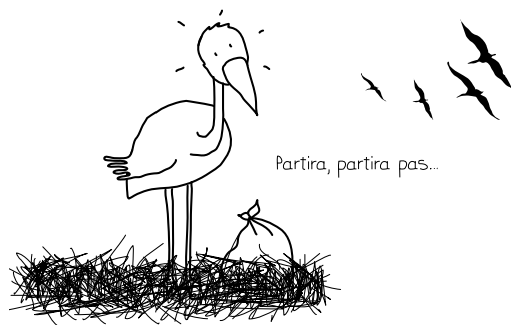
Dans les zones tempérées, on constate ainsi de nombreux exemples de floraisons, de mise à feuille et de maturation des fruits plus précoces, de chute des feuilles plus tardives pour les feuillus à l'automne. Ce phénomène est bien observé en France pour la vigne (vendanges plus précoces, voir p. 20).

### ● Des espèces animales perturbées

La faune terrestre est **sensible aux changements de températures**. On observe, au cours du XX<sup>e</sup> siècle, un déplacement sensible vers le nord des aires de répartition d'une majorité des papillons britanniques. Il est probable que cela soit en réaction à des températures plus élevées.



Certaines espèces **ne semblent pas s'adapter** à ces changements. On constate ainsi le déclin des populations néerlandaises de gobemouche noir, un passereau migrateur. Il est vraisemblable que ce soit dû à l'éclosion trop précoce aux Pays-Bas (avant son retour d'Afrique) des chenilles dont il se nourrit.



Ces pertes de terres affecteront des régions souvent très peuplées et équipées d'infrastructures essentielles (villes, ports). Leurs habitants seront contraints de quitter leur lieu de vie.



À Soulac (33), le phénomène naturel d'érosion de la côte sableuse s'est fortement accéléré ces dernières années avec la montée du niveau des eaux et l'impact de tempêtes plus violentes et plus fréquentes. Des travaux d'enrochements sont nécessaires pour freiner le recul du trait de côte (ici, au niveau d'un camping).

## ● Des implantations qui se modifient

Les **zones d'implantations** de certaines espèces semblent **s'étendre**, risquant de fragiliser des écosystèmes déjà particulièrement touchés. C'est le cas par exemple des espèces thermophiles\*. On a ainsi pu observer l'implantation croissante d'espèces tropicales dans des zones à l'origine plus tempérées. Certaines d'entre elles peuvent être dangereuses pour l'homme ou ses cultures (prolifération de certains insectes ravageurs comme les mouches blanches).

\* espèces préférant la chaleur.

## Les sociétés humaines affectées

### ● Des impacts négatifs

#### Des ressources naturelles perturbées

Dans certaines régions du monde, la **quantité** et la **qualité** de l'**eau potable** diminue déjà et diminuera encore plus à l'avenir du fait des modifications du régime des pluies (plus violentes mais plus rares) et de la fonte des glaciers alimentant les sources et les rivières. Les régions sèches ou subtropicales, mais aussi l'Europe sont particulièrement concernées.

La montée des eaux marines peut provoquer la **submersion** ou des **inondations fréquentes de régions côtières basses** (grandes zones de delta, au Bangladesh par exemple) **ou d'îles** (Maldives, Vanuatu...) et l'**érosion des côtes**.

#### Des risques sanitaires accrus

Les **vagues de chaleur**, les **inondations**, les **cyclones** peuvent influencer sur la santé humaine, la production alimentaire et la disponibilité en eau.

On constate le **déplacement d'aires de maladies « à vecteurs »**, c'est à dire transportées par des oiseaux, des insectes... liés à certaines zones climatiques (malaria, chikungunya...). Mais les impacts du réchauffement global sur la propagation des maladies sont encore mal connus.

#### Des activités humaines directement impactées

On constate déjà l'impact négatif des changements climatiques sur les **rendements** de plusieurs cultures : blé et maïs surtout, riz et soja dans une moindre mesure. On envisage une réduction des rendements de 2% tous les 10 ans au XXI<sup>e</sup> siècle. Ils risquent également de fluctuer de façon beaucoup plus importante d'une année sur l'autre, avec des conséquences sur le prix des denrées alimentaires et la sécurité des approvisionnements.

Certaines terres agricoles côtières ne seront plus cultivables du fait de la **salinisation** liée à la montée du niveau des océans.

La modification des écosystèmes marins a une influence directe sur les **activités de pêche**. Les prochaines décennies vont voir la baisse des quantités de poissons, surtout dans les zones tropicales et les mers ayant peu d'échanges avec les océans.

Les **activités économiques dans leur ensemble** sont et seront affectées par les changements climatiques. Les pertes sont difficilement quantifiables mais le GIEC estime entre 0,2 et 2% du PIB mondial le coût économique d'une hausse des températures supérieure à 2°C d'ici 2100.

Les changements climatiques remettent en cause les efforts de réduction de la pauvreté et aggravent l'insécurité alimentaire. L'augmentation du nombre de populations déplacées, les tensions autour des ressources en eau... peuvent augmenter les **risques de crises humanitaires et de conflits**.

## ● Des effets positifs?

Des conséquences positives des changements climatiques peuvent exister, telles que :

des **effets sur l'agriculture**, en rendant des régions froides plus favorables aux cultures et à l'élevage, ou en limitant les frais de séchage des céréales ;

une **baisse de la mortalité humaine** due au froid, dans certaines régions. Elle n'équilibrerait sans doute pas l'augmentation de mortalité due aux canicules ;

la **libération de passages maritimes** facilitant les échanges (en Arctique par exemple). Mais cette situation peut aussi avoir des impacts environnementaux importants.

## Focus sur LA FRANCE

### Des changements déjà constatés

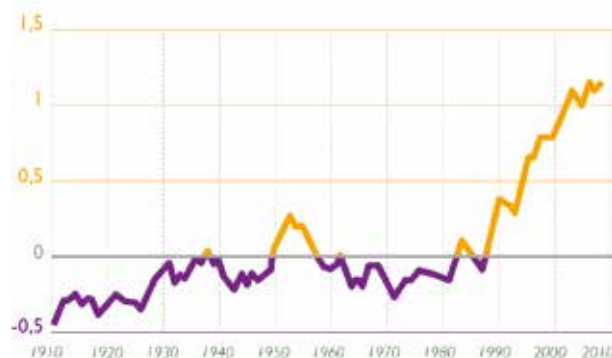
#### ● Un réchauffement rapide depuis 1900

L'augmentation des températures moyennes depuis 1900 en France métropolitaine concerne l'ensemble du territoire. Elle varie d'une région à l'autre: de 0,7°C dans le nord-est du pays jusqu'à 1,1°C dans le sud-ouest.

Depuis 1950, le **nombre de journées estivales** (température de plus de 25°C) a augmenté en moyenne de 4 jours tous les 10 ans à Paris et de plus de 5 jours tous les 10 ans à Toulouse.

#### Évolution des températures moyennes en France de 1910 à 2013 (période de référence 1961-1990)

Température (en °C)



Depuis 1990, on constate une augmentation rapide, continue et systématique des températures moyennes, en France comme dans le Monde.

Source: Météo-France, 2014.

#### ● Des effets en cascade

Pour de nombreux **cours d'eau**, on enregistre déjà une baisse des débits (surtout à l'étiage) et un réchauffement de l'eau. Ce fait influe sur les écosystèmes aquatiques, la ressource en eau potable, les capacités d'irrigation pour l'agriculture, de refroidissement pour certaines industries (centrales nucléaires) ou le rendement des équipements hydroélectriques.

Certaines **espèces animales** ont déjà modifié leur comportement avec l'augmentation des températures moyennes. Par exemple :

en 2011, plus de 28 000 oies cendrées se sont arrêtées en France pour hiverner. Elles étaient 10 seulement en 1968, les autres descendant plus au sud, au bord de la Méditerranée ;

l'habitat de certains passereaux sensibles aux températures élevées (mésange boréale, pouillot siffleur...) remonte vers le nord de l'Europe. Leurs effectifs ont chuté de 20 à 80% en France depuis 20 ans ;

on constate la remontée régulière vers le nord de la France de la chenille processionnaire du pin, qui fragilise les peuplements de pin et constitue un problème de santé publique (chenille très urticante) ;

en Bourgogne s'installe la cicadelle, insecte vecteur d'une maladie de la vigne, la flavescence dorée, auparavant cantonnée aux régions méditerranéennes.



La processionnaire du pin, d'origine méditerranéenne, a progressé vers le nord de plus de 20 km tous les 10 ans entre 1974 et 2004. Ce rythme est passé à 4 km/an en moyenne ces 10 dernières années.

Depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, la **date des vendanges** en Aquitaine ou en Champagne est en moyenne avancée de 15 jours. La **récolte** du foin et d'autres cultures a été avancée d'au moins 15 jours en 30 ans dans la vallée de la Saône.

Les sécheresses et les tempêtes fragilisent les **peuplements forestiers** et donc la filière bois.

## Ce que l'on projette au XXI<sup>e</sup> siècle

Différents scénarios d'émissions de gaz à effet de serre permettent de proposer des simulations vraisemblables de l'évolution du climat de la métropole pour le XXI<sup>e</sup> siècle\*.

\* sources : Plan national d'adaptation au changement climatique, MEDDE ONERC, avril 2013.

Les fourchettes de résultats présentées ici sont établies selon deux scénarios d'émissions de gaz à effet de serre, l'un plutôt optimiste (nous parvenons à réduire nos émissions de GES de façon significative) et l'autre plutôt pessimiste (nous ne parvenons pas à maîtriser nos émissions).

### ● Un climat qui continue de changer

#### Des températures encore à la hausse

L'augmentation des températures moyennes d'ici 2100 se situerait **entre 2°C et 3,5°C**.

#### Des précipitations en baisse

Une baisse des précipitations moyennes de **printemps et d'été** paraît **certaine** (pour le scénario le plus pessimiste -10% vers 2050 et -30% vers 2090), particulièrement dans le Sud-Ouest de la France.

Les résultats pour les pluies d'**hiver et d'automne** sont plus **fluctuants**.

#### Des extrêmes plus marqués

Les **jours très chauds** (dépassant de 5°C la moyenne) vont être plus nombreux : de 36 aujourd'hui, ils passeraient vers 2030 à **plus de 40** (scénario optimiste) ou à **plus de 70** (scénario pessimiste). Dans le Sud-Est, cette hausse devrait être plus importante : vers 2090, on prévoit 80 jours très chaud supplémentaires par rapport à la moyenne actuelle.

Toutes les régions subiront des **sécheresses estivales plus longues**.

Les résultats restent incertains pour les pluies très intenses et les vents violents.

### ● Un niveau de la mer plus élevé

D'ici 2100, le niveau de la mer pourrait monter en moyenne de **20 à 43 cm** (scénario optimiste) ou de **23 à 51 cm** (scénario pessimiste).

### ● Des cours d'eau perturbés

Les projections climatiques les plus vraisemblables font état :

d'une diminution des débits moyens d'été et d'automne et de débits d'étiage plus précoces et plus prononcés ;

d'une augmentation des débits d'hiver dans les Alpes et le Sud-Est ;  
 d'une baisse du niveau des nappes ;  
 de crues extrêmes sans changement significatif par rapport à la situation actuelle.

### Les impacts prévisibles en France au XXI<sup>e</sup> siècle



Source : Réseau Action Climat, 2015.

#### Et en Outre-mer ?

Les simulations ne sont pas suffisamment précises pour les territoires de petite taille. Cependant, une étude spécifique à la Réunion y prévoit un réchauffe-

ment compris entre 1,4 et 3°C (selon la saison et les scénarios), plus marqué pendant les mois les plus chauds de l'année (janvier et février).

## Des pistes POUR AGIR

Le changement climatique est là, il faut en tenir compte dans nos politiques, nos stratégies, nos aménagements, nos comportements... Tout doit être fait pour **éviter une augmentation de la température terrestre insoutenable** pour l'Homme et les écosystèmes. En raison de l'inertie du système climatique (plusieurs décennies pour l'atmosphère, plusieurs siècles pour les océans) cette évolution va se poursuivre malgré nos efforts de réductions des émissions de gaz à effet de serre.

Pour répondre à la fois à l'urgence et au long terme, il est essentiel d'agir dans deux domaines complémentaires :

- la **réduction de nos émissions de gaz à effet de serre** afin de limiter le plus possible l'augmentation des températures et de la maintenir en deçà de 2° C, seuil au-delà duquel le GIEC estime que des changements irréversibles se produiraient ;
- l'**adaptation aux effets du changement climatique** pour anticiper les problèmes à venir et les dispositions à mettre en œuvre, ce qui limitera le risque d'appliquer dans la précipitation des mesures hâtivement conçues.

## Diminuer les émissions de gaz à effet de serre

Limiter l'ampleur du changement climatique passe par des **politiques d'atténuation** de l'effet de serre et la mise en œuvre d'actions, en réduisant en priorité les émissions de gaz à effet de serre et en augmentant les « puits de carbone ».

En France, le secteur des transports est le premier émetteur de gaz à effet de serre (28%), suivi par le secteur agricole (20%) et le secteur habitat et tertiaire (20%)\*.

\*chiffres 2012, source CITEPA - rapport SECTEN, février 2014.

Agir dans ces domaines est donc prioritaire pour tous, industriels, agriculteurs, entrepreneurs, collectivités, citoyens...

## • Les transports en première ligne

### Des alternatives aux voitures

Il est possible de réduire sensiblement les émissions de GES en remplaçant le recours à la voiture, dès que cela est possible, par l'usage d'autres types de transports : **transports actifs** (marche et vélo), **transports en commun**.

### L'évolution du parc automobile

Des **motorisations et des véhicules moins émetteurs** de GES apparaissent déjà ou sont à l'étude : véhicules plus légers, petits véhicules urbains, véhicules électriques, hybrides, à l'hydrogène...

L'**élimination progressive des véhicules** les plus énergivores, donc les plus émetteurs, passe par des incitations financières à l'achat de véhicules sobres (système de bonus-malus automobile) et l'information des particuliers pour le choix de véhicules peu émetteurs de GES.

L'ADEME propose un outil pour comparer les performances des véhicules : le Car Labelling.



Sur internet : [carlabelling.ademe.fr](http://carlabelling.ademe.fr)

### Une mobilité plus durable

L'usage d'un véhicule personnel pourrait aisément être remplacé par d'autres modes de déplacement, surtout en milieu urbain, avec :

des **transports partagés plus accessibles** (transports en commun, covoiturage, autopartage, transport à la demande, véhicules en libre-service) et des solutions pratiques (horaires correspondants, stations regroupées...) pour passer d'un mode de transport à l'autre ;

l'**information en temps réel des usagers** pour choisir le mode de transport adéquat au moment et à l'endroit où ils en ont besoin (utilisation des smartphones comme assistants personnels de mobilité permettant de choisir en temps réel le meilleur mode de transport) ;

un **accès facilité** aux services de santé et aux loisirs grâce à des modes peu émetteurs de GES.

### Des véhicules électriques en libre service à Grenoble

Depuis octobre 2014 est testé à Grenoble un système de location en libre service de véhicules électriques urbains légers (une ou deux places). 70 véhicules sont proposés, installés à proximité de stations importantes de transports en commun et dans des zones peu desservies.

Cette initiative permet aux usagers des transports publics d'effectuer les « premiers et derniers kilomètres » sans émettre de GES. Le fonctionnement flexible rappelle celui des vélos en libre service. Ce système peut ainsi être utilisé avec des cartes de transports en commun.

Diminuer le **recours aux transports** est également une piste prometteuse :

en favorisant les **commerces de proximité** ;

en changeant les **pratiques de travail** : recours plus fréquent au télétravail, aux téléconférences, réorganisation des emplois du temps des employés...

Pour le **transport des marchandises**, des solutions existent déjà ; elles pourraient être plus largement employées : livraisons groupées, multiplication de plates-formes multimodales simplifiant le passage du transport par chemin de fer ou du transport fluvial au transport par camions...



L'utilisation en ville de petits véhicules de livraison électrique permettrait d'y limiter les émissions de GES, la pollution de l'air... et les encombrements.

La mise en place de **plans de déplacement** (Plan de déplacement urbain, Plan de déplacement des entreprises, Plan de déplacement scolaire...) permet une **meilleure organisation globale des transports** et une réduction des émissions de gaz à effet de serre.

## ● L'agriculture en question

### Une position singulière

L'agriculture n'émet pas tout à fait les mêmes gaz à effet de serre que les autres activités. Elle produit des GES (protoxyde d'azote  $N_2O$ , méthane  $CH_4$ ...) et les fixe également (puits de carbone\*). Enfin, elle subit directement les effets du changement climatique.

\* voir glossaire p.2.

### Des voies d'amélioration

L'agriculture peut réduire ses émissions de GES :

en améliorant l'**efficacité énergétique des matériels** qu'elle utilise (par exemple en utilisant des tracteurs moins puissants et moins nombreux, en les entretenant et en les faisant vérifier régulièrement...);

en s'orientant vers des **systèmes de production moins consommateurs d'engrais et de pesticides** (agriculture biologique, production «intégrée»\*);

en **reboisant** des surfaces non indispensables à la production alimentaire pour augmenter les «puits de carbone» ou en les utilisant pour la **production d'énergies renouvelables** (biomasse).

\* système de production proche de l'agriculture biologique, mais autorisant le recours à l'azote minéral comme engrais, et à des pesticides, en dernier recours, pour ne pas trop limiter les rendements.

### Le rôle des consommateurs

L'évolution des comportements des consommateurs et de leur demande en produits alimentaires contribuera à réduire les émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture :

en réduisant la **surconsommation** de produits et le **gaspillage alimentaire** ;

en modifiant la **demande** (diminution de la consommation de viande dont la production émet plus de GES que celle des aliments végétaux).

## ● Des bâtiments en (r)évolution

### Sobriété énergétique pour les bâtiments et les équipements

La réglementation thermique pour la construction (RT2012) et l'usage obligatoire des étiquettes énergie pour les appareils ménagers, les appareils de chauffage et de climatisation,

les logements... ont pour but de réduire les consommations énergétiques de notre habitat et permettent de limiter ses émissions de gaz à effet de serre.

### Une urgence : la rénovation

Les constructions neuves sont beaucoup moins émettrices de GES, mais elles ne représentent que 1 % du parc résidentiel. La **rénovation des bâtiments anciens** est prioritaire.



Des opérations de rénovation urbaine (ici à Paris) prennent toute leur place dans une approche environnementale de l'urbanisme.

Il faut la stimuler :

en favorisant une **offre de qualité pour les travaux de rénovation** (mention RGE, «Reconnu garant de l'environnement»);

en développant pour les particuliers l'**offre d'expertise et de conseils** pour rénover leur logement. La mise en place d'un service public de la rénovation énergétique va dans ce sens, tout comme le développement du réseau des conseillers en énergie partagés (CEP);

en développant l'**offre de matériaux et de solutions techniques** pour une construction moins émettrice de GES;

en favorisant et en simplifiant l'**accès aux aides financières** pour la rénovation;

en poursuivant les **campagnes d'information** sur les économies d'énergie, sur les dispositifs et sur les pratiques qui les favorisent.



Guides de l'ADEME «**Construire sa maison avec la RT 2012**», «**Réussir une rénovation performante**» et «**Mener une rénovation énergétique en copropriété**»

Sur internet : [www.renovation-info-service.gouv.fr](http://www.renovation-info-service.gouv.fr)

## • Et dans d'autres secteurs ?

### L'industrie

Les émissions de l'industrie **ne cessent de diminuer** depuis une vingtaine d'années (- 38 % entre 1990 et 2009). Plusieurs raisons expliquent cette évolution. Pour **améliorer leur compétitivité**, les entreprises industrielles accroissent continuellement l'efficacité de leur processus de production. Cela se traduit par une moindre consommation d'énergie et de matières premières et donc par une diminution de l'empreinte carbone de l'entreprise.

#### L'éco-innovation au secours du climat

Les brevets d'éco-innovation, qui permettent entre autres de limiter les émissions de CO<sub>2</sub> du secteur industriel, ont représenté 37 % des brevets français publiés en 2009.

La **collaboration entre entreprises** et le partage des infrastructures permettent également de limiter le gaspillage d'énergie et d'améliorer l'efficacité. De nombreuses industries sont également engagées dans la réduction de leurs déchets, le recyclage, la récupération d'énergie, la valorisation des pertes de chaleur... Toutes ces mesures contribuent à une diminution des émissions de GES.

### L'urbanisme

La conception de la ville peut être à l'origine de la réduction des émissions urbaines de gaz à effet de serre :

**rapprocher les lieux d'habitation** des zones d'emploi ou des zones de commerce ;

**concevoir des réseaux de transports en commun** offrant aux habitants une réelle alternative à la voiture ;

**construire des éco-quartiers** peu émetteurs de GES...

Pour cela, il faut intégrer les politiques de réduction des émissions dans les dispositifs réglementaires (**SCoT**, schémas de cohérence territoriale et **PLU**, plans locaux d'urbanisme).



Logements collectifs dans un éco-quartier.

## S'adapter à un climat en mutation

Pour y parvenir, il faut modifier nos modes de vie, mettre en œuvre des politiques nouvelles, réinventer des pratiques adaptées.

En **anticipant** les changements prévisibles, nous serons moins vulnérables et moins susceptibles d'être contraints de prendre des mesures dans l'urgence.

Cette évolution indispensable se met en place dès maintenant, les idées pour en être acteur se multiplient. La transformation nécessaire doit être **rapide et tous azimuts**, car les impacts du changement climatique concernent la planète et les sociétés humaines dans leur ensemble. Mais elle doit aussi être **réfléchie et cohérente** pour éviter les erreurs dues à des mesures précipitées et discordantes.

## • Les citoyens à la manœuvre

Des mesures modestes mais efficaces permettent d'anticiper puis de mieux supporter certaines conséquences du changement climatique. Si chacun s'y met, leur convergence favorise l'adaptation de nos sociétés, mais aussi, dans certains cas, la réduction des émissions.

### Habiter autrement

Des chaleurs estivales plus fortes et plus longues vont rendre certains logements plus inconfortables. Il faudra apprendre à s'en protéger sans généraliser l'emploi de la climatisation :

en réalisant des **travaux d'isolation adaptés** et en installant des **protections solaires** (stores extérieurs, brise-soleil, auvents, plantations...);

en gérant au mieux les **circulations d'air** dans les logements...

### Économiser l'eau

En réduisant votre consommation, vous allégez la pression sur la ressource, fragilisée par le changement climatique :

évitez le **gaspillage** d'eau (fermez les robinets, réparez les fuites) ; limitez les **débites** d'eau (au robinet, dans les toilettes) et les **consommations** (lave-linge et lave-vaisselle classés A+++ sur l'étiquette-énergie) ;

récupérez l'**eau de pluie** (citerne de stockage pour l'arrosage du jardin et le lavage de la voiture...).

## Jardiner autrement

Consommez moins d'eau en jardin en **paillant** vos cultures, en les binant, en arrosant le soir.

Adoptez des **variétés supportant bien la sécheresse et la chaleur**, faites un « jardin sec », qui ne demande que peu d'arrosage.



Guides de l'ADEME « **Garder son logement frais en été** », « **Être écocitoyen à la maison** » et « **Utiliser ses déchets verts et de cuisine au jardin** »

Sur internet : [www.jardiner-autrement.fr](http://www.jardiner-autrement.fr)

## Être vigilant

L'aire de certaines maladies « à vecteurs » (voir p. 17) se déplace. Ainsi, le moustique-tigre, vecteur du chikungunya et de la dengue, s'installe en France (au sud de la Loire pour l'instant). **Limitez sa prolifération** en le tuant (pièges, larvicides) ou en empêchant sa reproduction (pas d'accès à des eaux stagnantes). **Protégez-vous** là où il s'implante (moustiquaires). Apprenez à le reconnaître et signalez sa présence ([www.signalement-moustique.fr](http://www.signalement-moustique.fr)).

## • Les collectivités locales en action

Elles jouent un **rôle important**, appelé à s'amplifier, dans l'adaptation au changement climatique, du fait de leur rôle de planification et d'aménagement territorial et de l'audience qu'elles peuvent avoir auprès de leurs habitants.

L'ADEME met à la disposition des collectivités des outils pour les aider dans ce domaine : **Impact'Climat** (pré-diagnostic de vulnérabilité) et **Objectif'Climat** (évaluation du plan d'actions).



Sur internet :

[www.ademe.fr/agir-face-changement-climatique](http://www.ademe.fr/agir-face-changement-climatique)  
[www.ademe.fr/objectif-climat-comment-evaluer-structurer-politique-dadaptation-changement-climatique](http://www.ademe.fr/objectif-climat-comment-evaluer-structurer-politique-dadaptation-changement-climatique)

[www.ademe.fr/diagnostic-vulnerabilite-dun-territoire-changement-climatique](http://www.ademe.fr/diagnostic-vulnerabilite-dun-territoire-changement-climatique)

[www.ademe.fr/collectivites-secteur-public/integrer-lenvironnement-domaines-dintervention](http://www.ademe.fr/collectivites-secteur-public/integrer-lenvironnement-domaines-dintervention)

## • Des mesures dans tous les secteurs

### Tempêtes et inondations: agir dès maintenant

Il existe des **solutions d'aménagement** qui permettent de diminuer notre vulnérabilité à long terme aux risques d'inondation:

en **déplaçant les activités et les habitations** soumises à un risque fort ;

en **adaptant l'habitat** des villes côtières à la montée des eaux ;

en **recréant des zones tampons**, comme les prés salés, entre la mer et l'intérieur des terres, ce qui atténue l'impact de la houle marine et recrée des zones écologiquement très riches. Cette mesure passe par la « dépoldérisation »\* de terres, pour les rendre accessibles à une submersion au rythme des marées. Elle est déjà expérimentée dans l'estuaire de la Gironde.

*\* processus de « remise » à la mer des terres précédemment gagnées sur l'espace maritime et protégées par des digues: les polders. Ils sont situés sous le niveau des hautes eaux et de plus en plus sensibles à la submersion.*



Prés salés sur le littoral aquitain.

### Ressources naturelles: préservation et limitation des gaspillages

La **ressource en eau** est menacée par l'évolution climatique actuelle. Pour s'adapter à une ressource moins abondante et préserver sa qualité, il est important:

de s'habituer maintenant à en **consommer moins** dans tous les domaines (agriculture, industrie, consommation domestique...), en particulier en évitant les gaspillages, à la **partager**, à la **stocker** ;

de **protéger les ressources** en eau potable contre toute dégradation (pollution...), de chercher de nouvelles ressources, d'**améliorer l'efficacité des réseaux** de distribution en limitant les fuites d'eau ;



de **limiter l'imperméabilisation** des sols pour favoriser l'infiltration des pluies ;

de **diminuer** et de **contrôler** plus sévèrement **les rejets de polluants** dans le cours d'eau pour éviter l'eutrophisation\* (favorisée par des chaleurs plus fortes et des débits moins élevés).

*\* apport excessif de nitrates et de phosphates dans un milieu aquatique, pouvant y entraîner la prolifération de végétaux (algues...), l'appauvrissement en oxygène, le dégagement de substances toxiques (ammoniac, méthane...).*

La **biodiversité** est fragile et s'accommode difficilement des changements climatiques. Toutes les plantes et les animaux ne s'adaptent pas de façon identique.



Le maintien de milieux naturels diversifiés de taille suffisante, reliés entre eux est une mesure essentielle pour préserver la diversité.

Des mesures sont déjà en place et sont à poursuivre pour préserver les espaces naturels, comme la création de corridors écologiques, la mise en place de la Trame verte et bleue, le maintien ou la recréation de zones d'évacuation de crues des cours d'eau....

### La Trame verte et bleue

Elle vise à reconstituer un réseau écologique cohérent à l'échelle nationale pour permettre aux espèces animales et végétales de circuler et d'assurer leur survie. Son but est d'enrayer le déclin de la biodiversité en préservant et

en restaurant les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques qui permettent aux espèces de circuler et de faciliter l'adaptation des écosystèmes au changement climatique.

## Forêts et cultures: de nouvelles pratiques

Face à une diminution probable des ressources en eau en été et à une saison estivale plus chaude et plus longue, **l'agriculture** doit s'adapter:

**en améliorant l'efficacité de l'utilisation de l'eau.** Les pays arides, confrontés depuis longtemps à la gestion d'une ressource limitée, peuvent offrir des pistes intéressantes de pratiques économes en eau. Par ailleurs, les méthodes d'irrigation générant des gaspillages importants doivent être remplacées par des techniques économes ;

**en réduisant les besoins en eau des cultures.** Les cultures d'hiver moins sensibles à la sécheresse et moins consommatrices d'eau (tournesol, sorgho, orge remplaçant le maïs) et les cultures précoces sont moins affectées par les sécheresses estivales ;

**en évitant de laisser les sols nus**, où l'évaporation est forte ;

### L'agroforesterie

L'association d'arbres et de cultures (ou d'animaux) sur une même parcelle est une pratique ancestrale. Elle a beaucoup régressé avec la mécanisation de l'agriculture mais rencontre un intérêt croissant car elle présente de nombreux avantages: les arbres procurent de l'ombre aux plantes ou aux animaux, l'eau s'évapore

moins vite, le sol, recouvert toute l'année de végétation, est protégé des pluies violentes, arbres et plantes herbacées vont chercher l'eau à des profondeurs différentes et exploitent mieux cette ressource, la végétation présente en permanence absorbe et fixe du CO<sub>2</sub>...

**en profitant des nouvelles conditions climatiques**, parfois plus favorables: possibilité d'augmentation du nombre de rotations sur l'année, extension de l'aire de certaines cultures...

Certaines essences d'arbres supporteront mal des conditions climatiques plus chaudes, plus sèches... le changement climatique va donc fragiliser les forêts qui les abritent. La santé des boisements est très importante aussi quand ils jouent un rôle protecteur vis à vis des risques naturels (en montagne, sur les berges des rivières...). Les cycles forestiers sont longs et les mesures d'adaptation des forêts doivent être prises en compte dès maintenant:

**sélection de variétés forestières** mieux adaptées aux futures conditions climatiques ;

**diversification des peuplements** et identification des essences forestières vulnérables au changement climatique pour les éviter en régénération ;

**adaptation de la sylviculture** (futaies irrégulières, mélangées, jardinées qui résistent mieux aux aléas climatiques et à la fragilisation d'une essence...).

### Trophées Adaptation climatique et Territoires 2014 de l'ADEME

Il a été décerné dans la catégorie « écosystèmes et ressources naturelles » au Parc naturel régional du Haut-Jura pour son travail en faveur d'une meilleure gestion forestière et de la préservation des forêts

du Haut-Jura: compréhension de leur sensibilité au changement climatique, adaptation des peuplements, formation des gestionnaires forestiers, sensibilisation des élus, des propriétaires et du public.



Les forestiers tiennent déjà compte du changement climatique en plantant (ici près de Castres) des espèces résistantes au manque d'eau.

## Santé: prévention et information

Un bonne connaissance des situations de risques sanitaires et sociaux liés au changement climatique permet d'anticiper les situations critiques et d'y faire face efficacement:

mise en place de **réseaux de surveillance** et de **plans de prévention** (réseau de surveillance des urgences et des décès [SurSaUD®], surveillance épidémiologique, Plan canicule...);

**renforcement des connaissances**, sur les capacités d'adaptation de l'homme, mais aussi des agents infectieux, au changement climatique...

**information et sensibilisation** du public (risques sanitaires d'origine climatique, alertes météo, diffusion des conseils de prévention...);

**formation** du personnel soignant et de spécialistes des maladies à vecteurs.

### Le Plan canicule

Mis en place suite à la canicule de 2003, il est destiné à protéger les personnes à risque (personnes âgées, malades...) en cas de fortes chaleurs. Il est activé tous les ans, au moins du 1<sup>er</sup> juin au 31 août. En cas de niveau de risque élevé, il fournit au public des informations, explique les actions de prévention en direction des

personnes à risque et rappelle les simples mesures de bon sens pour toute la population. En cas de risque très élevé (canicule aggravée par une pénurie d'eau potable, saturation des hôpitaux...), le Plan canicule prévoit le recours à des moyens accrus, civils ou militaires.

## Urbanisme et habitat: confort à préserver, risques à prendre en compte

Depuis janvier 2013, tout nouveau logement doit être obligatoirement conçu avec des **préoccupations bioclimatiques** (impact de la conception bioclimatique du bâtiment sur son efficacité énergétique, intégration de protections solaires à la construction...). Ceci rend les logements neufs plus confortables face à l'élévation des températures estivales et à l'augmentation du nombre de jours exceptionnellement chauds, sans recours à la climatisation.

Les **villes** sont toujours plus chaudes que les territoires végétalisés non bâtis. En période de canicule, la santé et la qualité de vie des habitants y seront d'autant plus affectées. Dans certaines zones, mal aérées, dépourvues de végétation, ce phénomène est encore plus marqué: on les appelle «îlots de chaleur».

En cause: la structure des villes (mauvaise circulation de l'air), l'abondance des surfaces bétonnées ou goudronnées sombres qui emmagasinent la chaleur; la rareté de la végétation, la climatisation qui rejette des calories dans l'air extérieur des villes...

Certaines villes ont déjà expérimenté des solutions pour s'en prémunir (Chicago, Rotterdam, Londres, Lyon...):

la **végétalisation** (création de trames vertes, plantations d'arbres, murs et terrasses végétalisées...). Elle procure de l'ombre, freine le réchauffement des bâtiments et favorise l'évapo-transpiration qui rafraîchit l'atmosphère;

la **diminution des surfaces sombres**;

l'adoption de **moyens passifs de rafraîchissement** des bâtiments (puits climatique, architecture bioclimatique, isolation adéquate...) qui ne consomment pas d'énergie;

un **urbanisme adapté** aux climats locaux et favorisant une bonne circulation de l'air en ville;

l'**adaptation des documents d'urbanisme** aux réalités du changement climatique...



Mur végétal en ville, pour rafraîchir l'atmosphère et limiter l'absorption de chaleur.

Le **risque d'inondation** par les eaux pluviales peut être limité par des mesures appropriées : diminution des surfaces imperméabilisées, multiplication des zones d'infiltration dans les surfaces végétalisées...

#### Trophées Adaptation climatique et Territoires 2014 de l'ADEME

Le lauréat des Trophées est la ville de Rouen pour l'adaptation de la ZAC Luciline-Rives de Seine à l'augmentation des températures (renforcement des espaces verts, rafraîchissement des bâtiments par un réseau de froid utilisant l'eau de

la nappe alluviale) et aux risques d'inondation (élévation du seuil d'accès aux bâtiments, surfaces d'infiltration des eaux de pluie, meilleur stockage de ces eaux sur les toitures terrasses végétalisées, aménagement d'une chambre de crue).

## Faire progresser L'ÉDUCATION ET LA CONNAISSANCE

Pour s'adapter à une situation nouvelle, il est nécessaire de bien la connaître, de mettre en place des outils pour y faire face et de transmettre les informations utiles pour s'y préparer.

### Informier et éduquer

On constate\* assez souvent une méconnaissance des causes et des conséquences du changement climatique, et des moyens pour s'en prémunir; bien que ce sujet soit, pour le grand public, **le problème d'environnement le plus préoccupant**.

\* changement climatique : perceptions, représentations et propension à faire, enquête ADEME 2015.

#### Le changement climatique vu par le grand public

Quelques résultats de l'enquête citée ci-dessus :

- 22% des personnes interrogées considèrent que l'effet de serre a à voir avec le réchauffement, 20% avec la couche d'ozone, 18% avec la pollution et les déchets, 15% avec des gaz et le CO<sub>2</sub>;
- 44% d'entre elles estiment que le réchauffement est une certitude et qu'il est causé par les activités humaines;
- 12% pensent que les scienti-

fiques ne sont pas tous d'accord sur le sujet, que ceux qui étudient l'évolution du climat exagèrent les risques et qu'il s'agit d'un phénomène naturel qui a toujours existé;

- 44% hésitent entre adhésion et scepticisme;
- mais 84% pensent qu'il sera nécessaire de prendre des mesures importantes pour s'adapter aux nouvelles conditions climatiques.

Pour éviter les réactions de panique, de blocage ou de rejet de la réalité du changement climatique en cours, il est important d'**informer** le grand public, les décideurs, les élus... des avancées de la recherche et des dispositifs d'adaptation au changement climatique et de lutte contre l'accroissement de l'effet de serre. Une information claire et la proposition de pistes d'action préparent et aident la population :

à **comprendre** le changement climatique et ses conséquences ;

à **participer** au changement des comportements ;

à **s'adapter** aux conditions de vie nouvelles qui se mettent en place.

Les **sources d'information** sont nombreuses, en particulier sur Internet. Les données qu'elles transmettent ont des niveaux de complexité ou de fiabilité très divers. À consulter, quelques liens intéressants :

Pour en savoir plus

Sur internet : [www.ademe.fr/particuliers-eco-citoyens](http://www.ademe.fr/particuliers-eco-citoyens)  
[www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur](http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur)  
[www.developpement-durable.gouv.fr/-Effet-de-serre-et-changement-.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Effet-de-serre-et-changement-.html)  
[www.rac-f.org/](http://www.rac-f.org/)

### S'informer sur la compensation carbone

Elle consiste à financer un projet qui permet d'éviter des émissions de gaz à effet de serre, par le biais de l'achat de « crédits carbone » labellisés. Les particuliers, les entreprises, les collectivités... peuvent ainsi compenser des émissions qu'ils n'ont pas pu réduire.

La plateforme Info Compensation Carbone vous informe sur cette pratique et constitue un centre de ressources pédagogiques sur le climat.

À consulter :  
[www.info-compensation-carbone.com](http://www.info-compensation-carbone.com)

L'éducation des jeunes participe de la même logique. Les pouvoirs publics doivent assurer une éducation au changement climatique adaptée dans les écoles, les collèges et les lycées et favoriser la sensibilisation au changement climatique auprès des jeunes (campagnes médias, appuis aux associations, partenariats...).



Pour en savoir plus

Sur internet : [www.mtaterre.fr](http://www.mtaterre.fr)  
[www.unicef.org/education/files/youth-in-action-on-climate-change-fr.pdf](http://www.unicef.org/education/files/youth-in-action-on-climate-change-fr.pdf)

## Approfondir les effets du changement climatique

Il est important de **multiplier les recherches** orientées sur les effets (climatologiques, environnementaux mais aussi sociaux et politiques) du réchauffement global.

Compte tenu des observations et des tendances actuelles, il faut **affiner aussi les scénarios climatiques** qui permettent de mieux savoir à quelles réalités nous serons confrontés demain.

### Trophées Adaptation climatique et Territoires 2014 de l'ADEME

Il a été décerné dans la catégorie « Méthodes de conception et de mise en œuvre des politiques publiques » au Syndicat intercommunal du golfe du Morbihan, qui a mis au point un outil d'aide à la réflexion pour anticiper l'adaptation au

changement climatique des territoires littoraux. Cet outil pédagogique permet de mieux appréhender les différents effets du réchauffement, par type d'espace (plage, ville côtière...) ou par thématique (pêche, agriculture...).

## Agir en amont

Enfin, l'adaptation de certains outils permet d'**anticiper les changements** à venir :

prise en compte du changement climatique dans les **règlements**, les **législations**, les **contrats d'assurance** (par exemple en renforçant les garanties en cas de catastrophe naturelle, en liaison avec des mesures de prévention efficaces)...

instauration de **veilles** (sanitaire, biodiversité...) pour alerter le public, les autorités, les élus... en cas de crise ;

définition de différents **scénarios d'adaptation** pour savoir à quoi s'attendre et comment réagir, dans tous les domaines touchés par le changement climatique.

CONCEPTION GRAPHIQUE Atelier des Giboulées | RÉDACTION Hélène Bateau | PHOTOS ADEME : J. Le Goff (p. 38) ; MEDDE : L. Mignaux (p. 5, 17, 25, 31), A. Bouissou (p. 10, 20, 27, 28, 36), O. Brosseau (p. 32) ; Tara Expédition (p. 13) ; Collectif Argos : L. Weyl (p. 14), J. Derigny (p. 34) | ILLUSTRATIONS Camille Leplay, Olivier Junière

# L'ADEME

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'agence met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil. Elle aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

**Pour des conseils pratiques et gratuits** sur la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables, contactez le réseau des Points rénovation info service auquel participent les Espaces **INFO → ÉNERGIE**.

 **renovation-info-service.gouv.fr**  
**0 810 140 240**  
PREMIER D'UN APPEL LOCAL DEPUIS UN POSTE FIXE

Ce guide vous est fourni par :



Imprimé par ICL avec des encres végétales sur papier certifié Écolabel Européen