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

# Les territoires en route pour la COP 21

## Les notions indispensables

sur les impacts du changement climatique,
les politiques climatiques
et les outils économiques




cdc climat recherche — Groupe Caisse des Dépôts
METEO FRANCE
ONERC Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique
Liberté • Égalité • Fraternité — République Française
Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie
en partenariat avec : afd Agence Française de Développement — ADEME Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

Livret des territoires en route pour la COP 21
Juin 2015

Avertissement : CDC Climat Recherche, Météo France, l'ONERC, ainsi que l'AFD, l'ADEME et l'ensemble des contributeurs et relecteurs, ne sauraient être tenus directement ou indirectement responsables des incidences qui pourraient résulter de l'exploitation des informations mentionnées dans le présent rapport. De même, en l'absence de toute valeur commerciale ou contractuelle du présent rapport, la responsabilité de ces entités ne saurait être engagée au motif de la divulgation ou de l'utilisation des informations qui y sont visées.



# Sommaire

**Préface méthodologique** ..... p.4

## Partie 1 : les impacts du changement climatique

*Fiche n°1 :* Le changement climatique et ses causes ..... p.6
*Fiche n°2 :* Impacts socio-économiques du changement climatique ..... p.8
*Fiche n°3 :* Rapports et prévisions du GIEC ..... p.10
*Fiche n°4 :* Modèles climatiques et impacts en France ..... p.12
*Fiche n°5* : Service Drias, les futurs du climat en France ..... p.14
*Fiche n°6 :* Adaptation au changement climatique ..... p.16
*Fiche n°7 :* Focus sur les impacts en ville ..... p.18
*Fiche n°8 :* Canicules et vagues de chaleur ..... p.20
*Fiche n°9 :* Ilots de chaleur urbains ..... p.22
*Fiche n°10 :* Inondations côtières et niveau de la mer ..... p.24
*Fiche n°11 :* Sécheresses ..... p.26
*Fiche n°12 :* Agriculture ..... p.28

## Partie 2 : les politiques climatiques aux niveaux mondial, européen et français

*Fiche n°13 :* Protocole de Kyoto ..... p.30
*Fiche n°14 :* Synthèse des négociations climatiques vers l'après Kyoto ..... p.32
*Fiche n°15 :* Collectivités territoriales et négociations climatiques ..... p.34
*Fiche n°16 :* Panorama des prix du carbone ..... p.36
*Fiche n°17 :* Mécanismes de flexibilité du protocole de Kyoto ..... p.38
*Fiche n°18 :* Paquet énergie-climat Européen ..... p.40
*Fiche n°19 :* Marché européen du carbone : EU ETS ..... p.42
*Fiche n°20 :* Émissions de gaz à effet de serre en France ..... p.50
*Fiche n°21 :* Objectifs et gouvernance en France ..... p.46
*Fiche n°22 :* Efficacité énergétique en France ..... p.44
*Fiche n°23 :* Énergies renouvelables en France ..... p.48
*Fiche n°24 :* SRCAE et PCET ..... p.52
*Fiche n°25 :* Stratégie européenne d'adaptation ..... p.54
*Fiche n°26 :* Plan national d'adaptation au changement climatique ..... p.56
*Fiche n°27 :* Économie circulaire ..... p.58

## Partie 3 : les outils économiques et techniques

*Fiche n°28 :* Fonds européens ..... p.60
*Fiche n°29 :* Financement participatif ..... p.62
*Fiche n°30 :* Fiscalité écologique ..... p.70
*Fiche n°31 :* Outils de la rénovation thermique des logements privés ..... p.66
*Fiche n°32 :* Certificats d'économie d'énergie (CEE) ..... p.68
*Fiche n°33 :* Compensation carbone ..... p.64
*Fiche n°34 :* Outils de comptabilité Carbone ..... p.72
*Fiche n°35 :* Obligations vertes ..... p.74

## Annexes

Sigles et acronymes ..... p.76
Organismes et institutions ..... p.77
Glossaire ..... p.78

# Préface méthodologique

Alors que la communauté internationale s'efforce de construire le futur régime global de lutte contre le changement climatique, les acteurs territoriaux agissent déjà depuis plusieurs années pour atténuer leurs émissions de gaz à effet de serre et s'adapter aux évolutions du climat.

Ce livret a pour objectif de présenter **le contexte, les outils et les actions des collectivités locales françaises** en la matière. Il cherche à donner un accès libre, direct et pédagogique aux connaissances les plus à jour sur le changement climatique pour inciter et faciliter la poursuite de ces dynamiques.

Il a été co-écrit par CDC-Climat Recherche, l'ONERC et Météo-France en partenariat avec l'ADEME et l'AFD qui ont été associées à l'élaboration de son contenu. L'expertise de la DGEC, de la Caisse des Dépôts et de laboratoires de recherche comme le CIRED et le CSTB a également été mobilisée.

Ce livret s'adresse aux collectivités locales et aux acteurs publics et privés travaillant à leurs côtés et aborde trois volets thématiques identifiés par couleurs :

- **Les impacts du changement climatique**
- **Les politiques climatiques aux niveaux mondial, européen et français**
- **Les outils économiques et techniques à disposition des collectivités**

Il comprend deux types de fiches identifiés par des pictogrammes : (i) des fiches pour **« comprendre »** le contexte local, national ou supranational dans lequel s'inscrivent les thématiques abordées et (ii) des fiches pour **« agir »** détaillant les grands principes, dispositifs et outils pour apporter des réponses aux problèmes soulevés à l'échelle des territoires.

Les fiches **« agir »** sont accompagnées par des bonnes pratiques illustrant le type de démarches et de mesures mises en place sur des territoires français, qui fonctionnent et peuvent être adaptées en France ou dans le monde. Ces illustrations ont été sélectionnées comme étant des exemples intéressants parmi d'autres.

Un encadré **« en savoir plus »** indique les documents, sites web et outils de référence pour approfondir les thématiques abordées.

Tout au long des fiches, des termes spécifiques ou techniques sont indiqués en caractères gras et définis dans un glossaire situé à la fin du livret.



Le contenu de ce livret est en grande partie issu des analyses et des échanges conduits depuis 2008 dans le cadre du club Villes Territoires Énergie et Changement Climatique (ViTECC) animé par CDC Climat Recherche avec Météo-France et l'Observatoire national des effets du changement climatique (ONERC / DGEC-MEDDE). Ce club constitue un lieu de médiation des connaissances scientifiques et d'échange pour mieux comprendre les grands dossiers d'actualité, identifier les enjeux locaux du changement climatique et définir les moyens d'actions et de financement à la disposition des acteurs des territoires. La plupart des exemples et « bonnes pratiques » cités dans ce livret sont notamment issus de retours d'expérience présentés par les collectivités, entreprises de service aux collectivités et les institutions publiques membres du club ViTECC.


## Auteurs

**CDC Climat Recherche**
Vivian Dépoues, Alexia Leseur, Cécile Bordier, Claudine Foucherot

**Météo France**
Serge Planton, Michèle Blanchard, Aude Lemonsu, Éric Martin, Valéry Masson, Jean-Michel Soubeyroux, Gaëlle Ouzeau, Philippe Dandin, Grégoire Pigeon

**Observatoire national des effets du changement climatique, Medde – DGEC - SCEE**
Jerôme Duvernoy, Sylvain Mondon

## Contributeurs et partenaires

**ADEME**
Aude Bodiguel, Laurence Gouthiere, Cécile Martin-Phipps

**Agence Française de Développement**
Sabrina Archambault, Marion Joubert, Nicole Madriaga

**Caisse des Dépôts**
Marie-Alexandra Coste

**CIRED**
Vincent Viguié, Paolo Avner, Christophe Cassen, Céline Guivarch

**CSTB**
Jean-Luc Salagnac

**Medde – DGEC - SCEE**
Marie Carrega, Yann Ménager



## Remerciements

Nous tenons à remercier l'ensemble des personnes qui ont relu le contenu de ce livret, notamment au sein de CDC Climat Recherche, du Groupe Caisse des Dépôts, de l'ADEME et parmi les membres et experts associés au Club ViTECC.

**Membre du club ViTECC en 2015 :**
**Collectivités :** Conseils régionaux de Bretagne, Ile-de-France, Haute-Normandie, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Rhône-Alpes ; Conseil Généraux de Seine-et-Marne, Val-de-Marne, Oise ; Brest Métropole Océane, Communauté de l'Agglomération Havraise, Métropole de Lyon, Montpellier Méditerranée Métropole, Communauté d'Agglomération de Plaine Commune, GRE-Liège, Nantes Métropole, Métropole Nice Côte d'Azur ; Eurométropole de Strasbourg, Ville de Paris et Saint-Malo.
**Entreprises :** Egis, ErDF, GrDF, Icade, Suez Environnement, Véolia Eau.
**Institutions :** Agence Française de Développement (AFD), Caisse des Dépôts, Commissariat Général à l'égalité des territoires (CGET).

# Le changement climatique et ses causes



## Définition du changement climatique

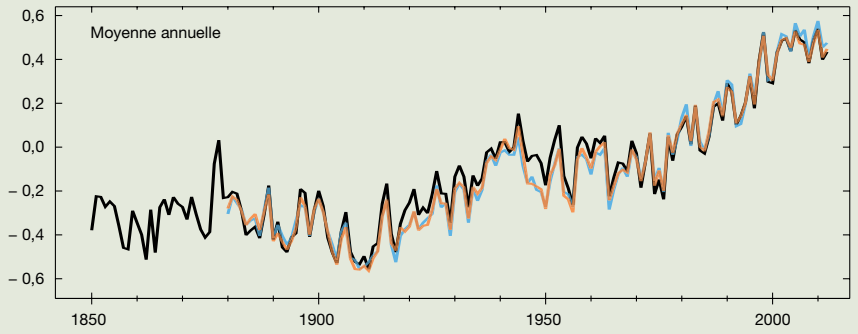
Le **GIEC** définit le changement climatique comme une « variation de l'état du climat, que l'on peut déceler (par exemple au moyen de tests statistiques) par des modifications de la moyenne et/ou de la variabilité de ses propriétés et qui persiste pendant une longue période, généralement pendant des décennies ou plus ». Il s'agit donc d'un phénomène de long terme, mesurable, et source de perturbations dans l'équilibre des systèmes naturels et humains.

## Causes du changement climatique

- Le changement climatique peut résulter de modifications du bilan énergétique de la Terre sous l'effet de processus naturels et anthropiques.
- Selon le GIEC, c'est l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre (GES) issus des activités humaines qui, en piégeant plus d'énergie dans l'atmosphère, est la cause majeure du changement climatique récent. Le dioxyde de carbone, le méthane, les hydrocarbures halogénés et le protoxyde d'azote sont les principaux gaz contributeurs.

Le GIEC conclut ainsi dans le premier volume de son 5e rapport d'évaluation qu'il est extrêmement probable que l'influence de l'homme soit la cause principale du réchauffement observé depuis le milieu du XXe siècle.

**■ Changements en °C de la température moyenne mondiale annuelle par rapport à la période 1961-1990 selon trois ensembles de données d'observations**



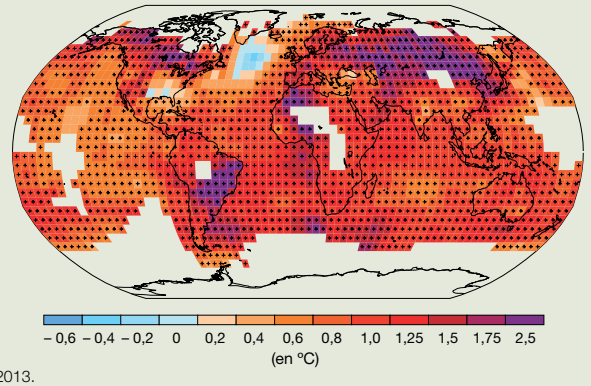

Source : GIEC, 2013.

## Un réchauffement climatique sans équivoque

Beaucoup de changements observés depuis les années 1950 sont sans précédent depuis des décennies, voire des millénaires. Un ensemble d'observations donne une image cohérente d'un réchauffement du système climatique :

- Augmentation conséquente des températures moyennes de surface : + 0,85°C entre 1880 et 2012 ; 19 des 20 dernières années figurent au palmarès des 20 années les plus chaudes depuis 1850.
- Réchauffement des océans et augmentation de leur niveau : entre 1901 et 2010, le niveau moyen mondial des mers a augmenté de 17 à 21 cm, principalement sous l'effet de la fonte des glaciers continentaux et de la dilatation due à l'augmentation de la température de l'eau.
- Réduction de la cryosphère (eau à l'état solide) : la banquise arctique a notamment diminué à une vitesse de 3,5 et 4,1 % par décennie sur la période 1979-2012 ».

**■ Changements observés de la température de surface de la Terre entre 1901 et 2012**




Source : GIEC, 2013.

**■ Pour aller plus loin :**

GIEC, 2014 : 5e Rapport d'évaluation, Volumes 1 et 2, résumés pour décideurs
www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SPM_brochure_fr.pdf
et www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_fr.pdf

# Impacts socio-économiques du changement climatique

## Définition et principaux impacts

Les impacts socio-économiques du changement climatique peuvent être positifs ou négatifs et affecter les infrastructures, les conditions sanitaires, l'activité économique ou encore la biodiversité.

Au cours des dernières décennies, tous les continents et les océans ont été impactés par les évolutions du climat. Le 2e volume du 5e rapport du GIEC dresse un panorama des impacts observés et précise avec quel niveau de certitude ces impacts peuvent être attribués au changement climatique :

- **Ressources en eau :** dans de nombreuses régions les modifications des pluies ou la fonte des neiges et des glaces affectent la qualité et la quantité des ressources en eau (niveau de confiance : moyen).
- **Écosystèmes :** de nombreuses espèces animales et végétales s'adaptent à une évolution des conditions climatiques, leurs aires de répartition, leurs activités saisonnières, leurs schémas de migration et l'abondance des populations sont modifiés.
- **Agriculture :** des impacts négatifs sur le rendement des cultures ont été plus fréquemment observés que des impacts positifs (niveau de confiance : élevé).
- **Santé :** de possibles impacts sur la santé sont identifiés mais encore mal quantifiés.

## Une répartition inégale

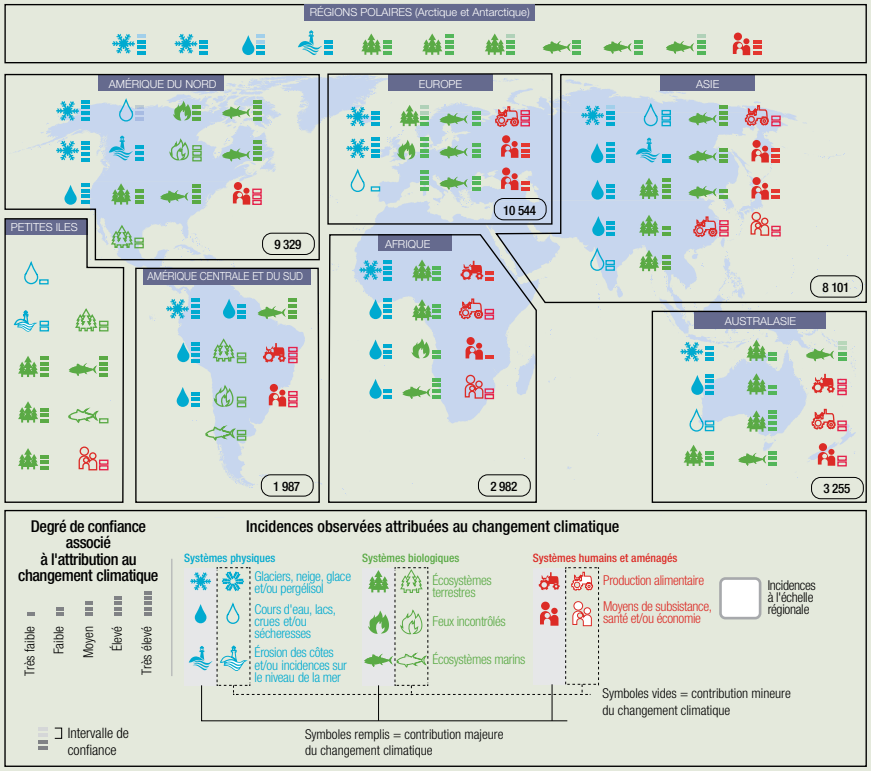
On observe d'importantes disparités géographiques face au risque climatique. Les conditions institutionnelles, politiques et culturelles ou encore les inégalités sociales et économiques influencent le degré de vulnérabilité et l'exposition des différents systèmes à ces impacts.

Les récents évènements extrêmes tels que des inondations, des cyclones ou des vagues de chaleurs ont mis en évidence une vulnérabilité déjà importante vis-à-vis des conditions climatiques actuelles.

Ces impacts ont de fortes implications sociales en accentuant d'autres facteurs de stress comme l'accès à l'eau, à l'alimentation ou à la sécurité de l'habitat, notamment vis-à-vis des populations les plus pauvres. Les conflits violents aggravent encore cette vulnérabilité.



### ■ Carte des impacts observés du changement climatique selon la littérature scientifique




*Les études utilisées pour la réalisation de cette carte ont été publiées entre 2007 et 2013 mais incluent des résultats d'analyses précédentes.*

*Les symboles indiquent le type d'impact, la contribution relative (mineure ou majeure) du changement climatique dans l'impact et le niveau de confiance avec lequel cet impact peut être attribué au changement climatique notamment par rapport à la variabilité naturelle du climat.*

Source : GIEC, 2013.

### ■ Pour aller plus loin :

GIEC, 2014 : 5e Rapport d'évaluation, Volume 2, résumé pour décideurs
www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_fr.pdf

# Rapports et prévisions du GIEC

## La mission du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat

Créé en 1988 par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), le GIEC a pour mandat de « fournir des évaluations détaillées de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies de parade ». C'est un organisme intergouvernemental dont sont membres 195 pays. Il réunit des chercheurs de tous horizons et nationalités pour étudier l'ensemble des avancées de la littérature scientifique publiée sur le climat. Le GIEC n'entreprend aucun travail de recherche en propre.

Les rapports d'évaluation publiés par le GIEC tous les 5 à 7 ans et ses rapports thématiques servent de référentiels scientifiques notamment lors des négociations internationales.

## Le 5e rapport d'évaluation (2013-2014)

Avec 2 500 scientifiques contributeurs dont 830 en tant qu'auteurs, le dernier rapport en date comporte trois volumes et un rapport de synthèse :

- Le volume 1 « *Les éléments scientifiques* » présente les résultats de la science climatique.
- Le volume 2 « *Conséquences, Adaptation, et Vulnérabilité* » détaille les impacts observés et les impacts futurs possibles ainsi que les risques liés et les possibilités d'adaptation en deux parties : une partie thématique & méthodologique et une partie par grandes régions.
- Le volume 3 « *Atténuation du Changement Climatique* » analyse les scénarios compatibles avec l'objectif de 2°C.

Les projections utilisées dans ce rapport sont basées sur des exercices de modélisation du climat global à partir des modèles d'une trentaine de laboratoires dans le monde et d'un ensemble de 4 scénarios (dits **RCP**) correspondant chacun à une trajectoire d'évolution des concentrations de GES dans l'atmosphère.

Des scénarios socio-économiques sont utilisés par ailleurs pour étudier une variété de trajectoires économiques et politiques aboutissant à ces concentrations de GES.



## Quelques messages clés des scientifiques

Le Volume 1 affirme que l'influence humaine sur le système climatique est clairement établie. Il rend compte, selon les scénarios, de niveaux moyens de réchauffement compris entre + 1°C et + 3,7°C d'ici 2100 par rapport à 2005, auxquels s'ajouterait notamment une montée du niveau des eaux comprise entre 40 et 63 cm. Ces prévisions sont plus pessimistes que celles du précédent rapport d'évaluation. À titre de comparaison, la différence de température à l'échelle planétaire entre une période glaciaire et une période comme celle que nous connaissons, sur un cycle d'environ 100 000 ans, ne dépasse pas 3 à 8°C.

**■ Projections des conséquences du changement climatique pour la période 2081-2100 par rapport à la période 1986-2005 (moyennes mondiales)**

| Scénario | Réchauffement à la surface | Montée du niveau des océans |
|---|---|---|
| **RCP2.6** | De 0,3 à 1,7°C | 26 à 55 cm |
| **RCP8.5** | 2,6 à 4,8°C | 45 à 82 cm |

Le volume 2 souligne que la première action d'adaptation est la réduction des risques actuels et que la planification de l'adaptation en associant les parties prenantes et des outils d'aide à la décision pertinents est souhaitable pour promouvoir **des voies de développement résilientes au climat**.
Le volume 3 démontre que les scénarios compatibles avec l'objectif de 2°C impliquent des émissions nulles d'ici 2100 et donc d'importants défis techniques, économiques, sociaux et institutionnels : forts investissement dans les énergies bas carbone et l'efficacité énergétique ; changements des comportements, etc.

## Implications pour les villes

Le 5e rapport du GIEC est le premier comportant deux chapitres dédiés à la ville, vue comme système. Un premier consacré à l'atténuation encourage notamment à insérer les politiques climatiques dans les politiques de logement et de transports pour permettre une densification urbaine, la construction de logements basse consommation, le développement de modes de transports peu émetteurs et la recherche de cobénéfices par exemple sur la santé. Un chapitre sur l'adaptation souligne la vulnérabilité des villes et l'importance à accorder à la construction d'infrastructures résilientes.

**■ Pour aller plus loin :**

GIEC, 2013-2014 : 5e Rapport d'évaluation, www.ipcc.ch/report/ar5
MEDDE : www.developpement-durable.gouv.fr/-GIEC-et-expertise-climatique

Fiche 4

COMPRENDRE

# Modèles climatiques et impacts en France

## La modélisation climatique à l'échelle de la France

Une synthèse des modélisations du climat à l'échelle de la France a été réalisée dans le cadre d'une mission confiée au climatologue Jean Jouzel. Cette régionalisation des simulations climatiques globales sur la base des **scénarios RCP** d'évolution des concentrations de GES dans l'atmosphère permet le passage d'une résolution de l'ordre de 200 km, utilisée dans les rapports du GIEC, à une résolution de 12 km pour les modèles régionaux de Météo-France et de l'Institut Pierre Simon Laplace.

À un horizon de temps proche, le degré de certitude des conclusions dépend principalement de la variabilité climatique. À plus long terme, il dépend des modèles et des scénarios utilisés.

## Les impacts du changement climatique sur la France entre 2021 et 2100

Le volume 4 du rapport « *Le climat de la France au XXIe siècle* » présente des projections des principales évolutions possibles par rapport à la moyenne de 1976-2005 entre un scénario d'augmentation faible des concentrations de GES dans l'atmosphère et un scénario d'augmentation forte.

### À l'horizon 2021-2050

- Hausse des températures moyennes comprise entre 0,6 à 1,3°C, en particulier dans le Sud-Est de la France en été où elle peut atteindre 2°C. Cette hausse pourrait être équivalente au réchauffement observé en France sur l'ensemble du XXe siècle (de l'ordre de 1°C).
- Augmentation du nombre de jours de vague de chaleur en été, particulièrement pour les régions du quart Sud-Est.
- Diminution des jours anormalement froids en hiver notamment au Nord-Est du pays.

### À l'horizon 2071-2100

- Une hausse significative des températures, pouvant varier d'un facteur 1 à 4 selon le scénario considéré (+ 0,9 à 3,6°C en hiver et + 1,3 à 5,3°C en été) et particulièrement marquée dans le Sud-Est où elle pourrait largement dépasser + 5°C en été.
- Forte augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été.
- Diminution des extrêmes froids en hiver.
- Augmentation conséquente des précipitations extrêmes ainsi que du risque de sècheresse pouvant s'étendre à l'ensemble du territoire.



**■ Carte schématique des impacts potentiels du changement climatique en France métropolitaine à l'horizon 2050 et au-delà**




Source : CDC Climat, Recherche, 2015, d'après GIEC (2014), MEDDE (2014 et 2015), ONERC (2010) et Météo France.

## Outre Mer

Les résultats des simulations, réalisées à partir d'un unique modèle, mettent en évidence sur l'ensemble des régions d'outre-mer :

- Une hausse de la température moyenne comprise entre 0,7 et 3,5°C à l'horizon 2100.
- Une baisse des précipitations moyennes, particulièrement en saison sèche.
- Une modification possible de l'activité cyclonique en particulier à la fin du siècle avec une fréquence stable ou moindre mais des moyennes de précipitations et de vent maximum qui pourraient augmenter.

**■ Pour aller plus loin :**

Drias, les futurs du Climat : www.drias-climat.fr

MEDDE - Mission Jouzel : www.developpement-durable.gouv.fr/-Rapports-climat-dela-France-au-.html

Météo France : www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/changementclimatique/projections-climatiques

ADEME : Outil Impact' Climat

# Service Drias : les futurs du climat en France

## Présentation du service « Drias, les futurs du climat »

Drias s'appuie sur un portail d'informations en ligne facilitant l'accès aux projections climatiques régionalisées sur le territoire français en métropole et en outre-mer. Il permet à tous les internautes de visualiser et obtenir aisément les données et produits issus des modèles numériques de simulation climatique et de disposer du soutien d'une hotline.

Initié en 2009, le projet Drias (Donner accès aux scénarios climatiques régionalisés français pour l'Impact et l'Adaptation de nos Sociétés et environnement) a été développé par Météo-France, en collaboration avec les laboratoires CERFACS, CNRM-GAME et l'IPSL.

## Les informations disponibles sur le portail Drias

Le portail est organisé autour de trois espaces :

1. Un espace « Découverte » qui propose des cartes interactives et différents indicateurs climatiques pour une visualisation et une première analyse immédiates ;
2. Un espace « Accès données et produits » permettant, après une étape d'identification, de commander et de télécharger gratuitement les projections climatiques régionalisées sous format numérique. Cet espace est principalement destiné aux utilisateurs avertis qui exploitent par exemple ces informations pour des études d'impact.
3. Un espace « Accompagnement » via des textes explicatifs, d'une FAQ et d'un centre d'accompagnement (hotline).

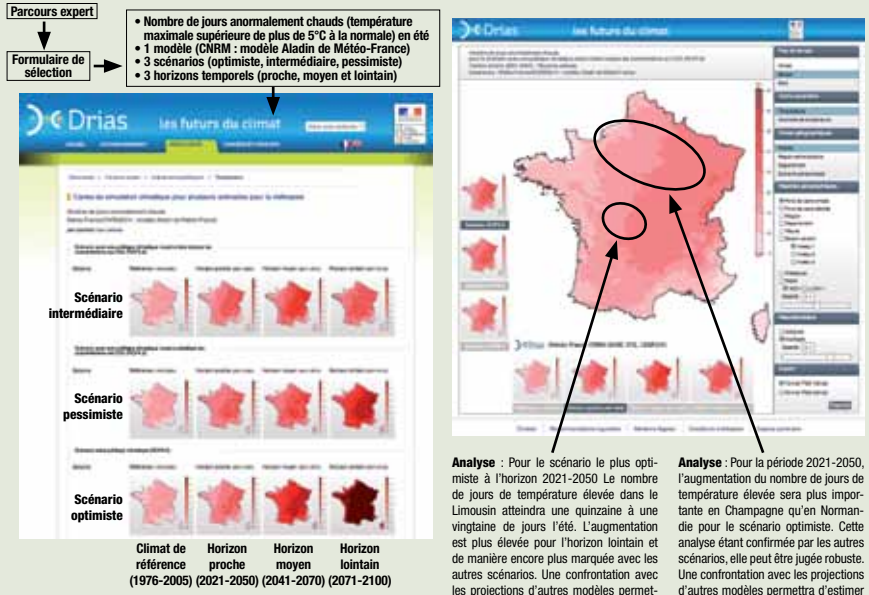
Une large gamme de futurs possibles pour le climat de la France est accessible :

- Drias propose des projections basées sur différents scénarios d'émissions et les sorties de plusieurs modèles.
- 35 paramètres et indicateurs climatiques standards sont accessibles sur la base des projections de températures et des précipitations : *température minimale, maximale et moyenne, nombre de jours de température élevée, nombre de jours de gel, nombre de jours de fortes précipitations, cumul de précipitations, précipitations quotidiennes, etc.*
- Leurs valeurs sont présentées par mois, saison et année.
- La résolution spatiale de représentation varie de 300 à 8 km.
- Plusieurs horizons temporels sont proposés : proche (2035), moyen (2055) et lointain (2085 et au-delà).

Le service «Drias, les futurs du climat» fait l'objet de mises à jour et s'inscrit dans un processus de recherche continu, il a vocation à proposer de nouveaux indicateurs pour répondre à la demande exprimée.



### ■ L'interface du portail Drias




Source : « Drias, les futurs du climat »

**Analyse** : Pour le scénario le plus optimiste à l'horizon 2021-2050 Le nombre de jours de température élevée dans le Limousin atteindra une quinzaine à une vingtaine de jours l'été. L'augmentation est plus élevée pour l'horizon lointain et de manière encore plus marquée avec les autres scénarios. Une confrontation avec les projections d'autres modèles permettra d'estimer l'incertitude de cette analyse.

**Analyse** : Pour la période 2021-2050, l'augmentation du nombre de jours de température élevée sera plus importante en Champagne qu'en Normandie pour le scénario optimiste. Cette analyse étant confirmée par les autres scénarios, elle peut être jugée robuste. Une confrontation avec les projections d'autres modèles permettra d'estimer l'incertitude pour cette analyse.

## Une bonne pratique : identification des vulnérabilités de la Métropole de Strasbourg

La Métropole de Strasbourg a travaillé avec l'agence locale d'urbanisme sur l'adaptation au changement climatique de son territoire. La première étape a été d'identifier les principales vulnérabilités à l'échelle locale. Pour cela plusieurs indicateurs issus du portail Drias tels que le nombre de jours de forte chaleur ou encore de précipitations intenses ont été utilisés. Les données historiques ont été comparées aux différents scénarios climatiques régionalisés pour mettre en évidence les évolutions significatives déjà perceptibles et à venir. L'étape suivante a été de rapprocher ces indicateurs physiques des éléments du territoire dont la sensibilité est connue. Il a ainsi été possible d'identifier comment différentes politiques publiques comme les transports pourraient être affectées et donc adaptées en conséquence. Un second travail a également mobilisé ces données, associées à des photos satellites pour étudier les effets des îlots de fraicheur. Pour en savoir plus : www.adeus.org/productions/les-notes-de-ladeus-ndeg140-environnement?searchterm=%C3%AElot

### ■ Pour aller plus loin :

Drias, les futurs du Climat : www.drias-climat.fr

MEDDE - Mission Jouzel : www.developpement-durable.gouv.fr/-Rapports-climat-dela-France-au-.html

# Adaptation au changement climatique

## Définition de l'adaptation au changement climatique

L'adaptation est une réponse aux impacts du changement climatique. Pour le GIEC (2001) *« l'adaptation est le processus d'ajustement au climat actuel et anticipé, ainsi qu'à ses effets. Dans les systèmes humains, l'adaptation vise à modérer les dommages ou à bénéficier des éventuelles opportunités du changement climatique. Dans les systèmes naturels, l'intervention humaine peut faciliter l'ajustement au climat anticipé et à ses effets »*. Une mesure d'adaptation peut être :

- Spontanée ou planifiée (notamment par les pouvoirs publics),
- « Douce » *(information, prévention, évolutions organisationnelles)* ou « dure » *(infrastructures de protection, redimensionnement de réseaux, etc.)*,
- Incrémentale *(basée sur des actions qui conservent l'intégrité initiale du système)* ou transformationnelle *(qui accepte de transformer le système)*,
- Réactive *(mise en place une fois les changements constatés)* ou anticipatrice de ces changements.

L'adaptation vise à réduire les risques climatiques qui pèsent sur des systèmes en agissant sur leur exposition aux aléas ou sur leur vulnérabilité – *i.e.* le degré auquel le système peut-être affecté négativement par un impact. L'adaptation rend également les systèmes plus résilients, c'est-à-dire mieux préparés à absorber les perturbations.

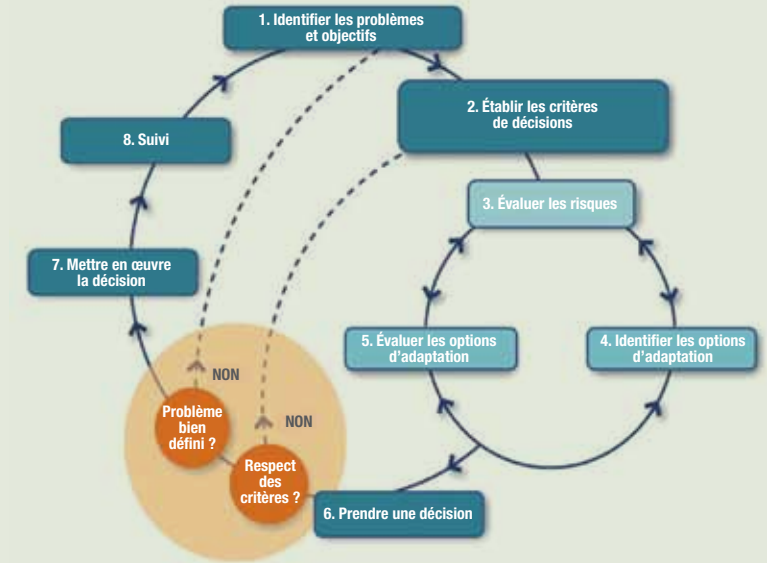
## La mise en place de stratégies et de mesures d'adaptation

Il est nécessaire d'agir à tous les niveaux par la mise en place de stratégies d'adaptation itératives et progressives (cf. schéma). La priorisation des actions d'adaptation demeure un champ de recherche en cours d'exploration mais plusieurs principes peuvent déjà être appliqués :

- Combiner des mesures d'adaptation « douces » et « dures ».
- Favoriser les mesures sans-regret, *i.e.* bénéfiques même sans changements climatiques, ajustables dans le temps (flexibles) et robustes, c'est-à-dire efficaces dans un spectre large de futurs possibles.
- Éviter la **maladaption** qui se produit lorsqu'une mesure d'adaptation augmente la vulnérabilité d'un territoire, est inefficace ou accentue le changement climatique.
- Traiter en priorité les impacts les plus immédiats, importants et certains.
- Impliquer les différentes parties-prenantes dans les décisions et les actions.
- Systématiser une analyse du risque climatique basée sur les projections futures pour les investissements de long terme.



**■ Schéma d'un processus d'adaptation type**




Source : Ouranos à partir de UKCIP, Traduit de Willows, R.I. et Connell, R.K. (2003).

## L'adaptation dans les discussions internationales

À l'échelle mondiale, les coûts de l'adaptation pourraient atteindre 150 milliards de dollars (120 Mds€) d'ici 2030 et 500 milliards par an d'ici 2050 dans le cadre du **scénario 2°C**. Selon le PNUE, les dépenses pourraient même être doublées si la tendance actuelle d'émissions de GES n'était pas infléchie Ce coût de l'inaction, mis en avant dès 2006 par le **Rapport Stern,** et le financement de l'adaptation, notamment dans les pays en développement, sont un sujet majeur des négociations internationales. Des groupes de travail y sont dédiés et des outils financiers spécifiques tels que le **fonds adaptation** ont été créés. Le **fonds vert pour le climat** doit consacrer 50 % de sa capitalisation, soit 50 Mds$ (40 Mds€) à l'adaptation.

**■ Pour aller plus loin :**

GIEC, 2014 : 5e Rapport d'évaluation, Volume 2, ipcc-wg2.gov/AR5
PNUE, 2014 : *L'écart entre les besoins et les perspectives en matière d'adaptation* (Adaptation gap report)
ADEME : Outil Objectif'Climat
ONERC : www.onerc.gouv.fr

# Focus sur les impacts en ville

## Les risques climatiques en ville

Concentrant plus de la moitié de la population mondiale et des activités économiques, les villes sont particulièrement concernées par les conséquences du changement climatique. *Ces impacts sont détaillés dans les fiches suivantes* :

- Canicules et vagues de chaleur et notamment formation d'îlots de chaleur urbains,
- Sécheresses avec des questions de rareté et de qualité de la ressource en eau,
- Inondations urbaines et côtières principalement du fait de la vulnérabilité des zones urbaines à la montée du niveau de la mer, des crues des cours d'eau et des précipitations intenses.
- Risques sanitaires et notamment augmentation de la pollution de l'air liée à l'ozone (source d'asthme) et développement de maladies infectieuses (en particulier dans les pays en développement en zone tropicale).

## L'adaptation des villes

Les mesures d'adaptation peuvent être basées sur la construction d'infrastructures de protection ou l'aménagement de celles déjà en place (mesure dites d'adaptation « dure »), sur des modifications organisationnelles, comme la mise en place de systèmes d'alerte et d'évacuation ou de campagnes de prévention (mesures dites d'adaptation « douce ») ou sur des solutions reposant sur du végétal. Dans certains cas extrêmes, des mesures de repli de certaines activités vers des zones moins vulnérables pourraient avoir à être décidées.

### ■ Exemples d'actions d'adaptation à différents risques climatiques

| Impacts concernés | Type de mesures | Type d'adaptation* | Exemples |
|---|---|---|---|
| **Inondations côtières** | Gestion du littoral, système d'alerte, définition de zones inconstructibles | Douce | Sydney, Rotterdam |
| | Préservation de la côte : empierrement, construction de digues | Dure | St-Malo, Nouvelle Orléans, Alexandrie |
| **Inondations (tous types)** | Système de prévention (cartographie des risques, sensibilisation) | Douce | Orléans, New York |
| | Construction ou agrandissement d'infrastructures (bassins de rétention d'eau, réseaux d'évacuation, pompes), élévation des ponts et des routes | Dure | New York, Londres, Seattle, Copenhague, Venise, Rotterdam |
| **Vagues de chaleur** | Système d'alerte, modification dans l'organisation du travail | Douce | Paris, Tokyo |
| | Construction avec de nouveaux matériaux, aménagement des parcs et des rues | Dure | Chicago, Los Angeles, Tokyo, Toronto |
| **Sécheresse** | Conseil à la population, mesures de restriction d'utilisation de l'eau | Douce | Barcelone, Quito, Melbourne |
| | Construction de réservoirs d'eau, usines de désalinisation et de retraitement de l'eau, modernisation des réseaux | Dure | Barcelone, Durban, Quito, Melbourne, Pékin |

Source : CDC Climat Recherche 2010.



## Les facteurs de vulnérabilité et de résilience des villes

L'interdépendance et la proximité des différentes composantes critiques du système urbain et notamment des infrastructures concentrent les principaux facteurs de vulnérabilité des villes :

- Les systèmes d'évacuation des eaux dont le redimensionnement sera selon le GIEC, un facteur important de coûts d'adaptation au changement climatique.
- Les réseaux de transport qui sont vitaux dans le fonctionnement des économies urbaines et très exposés aux inondations et aux vagues de chaleur.
- Les réseaux de télécommunication et d'énergie et notamment la stabilité du réseau électrique qui est menacée par un recours massif à la climatisation.
- La densité et le vieillissement de la population.
- L'interdépendance aux systèmes extra-urbains (alimentation, eau, etc.).
- La proximité de littoraux ou de zones inondables.

La mise en place de stratégies d'adaptation en ville invite à adopter une approche transversale tenant compte des fortes interactions entre les composantes et les acteurs du système urbain. La mise en place d'infrastructures résilientes, c'est à dire capables de retrouver ou de conserver un fonctionnement normal après un choc ou un changement, dans les transports, l'habitat ou certaines activités économiques peut notamment présenter d'importantes synergies avec des mesures de réduction des émissions de GES.

## Une bonne pratique : gestion intégrée de l'eau à Rouen

Le risque de submersion par la Seine et l'augmentation des épisodes de fortes précipitations ont été pris en compte lors de la conception de la ZAC de Luciline - Rives de Seine, éco-quartier de 1 000 logements et 50 000 m² de commerces à Rouen. Une chambre de crue a été aménagée et un seuil d'évacuation des habitants établi. L'eau est ainsi au cœur de la stratégie d'adaptation avec une gestion intégrée des eaux pluviales favorisant l'infiltration ; la remise en état d'une source pour permettre une présence renforcée de la végétation ou encore l'utilisation de la géothermie pour alimenter un réseau de froid et atténuer l'effet d'îlot de chaleur en été. Pour en savoir plus : www.rouen-seine.fr/luciline/

### ■ Pour aller plus loin :

GIEC, 2014 : 5e Rapport d'évaluation, Volume 3, chapitre 8, www.ipcc.ch/report/ar5/

ONERC, 2010 : Villes et adaptation au changement climatique

The New Climate Economy, 2014 : Chapitre 2 : villes, newclimateeconomy.report/cities

AEE, 2012 : *Urban adaptation to climate change in Europe*

Fiche 8

AGIR

# Canicules et vagues de chaleur

## Le risque de canicule

Quel que soit le scénario d'émission de GES retenu, les projections climatiques prévoient qu'une augmentation du risque de canicule se produira avec une très grande certitude dans les années à venir.

L'un des exemples de canicule les plus récents en France est la canicule de 2003, qui a provoqué une surmortalité observée de 14 800 personnes dans le pays entre le 1er et le 20 août, principalement des personnes âgées. Le changement climatique rend plus probable ce type d'évènement qui pourrait devenir récurrent et devenir la norme à la fin du siècle, d'après certains scénarios.

## Les mesures d'adaptation

La vulnérabilité aux canicules dépend notamment des infrastructures en place, de l'urbanisme, du type d'habitat et des modes de vie. Des mesures de nature très différente existent pour faire face au risque de canicule, allant de la mise en place de plans d'alerte et de prévention à l'adaptation des constructions et des quartiers nouveaux, et éventuellement des bâtiments existants. Adapter l'habitat et l'urbanisme signifie d'une part, favoriser un meilleur confort thermique dans les bâtiments et les rues (meilleure protection face à la pénétration de la chaleur) et d'autre part, lutter contre la présence d'un **îlot de chaleur urbain**. On peut classer les mesures d'adaptation suivant l'échelle spatiale à laquelle elles s'appliquent :

- à l'échelle du bâtiment : ventilation optimisée, type et position des surfaces vitrées, isolation, etc. ;
- à l'échelle du quartier : augmentation de l'albédo des revêtements des murs et des chaussées, vélums tendus dans les rues, mais aussi choix d'urbanisme tels que l'orientation des bâtiments ou l'augmentation de la présence du végétal en ville.
- à l'échelle de l'agglomération : largeur et orientation des rues pour favoriser une bonne circulation de l'air, implantation de parcs urbains, organisation des activités économiques et du mode de vie (horaires de travail et des écoles, etc.).

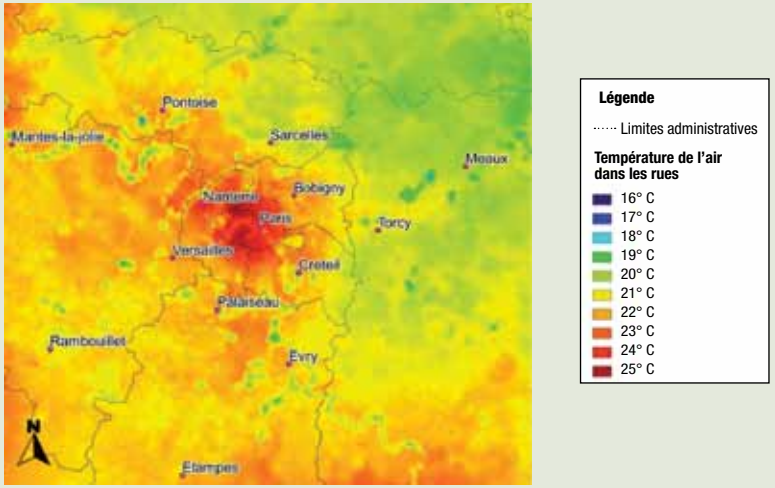
Les actions d'adaptation sont de nature technologique, organisationnelle mais aussi comportementale (ex. fermer les volets des habitations, veiller à s'hydrater).

## La modélisation

Des exercices de modélisation permettent de mieux comprendre les interactions entre le climat global et des systèmes anthropiques comme les villes. Le projet **ANR-VURCA** par exemple a analysé la vulnérabilité des villes à des épisodes futurs de canicules, afin de proposer des stratégies d'adaptation.



**■ Simulation des températures dans les rues, en fin de siècle à 5h du matin, pour une canicule similaire à celle de 2003, dans un scénario d'expansion au « fil de l'eau » de l'agglomération parisienne**




Source : CIRED, CNRM-GAME et CSTB, projet VURCA, 2013

## Une bonne pratique : l'utilisation de la modélisation par la ville de Paris

Les projections climatiques pour le XXIe siècle à l'horizon 2030-2050 ont montré que la température moyenne annuelle à Paris sera plus élevée, que les canicules et sécheresses estivales seront plus fréquentes et plus intenses mais que les hivers pourront rester froids. Les canicules font partie des 5 principaux enjeux climatiques identifiés pour Paris.

Parmi les solutions envisagées figurent l'amélioration de l'isolation et l'adaptation de l'orientation de bâtiments, la végétalisation et son arrosage, la présence de l'eau en ville, mais surtout une modification des comportements qui doit permettre de limiter l'usage de la climatisation et de réduire ainsi la consommation d'énergie associée.

**■ Pour aller plus loin :**

Météo France – CNRM, 2012-2013 : rapports finaux des projets EPICEA et ANR-VURCA

Ville de Paris, 2012 : Plan Climat Énergie de la ville

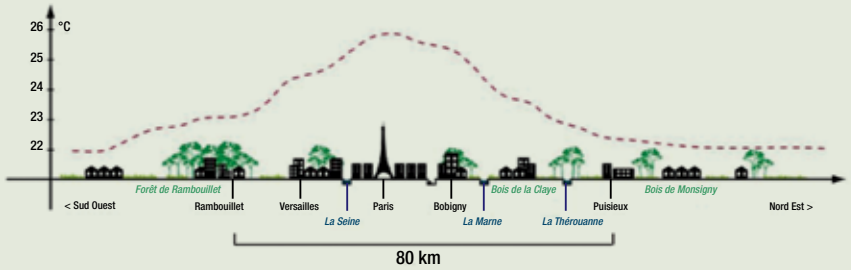
# Îlots de chaleur urbain



## Définition

Le phénomène d'îlot de chaleur urbain (**ICU**) caractérise un microclimat local qui rend la température en ville plus élevée que dans les campagnes environnantes. L'ICU se manifeste surtout la nuit et peut entraîner une augmentation de température de 10°C en centre-ville par rapport à la banlieue lointaine.
Cette différence de température est causée par la structure même des villes et l'artificialisation des sols urbains qui réduisent le rafraichissement naturel en limitant les échanges d'énergie et d'eau (évapotranspiration) avec l'atmosphère.
L'ICU peut avoir des effets sur la demande en énergie (pour la climatisation), sur la consommation d'eau (végétaux, équipements de rafraichissement et de loisir), sur la santé (qualité de l'air, stress thermique, inconfort, etc.) et sur l'économie locale (diminution de la productivité).

**■ Schéma de l'effet d'îlot de chaleur urbain, exemple de Paris**




Source : Météo-France, 2008.

Les principaux facteurs influençant l'ICU sont la présence d'eau, la végétation, le revêtement des sols urbains, les matériaux de construction des bâtiments, les formes urbaines et les activités humaines, par exemple de mobilité. C'est sur ces facteurs qu'il est possible d'agir.

Les mesures d'atténuation de l'ICU doivent cependant veiller à éviter la **maladaptation** et prendre en compte d'éventuels autres effets qui pourraient, par exemple, augmenter le besoin de chauffage en hiver. Ainsi, si l'ICU est moins intense dans les villes étendues que dans les villes compactes, ces dernières présentent d'autres avantages du point de vue de la consommation d'énergie ou des émissions liées aux transports.



## Les solutions d'adaptation

Différentes études (**ANR-MUSCADE, ACCLIMAT**) mettent en avant le potentiel et la complémentarité de plusieurs formes de solutions d'adaptation :

- Organisationnelles en mettant en place des systèmes d'alerte et en adaptant par exemple les horaires de certaines activités économiques et le fonctionnement de la ville et de ses services (ex. transports publics) pour réduire la pollution thermique générée.
- Comportementales pour réduire le recours à la climatisation et la consommation d'énergie en incitant par exemple les ménages à fermer les volets pendant les heures chaudes ou en adaptant la température recommandée des appareils de refroidissement (ex. passage de 23 à 26°C).
- Urbanistiques en pensant un aménagement urbain favorisant la circulation de l'air, l'ombre et la réflexion du soleil à l'image des villes du sud de l'Europe,
- De construction en améliorant notamment l'isolation des bâtiments.
- Douces ou « vertes » via la végétalisation qui, s'il est possible de suffisamment arroser, contribue à créer des îlots de fraicheur via l'évapotranspiration des plantes.

Ces différentes mesures présentent des coûts, une efficacité et des effets secondaires différents, ainsi que des durées de mise en place très variables.

## Une bonne pratique : Adaptaclima II

La ville et la Métropole de Bordeaux misent notamment sur la végétalisation des espaces urbains comme dispositif de bioclimatisation pour lutter contre l'ICU. Pour mieux comprendre et tester ses effets réels sur la température, le projet de trame verte urbaine a été analysé en collaboration avec l'Association Climatologique de la Moyenne Garonne et du Sud-Ouest (ACMG). Une étude de données satellite (LANDSAT) a notamment permis de mieux décrire le phénomène d'ICU pour Bordeaux et d'envisager une évolution des pratiques de gestion du patrimoine vert. Pour en savoir plus : www.adaptaclima.eu/fr

**■ Pour aller plus loin :**

APUR, 2012 : Cahier n°1, *Les îlots de chaleur urbains à Paris*

APC, Météo France, 2013 : *L'îlot de chaleur urbain à Paris : un microclimat au cœur de la ville*

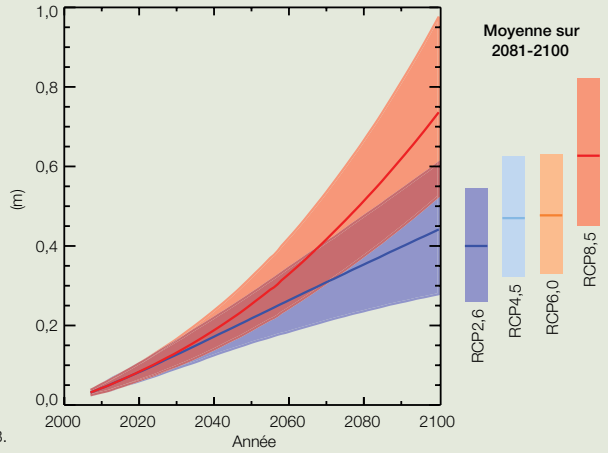
Météo France – CNRM, 2013-2014 : rapports finaux des projets ANR-MUSCADE et ACCLIMAT

# Inondations côtières et niveau de la mer

## La montée du niveau de la mer, source de vulnérabilité

L'augmentation du niveau des océans s'explique par le réchauffement de l'eau (dilatation) et par la fonte des glaciers et des calottes polaires. Cette augmentation s'est accélérée au XXe siècle et se poursuivra dans les siècles à venir à un taux qui dépend des émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine (cf. figure). La montée du niveau de la mer présentera d'importantes disparités régionales.

**■ Projections d'évolution probable du niveau moyen des mers au cours du XXIe siècle par rapport à la période 1986-2005**




Source: GIEC, 2013.

## Situation en France

Les côtes françaises ne sont pas épargnées : à Brest comme à Marseille le niveau de la mer s'est élevé de près de 20 cm au cours du dernier siècle et le taux d'élévation s'est accéléré.

L'élévation du niveau de la mer menace d'augmenter l'exposition des communes déjà en situation de vulnérabilité face aux risques littoraux. Celles-ci représentent notamment près de 25 % des communes du Languedoc-Roussillon, près de 15 % des communes de Picardie et plus de 10 % des communes de Poitou-Charentes. D'autres régions comme le Nord-Pas de Calais, les Pays de la Loire ou l'Aquitaine sont également exposées.



## Principaux impacts et stratégies d'adaptation

Les principaux impacts liés à la hausse du niveau de la mer sont :

- La submersion marine et l'augmentation de la fréquence des inondations côtières,
- L'amplification de l'érosion côtière,
- L'intrusion d'eau saline dans les nappes phréatiques côtières,
- L'endommagement des infrastructures côtières et portuaires.

Selon une étude récente, en l'absence d'adaptation, entre 0,2 et 4,6 % de la population mondiale, soit plusieurs dizaines de millions de personnes, pourraient subir une inondation marine chaque année si le niveau de la mer s'élevait de 25 à 123 cm en 2100.

Diverses stratégies d'adaptation peuvent être mises en place :

- Renforcement des systèmes d'alerte et de surveillance maritime,
- Modification des règles d'urbanisme pour réduire la construction dans les zones à risque,
- Renforcement d'éléments des protections côtières comme des zones humides ou les dunes,
- Décisions de recul stratégique, c'est-à-dire de repli des constructions et des activités existantes derrière une nouvelle ligne de défense.

## Une bonne pratique : le Lido de Sète

De Sète à Marseillan, la route littorale a été reculée de 2 km afin de reconstituer une largeur de plage suffisante pour atténuer les effets de la houle. Au Grau du Roi, une partie de l'hôpital a été reconstruite 50 mètres en retrait et avec des planchers surélevés pour réduire le risque d'inondation. La reconstitution du cordon de dunes permet ainsi de protéger ces installations. Pour en savoir plus : www.thau-agglo.fr/-La-sauvegarde-du-Lido-de-Sete-a-.html

**■ Pour aller plus loin :**

5e Rapport d'évaluation du GIEC, volume 2, 2014 : www.ipcc.ch/report/ar5/

GIEC, 2014 : 5e Rapport d'évaluation, Volume 2, ipcc-wg2.gov/AR5

Mission Jouzel, 2015 : Le climat de la France au XXIe siècle, Volume 5 : *Changement climatique et niveau de la mer : de la planète aux côtes françaises*

MEDDE : risques littoraux, www.developpement-durable.gouv.fr/Les-risques-littoraux

# Sécheresses

## Définition des phénomènes de sécheresse

Différents types de sécheresse sont classiquement identifiés :

- **Sécheresse météorologique :** lorsque le taux de précipitation est plus bas que la moyenne sur une période prolongée,
- **Sécheresse agricole :** lorsque que le niveau d'humidité devient trop faible dans les sols pour les cultures, ce qui ne dépend pas uniquement des précipitations mais aussi de l'évaporation des sols et de la transpiration des plantes,
- **Sécheresse hydrologique :** lorsque les réserves d'eau dans les nappes phréatiques, les lacs et les réservoirs se raréfient et que le débit des fleuves s'abaisse fortement.

L'intensité moyenne des sécheresses et la période de l'année où elles se produisent ont une grande influence sur les impacts pour les écosystèmes et les activités économiques et notamment agricoles.

## Tendances d'évolution des sécheresses en France

La France est particulièrement concernée par le risque d'augmentation de la fréquence et de l'intensité des sécheresses lié au changement climatique. Les résultats de l'étude **CLIMSEC** sur l'évolution possible des sécheresses en métropole au cours du XXIe siècle présentent une tendance cohérente :

### ■ Impact du changement climatique sur les sécheresses au XXIe siècle

**- Années 2020 :**

Pas de changement notable des caractéristiques des sécheresses météorologiques par rapport à la période 1961-1990 mais aggravation des sécheresses agricoles.

**- Années 2050 :**

Évolutions très significatives des sécheresses agricoles et risque de sécheresses inhabituelles en termes d'expansion spatiale et d'intensité. Des sécheresses sévères telles qu'observées en 1990 pourront être fréquemment dépassées.

**- Années 2080 et fin de siècle :**

Sécheresses météorologiques plus fortes, des événements tels qu'observés en 1976 fréquemment dépassés et une situation plus sévère sur le plan des sécheresses agricoles. Les projections climatiques indiquent qu'une grande partie du territoire pourrait connaître de très longues sécheresses du sol quasiment sans retour à la situation normale définie selon le climat actuel.

Source : à partir des résultats du projet CLIMSEC, basés sur différentes projections climatiques, 2010.



## Stratégies d'adaptation, des leviers importants dans les pratiques agricoles

Les usages agricoles représentent 70 % de l'eau utilisée à l'échelle mondiale. Ce secteur est donc particulièrement impacté par les sécheresses mais dispose aussi de leviers d'adaptation :

- **les choix d'espèces et de variétés** en évitant les variétés dont la phase critique de croissance coïncide avec les sécheresses (ex : cultures d'hiver, avancée de la date des semis ou encore utilisation de variétés précoces) ou en préférant des espèces tolérantes à la sécheresse.
- **les associations agroforestières** - arbres régulièrement espacés dans les parcelles de culture - qui ont montré un effet positif sur le stress hydrique de la culture, notamment en fin d'été.
- **l'irrigation** à partir des réserves en eau des nappes phréatiques, des cours d'eau ou des réservoirs artificiels, pour palier le manque d'eau naturel et donc limiter les impacts sur l'activité. Cependant, cette mesure est de plus en plus controversée en raison de l'épuisement de certaines nappes et des conflits d'usages renforcés en période de sécheresse. Les méthodes et pratiques d'irrigation peuvent évoluer pour tenir compte des différents contextes locaux.
- **la gestion des conflits d'usages** à travers une gouvernance concertée à l'échelle du bassin versant regroupant l'ensemble des acteurs et des usagers (hydroélectricité, agriculture, activités nautiques, tourisme, biodiversité, pêche) de la ressource.

## Une bonne pratique : le projet Garonne 2050

Dans le cadre de l'élaboration du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), l'Agence de l'eau Adour-Garonne a conduit une étude prospective sur l'évolution des besoins et de la disponibilité de la ressource en eau à l'échelle du bassin versant. Après avoir dressé un état des lieux, l'impact de plusieurs scénarios d'évolution tenant compte du changement climatique a été mis en débat avec les différents usagers de l'eau. Une stratégie d'action a ainsi pu être élaborée et prévoit notamment une gestion plus active de la ressource : développement du stockage, promotion des économies d'eau, amélioration de la gestion des eaux pluviales, modernisation des réseaux pour limiter les fuites etc. Pour en savoir plus : www.garonne2050.fr

### ■ Pour aller plus loin :

INRA - Sécheresse et agriculture

Météo France – CNRM, 2011 : Projet CLIMSEC

MEDDE : ressource en eau, www.developpement-durable.gouv.fr/-La-ressource-en-eau

ONERC, 2014 : Indice de sécheresse annuelle en métropole

# Agriculture

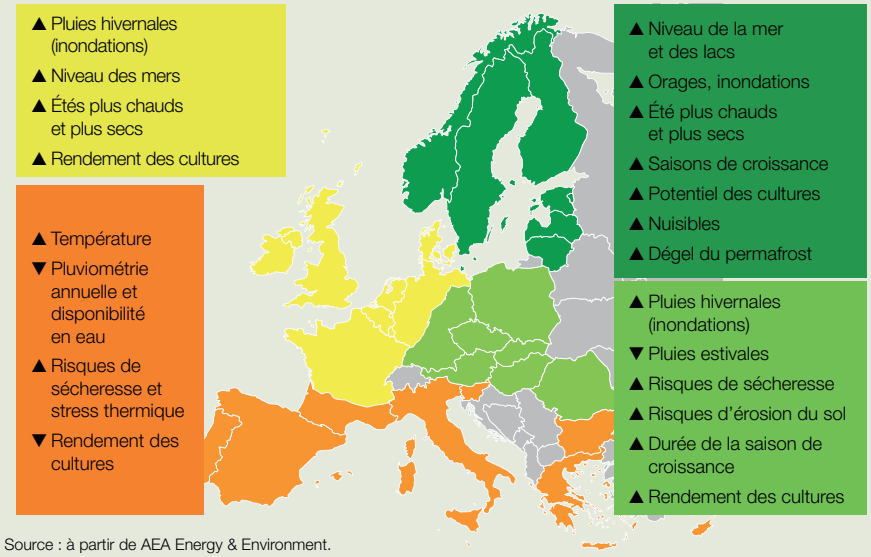
COMPRENDRE

## Les facteurs impactant le secteur agricole

Plusieurs facteurs liés au changement climatique affectent le secteur agricole :

- Évolutions tendancielles : l'accroissement des teneurs en $CO_2$ et autres gaz à effet de serre, l'élévation de la température, la modification des régimes pluviométriques et de l'évaporation, du drainage et du ruissellement, l'évolution de la couverture nuageuse et donc de l'ensoleillement sont des évolutions des facteurs bioclimatiques qui influencent le fonctionnement des écosystèmes et peuvent donc avoir un impact sur les systèmes agricoles.
- Accentuation des extrêmes climatiques : une augmentation en fréquence et en intensité des évènements climatiques extrêmes comme les épisodes de sécheresse, les tempêtes, les vagues de chaleur ou de fortes chutes de pluie peuvent entrainer des pertes quantitatives et/ou qualitatives de productions agricoles.
- L'effet indirect des ravageurs : un lien entre le réchauffement climatique et l'augmentation des ravageurs est également fortement pressenti mais n'a pas encore été complètement démontré. Les conséquences de ces changements sont très variables selon les régions à l'échelle du monde comme à l'échelle européenne (cf. carte).

**■ Projection de l'impact du changement climatique sur les différentes régions agri-climatiques en Europe**




Source : à partir de AEA Energy & Environment.



## Impacts sur les rendements

Dans la plupart des régions du monde, une stagnation des rendements agricoles est observée pour certaines cultures. En France, les rendements du blé ont par exemple atteint un plateau depuis les années 1990 alors qu'ils étaient en forte hausse depuis les années 1950 et ce malgré la poursuite de l'amélioration agronomique et génétique.

L'augmentation de la fréquence des évènements extrêmes aura également des conséquences pour les rendements agricoles. La canicule de 2003 en Europe ou encore les sécheresses de 2010 en Russie et de 2012 aux États-Unis ont eu un impact sur la production mondiale orientant les cours à la hausse. Le changement climatique fait ainsi partie des facteurs directs exogènes de volatilité des prix agricoles.

Le cinquième rapport d'évaluation du GIEC est plus alarmant que le précédent quant à la sensibilité des cultures face à l'accentuation des extrêmes climatiques. Il prévoit par ailleurs un changement de distribution géographique de la vigne, une décroissance de la production laitière dans la zone méditerranéenne due au stress thermique (niveau de confiance : moyen), une augmentation des besoins en irrigation et met en avant les risques pour la sécurité alimentaire mondiale.

## Faire face au risque climatique sur les territoires

Les principales stratégies d'adaptation des systèmes cultivés sont :

- Agricoles : diversification des cultures et changements de pratiques culturales et/ou variétales,
- Liées à la gouvernance : meilleure gestion de l'eau de l'échelle de la parcelle à celle du territoire, y compris en tenant compte des conflits d'usage,
- Économique : meilleure gestion des risques résiduels (par exemple via le stockage des productions, des systèmes d'assurance, des fonds de solidarité nationale, etc.).

**■ Pour aller plus loin :**

GIEC, 2013-2014 : 5e Rapport d'évaluation, Volume 1 et rapport de synthèse, www.ipcc.ch/report/ar5/

OCDE, 2012 : *Étude comparative de la gestion des risques en agriculture dans un contexte de changement climatique*

CDC Climat Recherche, à paraître 2015 : Étude Climat – *Gestion des risques climatiques dans le secteur agricole*

COMPRENDRE

# Le Protocole de Kyoto

## La mise en place du Protocole de Kyoto

### La Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques

Le texte adopté à Kyoto en 1997 est un protocole additionnel à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC). Signée lors du sommet de la Terre à Rio en 1992, la CCNUCC est le 1er traité international sur le changement climatique. Elle prend appui sur 3 principes : 1) le principe de précaution, 2) le principe des responsabilités communes mais différenciées et 3) le droit au développement. Depuis 1992, les Conférences des Parties à la convention (COP) se réunissent chaque année pour en préciser les objectifs et les modalités de mise en œuvre.

### Objectifs du Protocole de Kyoto

- Les émissions de gaz à effet de serre des 38 pays les plus industrialisés (listés en Annexe B du Protocole) doivent être réduites d'au moins 5 % sur la période 2008-2012 par rapport à 1990. L'objectif est différencié par pays.
- Les émissions considérées comprennent 6 GES d'origine anthropique : $CO_2$, $CH_4$, $N_2O$, HFC, PFC, $SF_6$ et depuis 2013, le $NF_3$.
- Les pays hors Annexe B n'ont pas d'engagements de réduction d'émissions de GES.

### Mise en œuvre

Le protocole est entré en vigueur en 2005 après la ratification de la Russie qui a permis d'atteindre le quorum de 55 États représentant 55 % des émissions de l'Annexe B en 1990.

### Résultats

En 2012, les objectifs globaux de la 1re période du Protocole ont été atteints malgré le retrait du Canada et l'absence des États-Unis et grâce à l'utilisation des mécanismes de flexibilité. Les pays participants ont réduit leurs émissions de 24 % par rapport à l'année de référence (1990 généralement).

Cependant, sans les États-Unis et après le retrait du Canada, la 1re période du Protocole n'était contraignante que pour 36 pays, représentant seulement 24 % des émissions de 2010 tandis que les émissions mondiales ont augmenté de 30 % notamment du fait de la croissance des pays en développement. Le Protocole de Kyoto, n'engageant pas les principaux pays émetteurs, n'a donc pas été suffisant pour stabiliser les concentrations de GES.



## Une 2nde période dans l'attente d'un nouvel accord international

Des discussions sur l'après Kyoto sont en cours depuis 2005 mais devant les difficultés à établir un nouvel accord et pour éviter une période sans engagement, le principe d'une 2nde période d'engagement de 2013 à 2020 du protocole de Kyoto est acté à Durban en 2011, sa ratification est en cours et devrait aboutir en 2015.

**■ Déclarations d'objectifs Kyoto de réduction des émissions des pays de l'Annexe B par rapport à 1990**

| | Première période 2008-2012 | Seconde période 2013-2020 |
|---|---|---|
| **UE-15+** [1] | – 8 % | – 20 % (UE27, Croatie et Islande, conjointement, en application de l'article 4 du protocole) |
| **Croatie** | – 5 % | |
| **Islande** | 10 % | |
| **Hongrie, Pologne** | – 6 % | |
| **Suisse** | – 8 % | – 15,8 % |
| **Ukraine**[3] | 0 % | – 24 % |
| **Norvège** | 1 % | – 16 % |
| **Australie** | 8 % | – 0,5 % |
| **Bélarus**[3] | | – 12 % |
| **Kazakhstan**[3] | | – 5 % |
| **Nouvelle-Zélande** | 0 % | |
| **Japon** | – 6 % | |
| **Fédération de Russie** | 0 % | |
| **Canada**[2] | – 6 %[3] | |
| **États-Unis**[2] | – 7 % | |

1. UE-15 + Bulgarie, République Tchèque, Estonie, Lituanie, Liechtenstein, Lituanie, Monaco, Roumanie, Slovaquie, Slovénie.
2. Le Canada et les États-Unis ont décidé ne pas ratifier ou de sortir du protocole de Kyoto et n'y sont donc pas soumis.
3. L'Ukraine, le Bélarus et le Kazakhstan pourraient ne pas s'engager au cours de la 2nde période.

**■ Pour aller plus loin :**

CCNUCC : unfccc.int/

MEDDE : Protocole de Kyoto www.developpement-durable.gouv.fr/Le-Protocole-de-Kyoto,13782.html

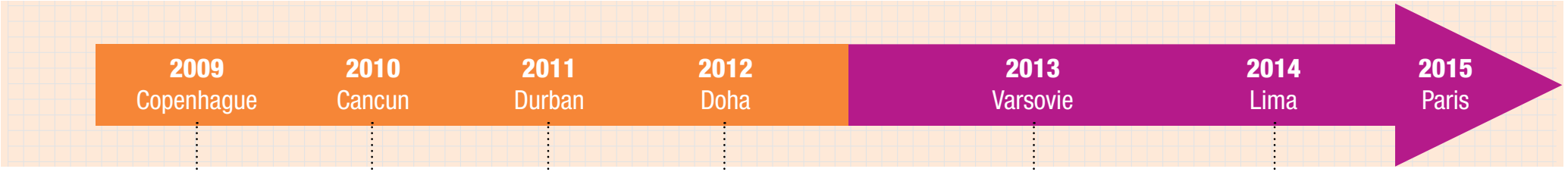
CDC Climat Recherche, 2014 : Climate Report n°44 - *Ex-post evaluation of the Kyoto Protocol : Four key lessons for the 2015 Paris Agreement*

COMPRENDRE

# Synthèse des négociations climatiques vers l'après Kyoto

Depuis 2005 plusieurs séquences de négociations se sont succédées pour préparer l'après Kyoto. La feuille de route de Bali structurait en 2007 la discussion autour de quatre thématiques principales : atténuation, adaptation, développement & transfert de technologie et financement. Depuis Copenhague (2009), la réduction des émissions de GES pour limiter le réchauffement à **2°C** reste l'objectif clé du processus.

Devant la difficulté à parvenir à un nouvel accord impliquant tous les pays avant l'échéance du protocole de Kyoto, celui-ci a été prolongé jusqu'en 2020. En donnant un nouvel horizon de temps, cette décision a permis d'engager un processus unique de négociation sur l'après 2020 qui devrait aboutir à un accord global à Paris en 2015.




### COP 15

Accord hors CCNUCC à 28 pays

Reconnaissance de l'objectif de + 2°C

Engagements volontaires des pays maintenant une distinction entre pays industrialisés et en voie de développement

Principe de la mise en place d'un **fonds vert pour le climat**[1]

### COP 16

Réintégration dans le cadre de la CCNUCC des décisions de 2009

Lancement des négociations vers une 2de phase d'engagement dans le cadre du protocole de Kyoto

### COP 17

Prolongement du protocole de Kyoto acté jusqu'en 2020

Constitution de la « **plateforme de Durban** » pour négocier un accord post-2020 d'ici 2015

Mise en place d'un comité exécutif pour les transferts de technologies et d'un comité sur l'adaptation

1ers mécanismes du Fonds vert précisés

### COP 18

Les règles de la 2de période d'engagement du protocole de Kyoto sont fixées

Conclusion du cycle de négociations initié à Bali – nouvelle perspective : 2015

Lancement d'un programme de travail « **pertes et dommages** »

### COP 19

Peu de progrès sur la question du financement (100 M€ pour le Fonds d'adaptation)

Avancées techniques sur des points tels que les mécanismes de suivi, de notification et de vérification (**MRV**) des émissions

Finalisation du mécanisme REDD+ sur la déforestation discuté depuis 2009

### COP 20

Définition d'un cadre pour la soumission des contributions nationales de réduction des émissions

Présentation d'un projet de texte de négociation qui sera la base des discussions de 2015 sur le chemin de Paris

**■ Pour aller plus loin :**

CCNUCC : unfccc.int

Gouvernement français, 2015 : site officiel de la COP 21, www.cop21.gouv.fr/fr

Ministère des affaires étrangères : www.diplomatie.gouv.fr/fr/politique-etrangere-dela-france/climat/les-negociations-internationales/article/la-conference-des-parties-cop

Ministère de l'écologie : www.developpement-durable.gouv.fr/-Les-negociationsclimat-post-2012-.html

CDC Climat Recherche, 2014-2015 : Points Climat n°24, 33 et 37 sur les négociations internationales

1. Ce Fonds vert a vocation à financer des projets d'atténuation et d'adaptation dans les pays en développement. Il devrait contribuer significativement à l'objectif de financement de 100 Mds $ par an d'ici 2020.

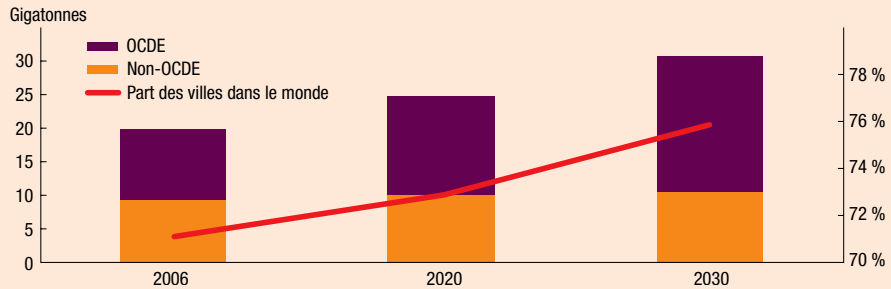
# Collectivités territoriales et négociations climatiques

## Les collectivités mobilisées à l'échelle internationale

Les collectivités locales ne sont pas signataires de la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (**CCNUCC**) mais agissent sur leurs gouvernements respectifs et sont des acteurs clés pour démontrer la faisabilité et l'efficacité d'actions d'atténuation et d'adaptation.

Elles se mobilisent à l'occasion des grands rendez-vous internationaux notamment depuis le sommet de Copenhague en 2009. Leur rôle a été explicitement mentionné pour la fois première fois dans un texte officiel à Cancun en 2010, aux côtés de celui du secteur privé et de la société civile. Un groupe de travail « États, amis des villes » existe depuis 2013 au sein de la CCNUCC pour faire le lien entre les représentants des autorités locales et les parties à la Convention et un site web de la CCNUCC rassemble leurs actions avec celles d'autres acteurs non étatiques.

**■ Émissions de $CO_2$ liées à la consommation d'énergie dans le monde : la part croissante des villes**




Source : AIE, 2008.

## Faire reconnaître leurs actions et porter des revendications

En prenant part à ces discussions, les collectivités cherchent à valoriser les actions menées dans une logique d'**agenda positif** et de partage d'expérience. Les échelons locaux disposent souvent des compétences nécessaires pour agir et être des terrains d'expérimentation.

Leurs principales revendications sont :

- Une reconnaissance de leur rôle et un renforcement de leurs moyens
- Un accès aux financements, y compris internationaux tels que les fonds sur le climat (**fonds vert, fonds adaptation**) et les mécanismes de projets.



## Des initiatives de collectivités et de réseaux locaux vers Paris 2015

L'action des réseaux de collectivités tels qu'ICLEI, UCLG ou C40 prend la forme de déclarations publiques à l'image, en France, de celle de Nantes adoptée lors du sommet mondial des villes et territoires sur le climat en 2013 ou de celle de Paris adoptée lors du 1er Sommet mondial des régions à Paris en 2014 :

- La déclaration de Nantes : dans ce texte les élus locaux incitent les différents acteurs à s'engager fermement et à coopérer pour un accord global sur le climat en 2015. Ils offrent leur expertise à l'élaboration et à la mise en œuvre de politiques locales. Ils invitent les gouvernements à leur assurer un accès suffisant aux ressources et aux mécanismes financiers pour agir.
- La déclaration de Paris : les résolutions des collectivités et des entreprises se rencontrent dans ce texte dont l'objectif est de soutenir les engagements nationaux en mettant en avant les efforts locaux.

Des personnalités portent également le message des collectivités auprès des autres acteurs des négociations. Ban Ki-moon, secrétaire général de l'ONU, a ainsi nommé en 2014 Michael Bloomberg, ancien maire de New York et président du réseau C40, pour l'assister dans ses consultations avec les élus et mobiliser les villes. Anne Hidalgo, maire de Paris, est pour sa part envoyée spéciale du C40 pour la Conférence Mondiale Paris Climat 2015.
En France, les sénateurs Ronan Dantec et Michel Delebarre ont rédigé, en 2013, à la demande du Gouvernement, un rapport sur les collectivités territoriales dans la perspective de Paris Climat 2015. Ils dressent une liste de 30 propositions pour renforcer la présence des collectivités dans les discussions internationales et dans les dynamiques de mobilisation et de coopération au Nord et au Sud.

**■ Pour aller plus loin :**

CCNUCC : les actions des acteurs sub-nationaux, climateaction.unfccc.int
Local governments for sustainability (ICLEI) : www.iclei.org
Cités et Gouvernements Locaux Unis (CGLU) : www.uclg.org
Climate leadership group (C40) : www.c40.org
Regions of climate action (R20) : regions20.org
Dantec, R. et Delebarre, M. 2013 : *Les collectivités territoriales dans la perspective de Paris Climat 2015 : de l'acteur local au facilitateur global*

# Panorama des prix du carbone

## Mettre un prix sur le carbone

Pour réduire les émissions de GES à moindre coût, trois principaux instruments économiques sont habituellement proposés. Ils reposent tous sur l'attribution d'un prix aux émissions de GES afin de faire porter les coûts des dommages qu'elles causent sur les responsables à la source de ces émissions et de donner ainsi une incitation à les réduire. Ces instruments sont fondés soit sur les prix (taxes), soit sur les volumes (normes et marchés) :

- **Taxe carbone :** taxe ajoutée au prix de vente d'un produit tel que le carburant fossile en fonction de la quantité de GES émis lors de son utilisation (cf. tableau) .
- **Norme d'émissions :** fixée par le législateur, la norme détermine une quantité d'émissions de GES à ne pas dépasser par exemple en $gCO_2$/km pour une voiture.
- **Marché du carbone :** définition par le régulateur d'un plafond d'émissions et distribution d'un certain nombre de quotas d'émissions aux participants du marché. Les participants doivent s'assurer de détenir autant de quotas qu'ils émettent de tonnes de GES. Les acteurs du marché peuvent acheter - pour compenser des émissions excessives - ou vendre - pour valoriser des efforts supplémentaires de réduction - des quotas déterminant ainsi, par l'offre et la demande, un prix du carbone (cf. carte).

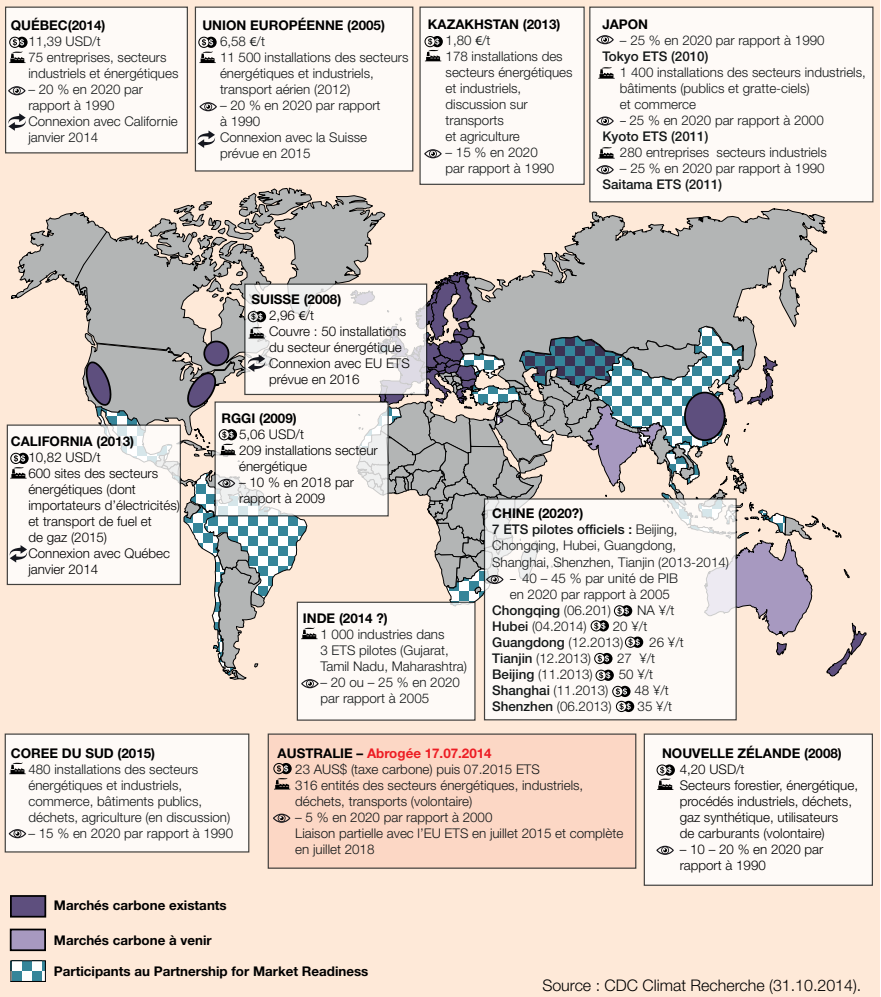
### ■ Panorama des taxes carbone dans le monde

| Pays | S'applique à | Prix en 2014 par tC02e (€) |
|---|---|---|
| Afrique du Sud (2016) | Combustibles | 0,82 - 3,29 |
| Colombie britannique (2008) | Combustibles fossiles<br>Exception: utilisation dans l'aviation, le transport maritime et les voyages hors province | 20,37 |
| Chili (2017) | Centrales géothermiques de plus de 50MW | 3,68 |
| Mexique (2014) | Utilisation combustibles fossiles - Exception : gaz naturel | 0,57 - 2,83 |
| Corée du Sud (2016) | Consommateur en cas d'achat d'une voiture neuve à forte consommation de carburant | NC |
| Inde (2010) | Producteurs et importateurs de charbon | 0,61 |
| Japon (2012) | Tous les combustibles fossiles - Exception: certaines parties de l'agriculture, le transport, l'industrie et le secteur énergétique | 2,09 |
| Kazakhstan (2013) | "Subjects of Administrative régulation" = entités n'émettant pas plus de 20 000 $tCO_2$ dans les secteurs énergie, mine, chimie, agriculture, transport et logement | NC |
| Australie (2012-2015) | Industrie, énergies, consommateurs de gaz et déchets | 16,72 |
| Danemark (1992) | Tous les produits énergétiques utilisés par les ménages et les entreprises (gaz, diesel, pétrole, essence, kérosène, charbon) - Exemption: Secteurs couverts par l'EU ETS | 22,38 |
| Finlande (1990) | Tous les consommateurs de combustibles fossiles | Fuel domestique : 35<br>Essence transport : 60<br>Charbon et gaz naturel : 30 |
| France (2014) | Selon le contenu carbone de cinq produits énergétiques (2014) : charbon, diesel (non routier), gaz naturel, super éthanol E85, Fuel lourd. | 7 |
| Islande (2010) | Tous les combustibles fossiles | 7,25 |
| Irlande (2010) | Tous les consommateurs de gaz naturel, de "mineral oil equivalent" et aux "solid fossil fuels" | 20 |
| Norvège | Consommation d'huile minérale, essence et gaz naturel. | 3,08 - 51,55 |
| Royaume-Uni | Combustibles fossiles utilisés pour la production de l'électricité | 11,95 |
| Suède (1991) | Tous les combustibles fossiles pour le carburant et le chauffage | 35,9 - 119,66 |
| Suisse (2008) | Combustibles fossiles pour le chauffage et l'éclairage, l'électricité des centrales thermiques et de cogénération | 49,27 |

Source : CDC Climat Recherche, 2014.



### ■ Les prix du carbone dans le monde




Source : CDC Climat Recherche (31.10.2014).

### ■ Pour aller plus loin :

Banque Mondiale, 2014 : State and Trends of Carbon Pricing

Bureau du Pacte Mondial de l'ONU, 2009 : Les marchés du carbone expliqués

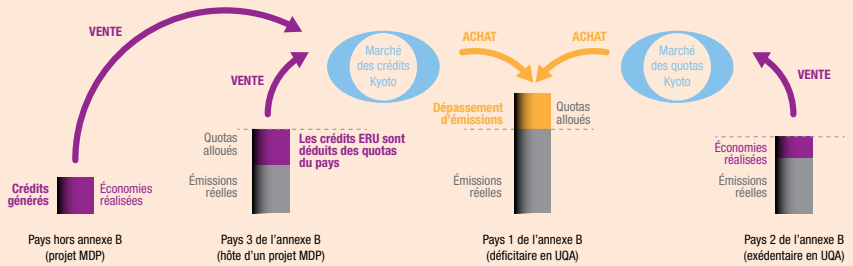
# Mécanismes de flexibilité du Protocole de Kyoto

## Définition et principe de fonctionnement

Les objectifs de réduction des émissions de GES pris par les pays développés ayant ratifié le Protocole de Kyoto (listés dans l'Annexe B) se matérialisent par un nombre de quotas carbone attribués à chaque pays. Les pays de l'Annexe B doivent restituer autant d'actifs carbone qu'ils ont émis de tonnes de GES sur la base d'inventaires nationaux fournis annuellement à la CCNUCC. Pour se mettre en conformité, ils peuvent réduire leurs émissions en interne et ont également recours à trois mécanismes de flexibilité :

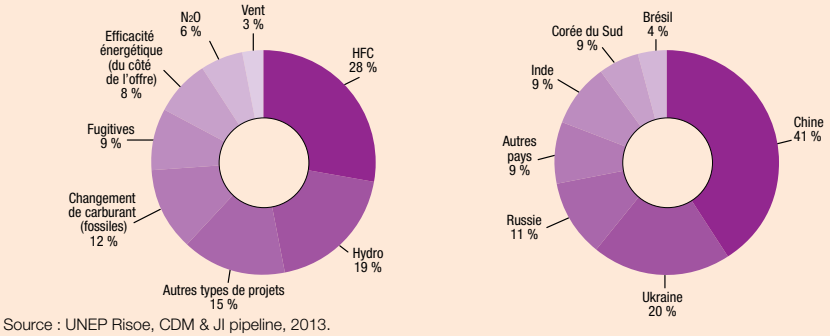
- Acheter des quotas Kyoto aux pays excédentaires,
- Acheter des crédits issus de projets MDP (Mécanisme pour un Développement Propre),
- Acheter des crédits issus de projets MOC (Mise en Œuvre Conjointe).

**■ Les mécanismes de marché issus du Protocole de Kyoto**




Source : CDC Climat Recherche, 2014.

**■ Répartition sectorielle et géographique de crédits carbone certifiés (MDP et MOC) sur la période 2008-2012 (% du total, ± 2 $GtCO_2e$)**




Source : UNEP Risoe, CDM & JI pipeline, 2013.



## Mise en œuvre conjointe (MOC ou JI en anglais)

Ce mécanisme concerne des projets de réduction d'émissions mis en place dans des pays de l'Annexe B. Il peut être réalisé par un investisseur d'un pays de l'Annexe B dans un autre pays de l'Annexe B. L'incitation financière passe par la délivrance de crédits carbone dits unités de réductions d'émission (URE, en anglais ERU), à hauteur de la quantité de GES évitées.

Les projets peuvent concerner la plupart des secteurs d'activité tant qu'ils ne sont pas déjà couverts par le système européen d'échange de quotas de $CO_2$ (EU ETS). Les projets de MOC nécessitent d'être validés puis enregistrés par le secrétariat de la CCNUCC sur la base de critères et de méthodologies précis.

## Mécanisme de développement propre (MDP ou CDM en anglais)

Ce mécanisme concerne des projets de réductions d'émissions mis en place dans des pays en développement, hors Annexe B. Un pays de l'Annexe B, ou un porteur de projet basé dans un pays de l'Annexe B, peut obtenir des Unités de Réduction Certifiée des Émissions (URCE, en anglais CER) en finançant des projets de réductions des émissions dans un pays en développement (hors Annexe B). La quantité d'URCE reçue correspond aux émissions évitées par le projet. Les projets de MDP nécessitent également d'être validés et enregistrés par la CCNUCC sur la base de critères précis.

## Utilisation de ces mécanismes par les collectivités

Dans le monde, moins de 10 % des projets enregistrés concernent les villes. Il s'agit principalement de projets de production d'énergie à partir de gaz de décharges, d'efficacité et de sobriété énergétiques. Quelques projets ont aussi été développés dans le secteur de l'eau et des transports.

**■ Pour aller plus loin :**

CCNUCC : cdm.unfccc.int et ji.unfccc.int

CDC Climat Recherche, 2012 : Étude Climat n°33 - *MOC : un mécanisme pionnier dans les frontières d'une limite sur les émissions* et Étude Climat n°37 - *Les 10 enseignements des 10 années du MDP*

OCDE - CDC Climat Recherche, 2011 : *Villes et marchés du carbone, MDP et MOC : bilan de l'expérience des villes*

# Paquet énergie-climat européen

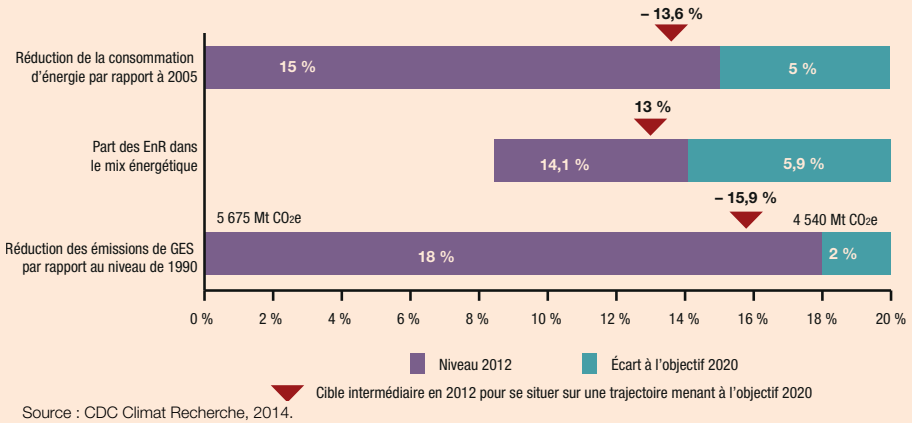
## Du Paquet énergie-climat 2020 au Paquet énergie-climat 2030

Le Paquet énergie-climat (PEC) est un ensemble législatif contraignant fixant les objectifs de l'Union européenne pour lutter contre le changement climatique et renforcer sa sécurité énergétique. Il est aussi le socle des engagements climatiques de l'UE dans les négociations internationales.
Des objectifs à l'horizon 2020 avaient été définis par le Conseil européen en 2009 autour des cibles « 3 x 20 » : 20 % d'énergies renouvelables (EnR) dans le mix énergétique européen, une amélioration de 20 % de l'efficacité énergétique (soit une réduction de la consommation d'énergie primaire de 20 % par rapport à un scénario tendanciel établi en 2005) et une réduction de 20 % des émissions de GES par rapport à leurs niveaux de 1990.

Ces objectifs ont été actualisés et rehaussés à l'horizon 2030 lors du Conseil européen d'octobre 2014 qui s'est accordé sur :

- Un objectif contraignant de réduction des émissions de GES dans l'UE d'au moins 40 % par rapport aux niveaux de 1990 ;
- Un objectif d'au moins 27 % pour la part des EnR dans la consommation énergétique de l'UE. Selon l'évaluation d'impact de la Commission européenne, un objectif de réduction des émissions de 40 % implique automatiquement cette part d'EnR dans le mix énergétique de l'UE ;
- Un objectif indicatif d'amélioration de l'efficacité énergétique d'au moins 27 % par rapport au scénario de référence de 2007 qui sera révisé en 2020.

### ■ État d'avancement de l'UE vers les objectifs 2020 en 2012




Source : CDC Climat Recherche, 2014.

## Les outils de la politique européenne

Les principaux outils de l'UE pour atteindre ces objectifs sont :

- un système d'échange de quotas d'émissions (pour un objectif de 43 % de réduction en 2030 comparé aux niveaux de 2005),
- des cibles nationales de réduction des émissions pour les secteurs hors EU-ETS (pour un objectif de réduction au niveau européen de – 30 % en 2030 par rapport aux niveaux de 2005),
- des cibles nationales de développement des énergies renouvelables définies dans la directive « Énergies renouvelables » (directive 2009/28/CE) qui décline l'objectif général par secteur,
- un plan et une directive sur l'efficacité énergétique (directive 2012/27/UE) qui engagent les États à définir des objectifs nationaux.

L'atteinte de l'objectif de réduction des émissions de GES à 2030 repose sur des principes de flexibilité, de solidarité et d'équité entre les États membres et tient compte des spécificités nationales.

En 2014 (cf. figure), l'UE était sur la bonne voie pour réaliser ses objectifs de réduction des émissions de GES et de développement des EnR à l'horizon 2020. L'atteinte de l'objectif d'efficacité énergétique semble par contre plus difficile.

À plus long terme, l'UE dispose d'une Feuille de route pour l'énergie à l'horizon 2050 prévoyant notamment une réduction comprise entre 80 % et 95 % des émissions de GES par rapport à 1990.

### ■ Pour aller plus loin :

Commission européenne : Paquet énergie-climat 2020 et Paquet énergie-climat 2030

MEDDE : Paquet énergie-climat 2030, www.developpement-durable.gouv.fr/Paquet-Energie-Climat-2030-Par-l.html

# Marché européen du carbone : EU ETS

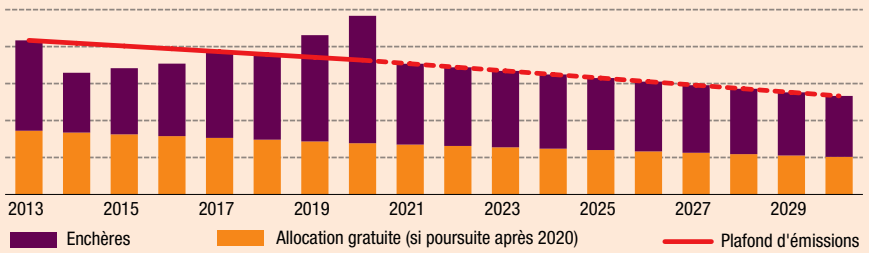
## Description et fonctionnement du système européen d'échange de quotas $CO_2$ (EU ETS)

L'**EU ETS** est un système réglementé d'échange de quotas d'émissions de $CO_2$ appelés **EUA** *(European Union Allowances)* qui concerne environ 12 000 installations représentant 50 % des émissions européennes de $CO_2$. Établi par la directive 2003/87/CE et entré en fonctionnement en 2005, c'est l'un des principaux outils de l'UE pour atteindre ses objectifs de réduction d'émissions de GES de 20 % à l'horizon 2020 et 40 % à l'horizon 2030.

### Fonctionnement depuis 2013

- Un plafond d'émissions est fixé pour les installations industrielles de 4 grands secteurs : la production d'énergie (principal secteur), les métaux ferreux, les industries minérales, l'industrie papetière.
- La plupart des installations se voit attribuer un montant de quotas d'émission gratuitement (1 quota = 1 $tCO_2$), selon des grilles de performance établies par comparaison avec les 10 % d'installations les moins émettrices existantes (méthode des benchmarks). Les industriels du secteur électrique doivent quant à eux acheter la totalité de leurs quotas aux enchères depuis 2013.
- Chaque année, avant le 30 avril, les exploitants doivent restituer le nombre de quotas correspondant à leurs émissions de $CO_2$ de l'année précédente ou s'acquitter d'une amende de 100 € par quota manquant et refournir les quotas manquants l'année suivante. Les acteurs pouvant réduire leurs émissions à moindre coût ont la possibilité de vendre leurs excédents de quotas à ceux ayant des coûts de réduction plus élevés. Ainsi, le système assure une certaine efficacité économique, c'est-à-dire la minimisation des coûts globaux pour un plafond d'émission fixé.

**■ Évolution du plafond d'émission de l'EU ETS**




Source : CDC Climat Recherche, 2014.



## Bilan des premières phases

L'EU ETS est entré dans sa 3e phase de fonctionnement :

- Phase 1, préparatoire : 2005-2007 avec un objectif de – 5 % des émissions européennes par rapport à 1990 ;
- Phase 2 : 2008-2012, – 10 % par rapport à la phase 1 ;
- Phase 3 : 2013-2020, dans le cadre du Paquet Énergie Climat 2020 pour atteindre 21 % de réduction d'émissions depuis 2005.

À la fin de la phase 2, le mécanisme avait permis de réduire de 12 % les émissions européennes entre 2005 et 2012. Tous les pays (sauf Malte et l'Estonie) et tous les secteurs ont effectivement réduit leurs émissions. La plupart des secteurs était globalement excédentaire en quotas, seule la production d'électricité a été déficitaire.

## Évolutions et réforme structurelle

Le périmètre de l'EU ETS a été progressivement élargi (intégration de nouveaux gaz et secteurs), le plafond d'émission a été réduit et la proportion de quotas mis aux enchères a augmenté.

L'EU ETS continue pourtant de souffrir de faiblesses structurelles qui en limitent l'efficacité : les interactions non maîtrisées avec les politiques de développement des énergies renouvelables, l'afflux de crédits internationaux et l'absence de flexibilité de l'offre en cas de variation de la demande sont à l'origine d'un important surplus de quotas, qui a durablement déprimé les prix, nuisant à la crédibilité du mécanisme.

Si le rôle central de l'EU ETS semble réaffirmé dans la préparation du **Paquet Énergie Climat 2030**, avec un nouvel objectif de – 43 % d'émissions par rapport à 2005 pour les secteurs concernés, la nécessité de renforcer la résilience du mécanisme en poursuivant sa réforme structurelle est également soulignée. La mise en place d'un instrument visant à stabiliser le marché a été proposée.

**■ Pour aller plus loin :**

Commission Européenne - Direction générale du climat : l'EU ETS

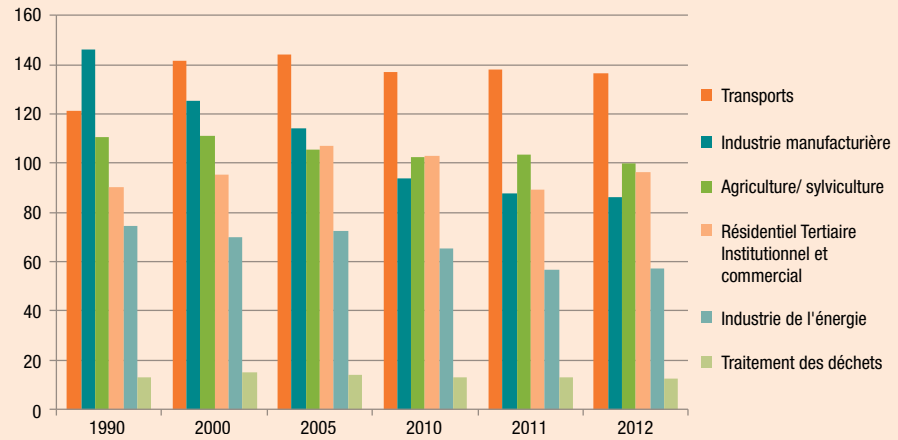
# GES en France

## Inventaire national d'émissions

La France émet relativement moins de GES par habitant et par point de PIB que la moyenne des pays de l'OCDE. Elle est ainsi responsable de 1,2 % des émissions mondiales et contribue à 4,2 % du PIB global.

La faible utilisation du charbon et du gaz dans le mix énergétique français au profit de l'électricité nucléaire et hydraulique explique en grande partie cet avantage.

**■ Évolution des émissions directes de GES par secteur en France de 1990 à 2012**




Source : Citepa 2014.

**Analyse sectorielle :** Le secteur des transports a le poids le plus important dans les émissions de GES en France en 2012, et ce depuis 1998. Plusieurs autres secteurs ont des contributions très significatives et relativement proches : agriculture, résidentiel/ tertiaire et industrie manufacturière.

**Atteinte des objectifs :** Les émissions de 2011 sont inférieures de 12 % à celles de 1990, passant de 557 à 490 Mt éq.$CO_2$ alors que, sur la même période, le PIB a augmenté de près de 40 %. Depuis 2005, les émissions de GES diminuent en moyenne de 2 % par an et l'objectif Kyoto a été atteint. Ce résultat n'est pas encore au niveau de l'objectif d'une division par 4 des émissions en 2050 par rapport à 1990 qui nécessiterait une baisse d'au moins 3 % chaque année.



## Évolutions sectorielles

Les évolutions les plus importantes depuis 1990 sont observées en premier lieu pour l'industrie manufacturière (– 41 %), qui a pris des mesures **de sobriété et efficacité énergétiques** et a été impactée par la crise économique de ces dernières années et, en second lieu, pour l'industrie de l'énergie (– 23 %).

Les émissions du secteur des transports ont globalement augmenté de 9 % entre 1990 et 2012 mais ont atteint un maximum en 2004 et diminuent à présent de 0,5 % par an en moyenne. L'amélioration des infrastructures, le développement des modes de transport alternatifs à la route et les nouvelles normes applicables aux véhicules essence et diesel sont les principaux leviers d'atténuation mobilisés.

Les émissions des secteurs résidentiels et tertiaires sont fortement dépendantes des conditions météorologiques. Les nouvelles réglementations thermiques et un panel d'outils d'aide à la rénovation des bâtiments cherchent à les minimiser.

## Trajectoires facteur 4 : les scénarios de l'ADEME

Dans le cadre du débat sur la transition énergétique, l'ADEME a présenté deux scénarios énergétiques :

- le 1er à l'horizon 2030 constitue une étape de réduction de 40% des émissions basée sur des tendances d'actions volontaristes qui concernent pour moitié l'efficacité énergétique des bâtiments ;
- le 2nd, à 2050, détaille les conditions pour atteindre le **facteur 4** (division par 4 des émissions) et s'appuie entre autres sur un accroissement des efforts dans le secteur des transports.

Le mix énergétique devrait aussi évoluer par exemple par un recours plus important à la biomasse. L'agriculture et l'industrie jouent également un rôle clé.

**■ Pour aller plus loin :**

CITEPA : www.citepa.org/fr/

MEDDE : Effet de serre et changement climatique, www.developpement-durable.gouv.fr/-Effet-de-serre-et-changement-.html

MEDDE, 2015 : *Politiques climat et efficacité énergétique : synthèse des engagements et résultats de la France*

ADEME, 2012 : *Contribution à l'élaboration de visions énergétiques 2030-2050*

COMPRENDRE

# Objectifs et gouvernance en France

## Les politiques climat-énergie en France - contexte

La politique climatique et énergétique française relève en partie de la réglementation et des objectifs européens transposés au niveau national.

Dans les dernières années plusieurs lois de programmation et de mise en œuvre se sont succédées et complétées pour définir les principes, les cibles et les outils de ces politiques.

La loi a conféré à la lutte contre le changement climatique le caractère de priorité nationale en 2001 et le premier plan climat national a été adopté en 2004. Ce dernier a depuis été actualisé quatre fois.

En 2005, la **loi POPE** a fixé des orientations visant à garantir la sécurité d'approvisionnement énergétique, à mieux préserver l'environnement, à assurer un prix compétitif de l'énergie et l'accès de tous à l'énergie.

### ■ Les principaux objectifs français

| | GES (par rapport à 1990) | Efficacité énergétique | EnR |
|---|---|---|---|
| **UE** | | | |
| *PEC 2020* | Réduction de 14 % entre 2005 et 2020 des secteurs hors EU ETS | 20 % (directive Efficacité énergétique) déclinée en Plans nationaux d'action (PNAEE) en 2008 et 2011 | 20 % de la consommation finale |
| **Législation nationale** | | | |
| *Loi POPE* | Division par 4 des émissions à l'horizon 2050 | Objectif de réduction de 2 % de l'intensité énergétique à l'horizon 2015 et 2,5 % à 2030 | 10 % des besoins énergétiques à l'horizon 2010 (21 % électricité) |
| *Lois Grenelle* | Objectif précédent réaffirmé | Déclinaison en objectifs et mesures sectoriels | 23 % de la consommation finale à l'horizon 2020 |
| *Transition Énergétique (projet de loi)* | – 40 % à l'horizon 2030 (+ réduction de la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % à l'horizon 2025) | – 20 % en 2030 et – 50 % de la consommation d'énergie finale en 2050 par rapport à 2012 | 32 % à l'horizon 2030 (avec – 30 % de la consommation primaire d'énergies fossiles) |

Source : CDC Climat Recherche, 2015.



## Le Grenelle de l'environnement (2007-2012)

Initié en 2007, le Grenelle de l'environnement a institué une gouvernance pluri-acteurs associant l'État, les élus, les partenaires sociaux, les entreprises et les associations dans des groupes de travail sur différentes thématiques : lutte contre le changement climatique et demande en énergie, biodiversité et ressources, modes de production et de consommation, démocratie écologique, emploi et compétitivité.

Les mesures proposées sont regroupées dans les lois Grenelle I (2009) et II (2011) ainsi que dans plus de 250 décrets. Parmi les principales implications pour les collectivités figurent la mise en place des Schémas Régionaux Climat Air Énergie (SRCAE) ainsi que des Plans Climat Énergie Territoriaux (PCET) et des bilans de GES réglementaires.

## La transition énergétique (2012-2015)

Depuis 2012, la démarche de transition énergétique a pris le relai avec l'organisation d'un débat national et de débats régionaux sur la transition énergétique et la discussion en 2015 d'un projet de loi sur la transition énergétique pour la croissance verte.

Ce projet de loi traite des transports, de l'économie circulaire, des énergies renouvelables et de la rénovation des bâtiments. Un volet gouvernance est également présent et institue notamment un budget carbone - plafond d'émission - national et une programmation pluriannuelle de l'énergie.

En parallèle, une conférence environnementale est organisée chaque année depuis 2012 au mois de novembre pour discuter collectivement des sujets environnementaux jugés prioritaires et définir le plan de travail pour l'année suivante.

### ■ Pour aller plus loin :

Plan Climat National : www.developpement-durable.gouv.fr/Le-planclimat-de-la-France-plan-d,14496.html

Suivi des mesures du Grenelle : www.developpementdurable.gouv.fr/Le-suivi-du-Grenelle-de-l.html

La transition écologique sur le site du ministère de l'environnement : www.developpement-durable.gouv.fr/-Qu-est-ce-que-latransition,7312-.html

Politiques climat et efficacité énergétique, 2015 : Synthèse des engagements et résultats de la France

# Efficacité énergétique en France

## Définition et objectifs

Améliorer l'efficacité énergétique consiste à diminuer l'énergie consommée pour un même service rendu. Depuis le début des années 2000, les objectifs d'efficacité énergétique ont été renforcés :

Les politiques nationales :

- La **loi POPE** a fixé en 2005 un objectif de réduction de 2 % par an de l'**intensité énergétique** française jusqu'en 2015 et 2,5 % par an jusqu'à 2030.
- Les lois Grenelle ont dirigé une part importante de l'effort sur le secteur du bâtiment.
- La loi sur la transition énergétique devrait rehausser et prolonger les objectifs de réduction des consommations d'énergie finale de – 50 % en 2050 par rapport à 2012.

Le cadre européen : la directive efficacité énergétique de 2012 fixe un objectif européen de 20 % d'amélioration de l'efficacité énergétique en 2020 par rapport au scénario tendanciel établi en 2005. Le texte comprend une obligation pour les États de définir un objectif national indicatif, d'adopter un plan pour le secteur du bâtiment et de mettre en place un système d'obligations d'économies d'énergies pour les fournisseurs d'énergie.

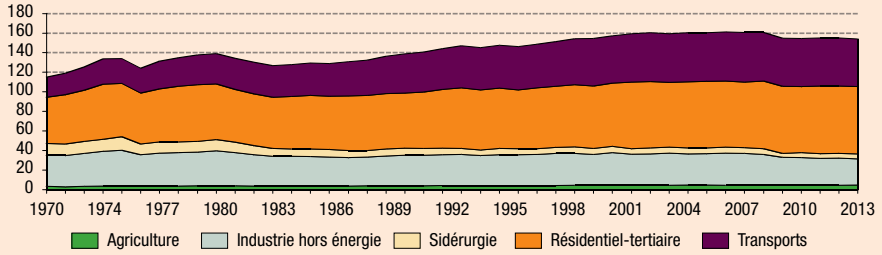
La contribution française à cet objectif européen s'articule autour de deux cibles :

- Une réduction de consommation d'énergie finale de 155 à 131 Mtep,
- Une réduction de la consommation d'énergie primaire de 260 à 236 Mtep.

## Les outils d'amélioration de l'efficacité énergétique

Le plan national d'action en matière d'efficacité énergétique (PNAEE) remis par la France à la Commission européenne en avril 2014 détaille les principales mesures mises en œuvre secteur par secteur. Le bâtiment et le transport concentrent une grande partie des efforts (cf. tableau).

### ■ Évolution de la consommation d'énergie finale en France par secteur (tep)




Source : d'après SOeS, 2014.



### ■ Les principales mesures françaises en faveur de l'efficacité énergétique

| Secteur | Mesures ou politiques en place | Gain estimé en 2020 |
|---|---|---|
| **Bâtiment** | Éco-prêts (logement social et à taux zéro)<br>Réglementation thermique 2012<br>Crédit d'impôt développement durable | 1,22 Mtep<br>1,15 Mtep<br>1,08 Mtep |
| **Transport** | Amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules (bonus-malus écologique, etc.)<br>Incitations au report modal (ex. écotaxe poids-lourds) | 2,2 Mtep<br>NA |
| **Industrie** | Marché européen des quotas carbone<br>Mesures réglementaires et incitatives pour développer les technologies les plus efficaces | NA |
| **Agriculture** | Plans de performance énergétique des exploitations agricoles : économies d'énergie et conversion aux énergies renouvelables ;<br>Plan de modernisation des bâtiments d'élevage | NA |
| **Énergie** | Certificats d'Économie Énergie<br>Écoconception (ampoules, téléviseurs)<br>Prévention des déchets<br>Taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques | 9,29 Mtep<br>1,05 Mtep<br>2,53 Mtep (2010)<br>4,4 Mtep |

Source : CDC Climat Recherche d'après le PNAEE, 2014.

*Certains des outils comme les CEE sont directement à la disposition des territoires pour mener ou soutenir des opérations d'amélioration de l'efficacité énergétique. Les collectivités disposent également de leviers d'action tels que la commande publique, par exemple via des* **contrats de performance énergétique**, *ou l'accompagnement des acteurs du territoire via la mise en place de structures telles que les plateformes de la rénovation thermique ou les observatoires de l'énergie et des gaz à effet de serre.*

## Bonnes pratiques : les territoires à énergie positive

212 territoires ont été sélectionnés au terme de l'appel à projets Territoires à énergie positive lancé par le Gouvernement en 2014 pour identifier et soutenir les actions opérationnelles dans plusieurs domaines : mobilité, bâtiment, agriculture, alimentation... L'objectif est d'encourager la sobriété et l'efficacité énergétique et de couvrir au maximum les besoins par des EnR locales. Une aide financière de 500 000 € a été attribuée à chaque lauréat.

### ■ Pour aller plus loin :

UE : L'efficacité énergétique en Europe, europa.eu/legislation_summaries/energy/energy_efficiency

MEDDE : Transition écologique, www.developpement-durable.gouv.fr/-Qu-est-ce-que-latransition,7312-.html

MEDDE, 2014 : Plan d'action de la France en matière d'efficacité énergétique et Maîtriser la demande en énergie et promouvoir l'efficacité Energétique

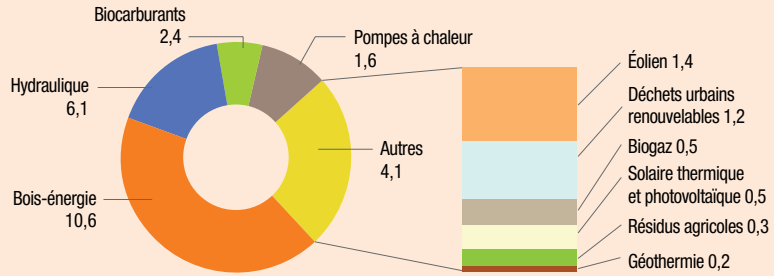
MEDDE, 2015 : Politiques climat et efficacité énergétique : synthèse des engagements et résultats de la France

# Énergies renouvelables en France

## Situation française et objectifs

La France dispose d'un important potentiel hydraulique, éolien et géothermique qui lui permet d'être le 2nd producteur européen d'énergies renouvelables (EnR) après l'Allemagne, le 14e consommateur et un exportateur net. En 2013, la production primaire de l'ensemble des EnR en France s'élevait à 24,8 Mtep poursuivant une tendance à la hausse : + 9,2 Mtep entre 2005 et 2013.

**■ Production d'énergie primaire par filière renouvelable (en Mtep)**
**Total 2013 : 24,8 Mtep**




Source : SOeS, 2014.

Dans le cadre du **Paquet énergie-climat 2020**, la France s'est engagée en 2008 à atteindre 23 % d'EnR dans sa consommation finale en 2020 tandis qu'en 2013 ce taux était de 14,2 %. L'atteinte de cet objectif devrait permettre d'éviter l'émission de plus de 18 Mt éq.$CO_2$ par an à partir de 2020.
La loi sur la transition énergétique devrait relever le niveau d'ambition en doublant, d'ici 15 ans, la part de la production d'énergies renouvelables pour répondre à 32 % de la consommation totale d'énergie en 2030.

## Outils et politiques

Pour atteindre ces objectifs, plusieurs politiques sectorielles sont mises en place : plan de méthanisation, appels d'offre éoliens offshore et solaires, tarifs de rachat, fonds chaleur, modernisation du parc de centrales hydroélectriques, aide au financement, simplification des procédures, etc.
Les mesures en cours de mise en œuvre sont détaillées dans le Plan national d'action en faveur des énergies renouvelables remis à la Commission européenne en 2010.



## Rôle des collectivités dans le développement des énergies renouvelables

Les objectifs de développement des EnR ne peuvent être atteints qu'avec l'implication forte des collectivités territoriales.

En France, ces objectifs ne sont pas déclinés à l'échelon local mais les lois Grenelle ont délégué aux collectivités une part importante du développement local des EnR via l'exigence de réaliser un PCET et un SRCAE fixant des objectifs de production et les actions pour les atteindre. Le SRCAE contient par ailleurs une annexe, le schéma régional éolien, répertoriant les zones les plus favorables à l'implantation d'éoliennes. Les collectivités territoriales françaises peuvent intervenir à tous les niveaux en matière énergétique :

- Sur la sensibilisation et l'accompagnement des habitants et plus largement des acteurs du territoire : rôle d'accompagnement et de structuration des filières via l'information des usagers et la formation des professionnels.
- Sur la consommation énergétique : de leur propre patrimoine (immobilier et automobile) et de l'ensemble du territoire via les politiques d'aménagement, d'urbanisme, de logement et de transport.
- Sur la production d'électricité et de chaleur.
- Sur la distribution d'électricité, de gaz et de chaleur.

L'éolien et la chaleur renouvelable, représentant respectivement la moitié et le quart de l'objectif du Grenelle, sont particulièrement visés.

## Une bonne pratique : produire de l'électricité à partir de biomasse en Martinique

La production d'énergie en Martinique se caractérise par une forte dépendance aux produits pétroliers, la quasi-totalité de l'électricité produite (94%) étant d'origine thermique. Le projet Albioma-Galion 2 de centrale de cogénération alimentée par différents types de biomasse a pour objectif d'apporter une énergie propre et stable au territoire, et sera capable de couvrir la moitié des besoins annuels des ménages martiniquais. Construite sur un terrain attenant à la sucrerie du Galion, la centrale sera alimentée par différents types de biomasse dont des granulés de bois et de la bagasse provenant de la sucrerie voisine. En échange, la sucrerie utilisera pour son fonctionnement une partie de l'énergie produite par la centrale.

**■ Pour aller plus loin :**

CGDD, 2014 : Repères, *Les chiffres clés des énergies renouvelables*
MEDDE, 2010 : Plan national d'action en faveur des énergies renouvelables
Observatoire des énergies renouvelables : www.energies-renouvelables.org
Syndicat des énergies renouvelables : www.enr.fr
ADEME, 2012 : *Le savoir-faire français dans le domaine des énergies renouvelables*

# SRCAE et PCET

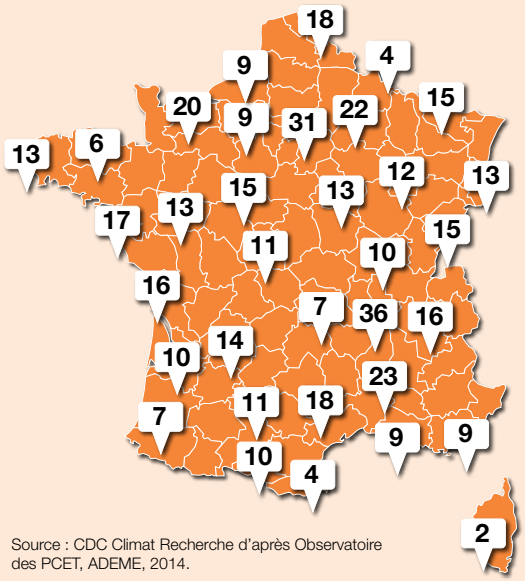
AGIR

## Définitions

La loi Grenelle II a introduit en 2011 deux documents de planification structurants pour les politiques climatiques au niveau territorial :

- **Le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) :** élaboré par chaque région, le SRCAE fixe des orientations aux horizons 2020 et 2050 pour atténuer les effets du changement climatique et s'y adapter. Il prévoit notamment le développement des filières de production d'énergie renouvelable et intègre l'amélioration de la qualité de l'air. Il a vocation à assurer la cohérence des politiques publiques territoriales en matière de climat et d'énergie. Le SRCAE est également cohérent avec les mesures du Plan national d'adaptation au changement climatique.
- **Le Plan Climat Énergie Territorial (PCET) :** projet territorial définissant des objectifs et des actions d'atténuation et d'adaptation au changement climatique pour rendre le territoire résilient et robuste à court terme. Le PCET est un cadre d'engagement obligatoire pour les collectivités de plus de 50 000 habitants. Il s'accompagne d'un bilan des émissions de GES, d'un diagnostic de vulnérabilité et d'un dispositif de suivi des mesures.

**■ Carte des PCET recensés en France en 2014**




*En septembre 2014 l'observatoire national des PCET mis en place par l'ADEME dénombrait 558 PCET dont 363 obligatoires (pour environ 500 collectivités obligées) concernant 30 millions d'habitants.*

Source : CDC Climat Recherche d'après Observatoire des PCET, ADEME, 2014.



## État d'avancement - 2014

### Évaluation des SRCAE de première génération

- Toutes les régions françaises ont validé et adopté leur SRCAE. Les schémas ont été élaborés par co-construction entre l'Etat et le conseil régional, souvent après des séances de concertation avec les habitants.
- Certains sujets comme l'adaptation au changement climatique sont cependant moins bien traduits dans les documents.
- Les SRCAE ont adopté des choix méthodologiques différents et sont peu comparables entre eux. De même leur effet agrégé est difficile à appréhender.

### PCET

- Sur les 558 PCET recensés, 60 % sont effectivement mis en œuvre.
- Le portage politique et l'animation des démarches sont les facteurs clés du succès des PCET selon l'ADEME. Maintenir la mobilisation dans le temps, suivre et évaluer l'efficacité des mesures de son PCET sont les défis actuels.
- Le projet de Loi pour la transition énergétique et la croissance verte ajoute le sujet de la qualité de l'air aux PCET qui deviennent ainsi des PCAET. Par ailleurs, ce sera aux intercommunalités de plus de 20 000 habitants d'élaborer de manière partenariale ces plans.

## Une bonne pratique : Démarches internationales et européennes

Ailleurs dans le monde des collectivités mettent également en place des stratégies énergie-climat à l'échelle locale selon des processus plus ou moins formalisés. Le cadre méthodologique du PCET est d'ailleurs expérimenté hors de France, notamment à Johannesburg, en collaboration avec la région Île de France, ou encore dans le Minas Gerais, au Brésil.

En Europe, la Convention des maires réunit plus de 5 000 collectivités qui s'engagent à respecter ou dépasser l'objectif d'une réduction de 20 % de leurs émissions de GES d'ici 2020. Les signataires de cette convention doivent notamment remettre un plan d'actions détaillant les moyens mis en œuvre vers cet objectif. L'approche adoptée dans les PCET par les villes françaises s'articule très bien avec ce type de démarches. Pour en savoir plus : www.conventiondesmaires.eu

**■ Pour aller plus loin :**

**ADEME :** Observatoire des PCET, observatoire.pcet-ademe.fr et Le savoir-faire Français, « *Agir face au changement climatique* »

**MEDDE :** PCET et SRCAE, www.developpement-durable.gouv.fr/Plan-climat-energie-territorial.html & www.developpement-durable.gouv.fr/Schemas-regionaux-climat-air,32879.html

**CDC Climat Recherche, 2012 :** Étude climat n°36 *Le Schéma Régional Climat-Air-Énergie : un outil régional climat-air-énergie : un outil d'orientation pour la transition énergétique climatique des régions françaises*

# Stratégie européenne d'adaptation

## Objectifs de la Stratégie européenne d'adaptation au changement climatique

Cette Stratégie vise à réduire la vulnérabilité de l'économie, de la population et des infrastructures européennes au changement climatique et à mieux préparer l'UE aux évolutions du climat. Elle a été publiée par la Commission européenne en 2013 à la suite d'un livret vert rédigé en 2007 et d'un livre blanc paru en 2012. Elle cherche à généraliser la prise en compte de l'adaptation au changement climatique dans les politiques européennes et à mettre en cohérence les actions d'adaptation aux différents échelons. La stratégie est accompagnée de plusieurs documents techniques tels que des états des lieux sectoriels et des guides thématiques.

**■ Une stratégie structurée autour de 3 priorités déclinées en huit objectifs :**

***Priorité 1 : promouvoir l'adaptation au changement climatique auprès des États membres***

- **Action 1 :** Encourager les États membres à se doter de stratégies d'adaptation globales
- **Action 2 :** Attribuer des fonds **LIFE** pour le développement de capacités et la mise en place d'action d'adaptation en Europe sur 2013 -2020
- **Action 3 :** Introduire l'adaptation dans le cadre de la Convention des Maires sur le mode de l'engagement volontaire des villes

***Priorité 2 : mieux informer la prise de décision***

- **Action 4 :** Combler le déficit de connaissance, notamment sur les dommages, les coûts et les bénéfices, les méthodes d'évaluation des risques et de suivi des mesures
- **Action 5 :** Développer le portail européen Climate-ADAPT en tant que « guichet unique » d'informations et d'outils liés à l'adaptation en Europe

***Priorité 3 : cibler les secteurs les plus vulnérables***

- **Action 6 :** Faciliter la prise en compte du climat futur dans la politique de cohésion, la politique commune de la pêche et la politique agricole commune
- **Action 7 :** Rendre les infrastructures plus résilientes, notamment en identifiant les normes à réviser dans les secteurs de l'énergie, du transport et des bâtiments, et en fournissant des guides pour identifier les investissements vulnérables au climat
- **Action 8 :** Promouvoir l'assurance et les produits financiers pour des investissements résilients et les orientations économiques (livre vert sur l'assurance).

Source : à partir de la Commission Européenne.

## Le financement de l'adaptation en Europe

20 % du cadre financier pluriannuel 2014-2020 doit être attribué aux dépenses relatives au climat (atténuation et adaptation) ; les fonds structurels et les programmes **Horizon 2020** et **LIFE** participent ainsi aux investissements liés à l'adaptation.
La Stratégie réaffirme le rôle des institutions financières comme la **BEI** et la **BERD** ainsi que celui des fonds nationaux qui financent déjà des projets d'adaptation. Elle rappelle également l'utilisation possible par chaque État des revenus des enchères des quotas de $CO_2$ pour financer des mesures d'adaptation.



## Des outils

La mise en œuvre des actions de cette stratégie repose sur plusieurs initiatives et outils parmi lesquels :

- **Le portail ClimateAdapt :** mis en place par la Commission Européenne et l'Agence européenne de l'environnement (AEE), il rassemble des informations sur les impacts du changement climatique en Europe (observations et scénarios, études de vulnérabilité), les politiques d'adaptation (nationales, locales et sectorielles) et met à disposition des outils d'aide à la décision.
- **Mayors Adapt :** cette initiative de la Commission Européenne vise à engager les villes signataires dans le développement de politiques d'adaptation locales, à les assister dans leur démarche et à les mettre en réseau.
- **Des réseaux de recherche tels que CIRCLE2** qui réunit 34 institutions engagées dans la recherche et le partage de connaissances sur l'adaptation au changement climatique.

La Stratégie européenne encourage également le développement de stratégies nationales d'adaptation. En 2014, un rapport de l'AEE recensait ainsi 21 États européens ayant adopté une telle stratégie et 12 munis d'un plan national d'adaptation. Les secteurs de l'agriculture, de l'eau, de la forêt ainsi que les conséquences du changement climatique sur la santé et la biodiversité retiennent particulièrement l'attention dans ces documents. Les actions d'adaptation privilégiées sont souvent des mesures « douces » (sensibilisation, information, etc.).

## Une bonne pratique : L'Observatoire pyrénéen du changement climatique

Structuré autour d'un réseau transfrontalier d'acteurs andorrans, espagnols et français (laboratoires, collectivités territoriales, institutions publiques), l'Observatoire pyrénéen du changement climatique a pour objectif de suivre et de comprendre les évolutions du climat à l'échelle des Pyrénées. Financé en partie par l'Union Européenne, il constitue une plateforme de mutualisation des connaissances et a permis la réalisation d'une analyse de la vulnérabilité pour différents secteurs économiques (agriculture, tourisme, forêt…) ainsi que la formulation de recommandations communes pour une meilleure adaptation. Il met à disposition des outils tels qu'un annuaire des acteurs du massif, des cartographies, des données ou encore des indicateurs climatiques. Pour en savoir plus : www.opcc-ctp.or

**■ Pour aller plus loin :**

UE : Adaptation au changement climatique, ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/documentation_en.htm
Mayors Adapt : mayors-adapt.eu
Portail Climate Adapt : climate-adapt.eea.europa.eu
Agence Européenne de l'environnement : www.eea.europa.eu/fr
Circle 2 : www.circle-era.eu

COMPRENDRE

# Plan national d'adaptation au changement climatique

## Présentation du Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC)

Le PNACC a pour objectif d'améliorer et de partager la connaissance sur les effets du changement climatique et d'éclairer la décision publique au niveau national. Sa publication en 2011 a été coordonnée par l'ONERC et fait suite à une consultation nationale organisée en 2010. Ce premier PNACC s'applique sur une période de 5 ans, de 2011 à 2015.

Il aborde 20 thématiques :

### ■ Les 20 thématiques des fiches action du PNACC

- Actions transversales
- Santé
- Eau
- Biodiversité
- Risques naturels
- Agriculture
- Forêt
- Pêche et aquaculture
- Tourisme
- Énergie et industrie
- Infrastructures et services de transport
- Urbanisme et cadre bâti
- Information
- Éducation et formation
- Recherche
- Financement et assurance
- Littoral
- Montagne
- Action européenne et internationale
- Gouvernance

Source : ONERC, 2011.

## Les actions d'adaptation privilégiées

Face aux incertitudes fortes sur les changements climatiques à venir, le PNACC privilégie :

- Les mesures sans-regrets qui seront bénéfiques même en l'absence de changements climatiques comme la promotion des économies d'eau ;
- L'augmentation des marges de sécurité existantes, par exemple en étendant les cartes de vigilance des zones vulnérables aux feux de forêts ou aux inondations ;
- Les mesures de long terme comme l'intégration du changement climatique dans les orientations régionales forestières ;
- Des mesures qui peuvent être ajustées et révisées périodiquement comme le renforcement des exigences en matière de confort d'été dans les bâtiments ;
- Des mesures institutionnelles comme la prise en compte du changement climatique dans les contrats de service public.



## Évaluation et état d'avancement

Un rapport d'évaluation à mi-parcours du PNACC a été réalisé en 2013. Il s'agit d'une autoévaluation restituant les appréciations des actions pilotes thématiques sur l'atteinte des objectifs : plus de 90 % des actions prévues avaient alors démarré mais certaines d'entre elles (35 %) ne semblaient pouvoir atteindre qu'une partie de leurs objectifs initiaux. 60 % du budget identifié a été engagé.
Un processus d'évaluation finale a été engagé en 2015 pour orienter l'action française en matière d'adaptation au changement climatique pour la période suivante. La définition d'indicateurs qualitatifs et quantitatifs précis reste un défi.

## Une déclinaison territoriale à l'initiative des acteurs locaux

La territorialisation de l'adaptation n'est pas directement abordée dans le PNACC mais relève des schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) et des plans climat-énergie territoriaux (PCET). Plusieurs outils ont été mis à disposition des acteurs pour décliner de manière opérationnelle les actions d'adaptation :

- L'ADEME propose notamment des guides pour (i) établir un diagnostic de vulnérabilité des territoires et définir des indicateurs ; (ii) élaborer et mettre en œuvre une stratégie ou un plan d'action d'adaptation ; (iii) suivre et évaluer les politiques d'adaptation.
- La plateforme collaborative Wiklimat permet à chacun de se documenter sur les initiatives en matière d'adaptation au changement climatique sur les territoires et de partager avec le plus grand nombre son expérience et ses réalisations.

## Une bonne pratique : La stratégie nationale de gestion du trait de côte

Une mesure de la fiche « littoral » du PNACC concerne l'adoption d'une stratégie nationale de gestion du trait de côte, mise en place en 2012. Elle encourage le développement de l'observation du littoral et la mise en place de stratégies locales permettant notamment de mieux utiliser les documents d'urbanisme pour prévenir les risques. Elle fait également évoluer la doctrine de composition spatiale du territoire en identifiant, selon les situations locales, plusieurs options, allant du maintien du trait de côte jusqu'à la préparation de mesures de relocalisation des biens et des infrastructures. Pour en savoir plus : www.developpement-durable.gouv.fr/Strategie-nationale-de-gestion.html

### ■ Pour aller plus loin :

ONERC, 2011 : Plan national d'adaptation au changement climatique
ADEME : Guides pour l'adaptation, www.ademe.fr/mediatheque
MEDDE : Outil Wiklimat, wiklimat.developpement-durable.gouv.fr

# Économie circulaire

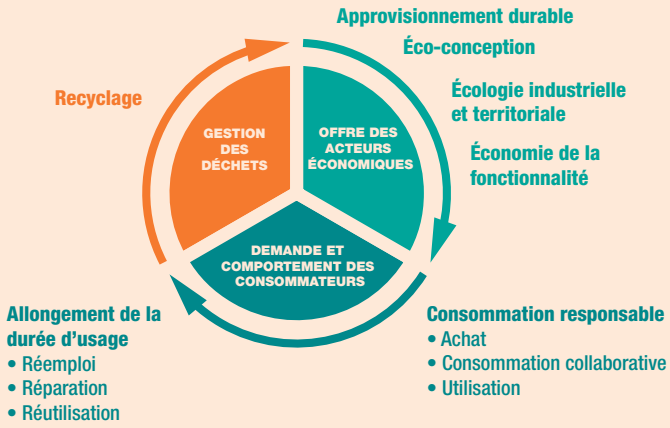
AGIR

## Définition et concept

L'économie circulaire est, selon l'ADEME, *« un système économique d'échange et de production qui, à tous les stades du cycle de vie des biens et services, vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement tout en développant le bien être des individus ».*

Elle repose sur sept piliers :

**■ Les piliers de l'économie circulaire**




Source: ADEME, 2014.

L'économie circulaire cherche à s'inspirer des écosystèmes naturels pour découpler la croissance économique de l'épuisement des ressources naturelles. Son développement repose sur la création de boucles de matière interconnectées autour de nouveaux modèles de valeur avec tous les acteurs et à chaque étape des cycles de vie :

- **L'offre et les acteurs économiques** avec : l'optimisation de l'approvisionnement ; l'**écoconception** ; les démarches d'**écologie industrielle et territoriale** qui visent à mutualiser les besoins des entreprises sur un territoire en créant des synergies et l'économie de la fonctionnalité qui privilégie l'usage à la procession ;
- **La demande et le comportement des consommateurs** avec : la lutte contre l'obsolescence des produits, la consommation responsable le réemploi et la réparation ;
- **La gestion des déchets** en favorisant le recyclage.



## En France et en Europe

En France, l'économie circulaire est déclinée dans différentes politiques publiques telles que la Stratégie nationale de transition écologique vers un développement durable, le projet de loi sur la transition énergétique pour une croissance verte ou encore les contrats de filière de la politique industrielle au travers d'objectifs de réduction et de valorisation des déchets et de promotion de nouveaux modèles économiques.

En Europe, le « Paquet économie circulaire » présenté par la Commission européenne à l'été 2014 rassemble des politiques sur les déchets et les ressources avec pour objectifs d'améliorer le recyclage, de prévenir la perte de ressources, de créer des emplois, de démontrer l'efficacité de nouveaux modèles de valeurs et de réduire les impacts environnementaux de l'UE. La réduction des émissions de GES d'une mise en œuvre complète de ce Paquet économie circulaire est estimée à 62 Mt éq.$CO_2$ par an, soit 1,4 % des émissions européennes d'ici 2030.

## Une bonne pratique : Des partenariats pour une approche systémique des territoires

De nombreuses entreprises de services aux collectivités (eau, énergie, déchets) cherchent aujourd'hui à limiter les consommations de ressources primaires et à valoriser les déchets. Les déchets de chantiers, les déchets ménagers ou encore les déchets organiques sont ainsi recyclés ou transformés en énergie, par exemple sous forme de bio-méthane injecté dans le réseau de gaz naturel pour les bio-déchets. Différentes initiatives d'écologie industrielle et territoriale se développent également : 40 projets ont été recensés sur le territoire en 2014 par l'association Orée. Cette manière de repenser les chaînes de matière à l'échelle des territoires s'inscrit dans une approche systématique des flux urbains que permet la collaboration entre de grands groupes industriels intégrés et les collectivités locales.

**■ Pour aller plus loin :**

Orée : Économie circulaire, www.oree.org/3priorites/economie-circulaire.html
Fondation Ellen MacArthur : www.ellenmacarthurfoundation.org/fr/economie-circulaire
ADEME : Économie circulaire, www.ademe.fr/expertises/economie-circulaire
MEDDE : Économie circulaire, www.developpement-durable.gouv.fr/Economie-circulaire,33986.html
Institut de l'économie circulaire : www.institut-economie-circulaire.fr

# Fonds européens

## La politique de cohésion européenne

Le Fonds européen de développement régional (FEDER), le Fonds social européen (FSE) et le Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER) constituent les principaux outils de la politique de cohésion européenne. Cette politique vise à réduire les disparités entre les régions de l'UE et à assurer leur compétitivité.

278 Mds€ étaient alloués pour la période 2007-2013 et 352 Mds€ pour 2014-2020.

## Dotation française et priorité à la transition énergétique

La France reçoit pour 2014-2020 près de 11 Mds€ pour le FEDER, 6 Mds€ pour le FSE et 8 Mds€ pour le FEADER.

Compétence de l'État jusqu'en 2013, la gestion de ces fonds européens a été en grande partie transférée aux régions en 2014. L'enveloppe est à présent répartie régionalement en fonction du PIB/habitant et fait l'objet d'un accord de partenariat avec la Commission européenne.

L'existence d'une catégorisation des régions a un impact sur les thèmes privilégiés. En particulier, les régions en transition et les plus développées doivent allouer au moins 20 % des ressources totales du FEDER à l'objectif thématique 4 : transition vers une économie à faible émission de carbone. Pour les régions les moins développées, cet objectif est ramené à 6 %.

### ■ Catégorisation des régions françaises

| Régions les moins développées (PIB/hab < 75 % UE) | Régions en transition (75 % UE < PIB/hab < 90 % UE) | Régions plus développées (PIB > 90 % UE) |
|---|---|---|
| Martinique | Franche comté | Ile-de-France |
| Guadeloupe | Basse-Normandie | Rhône-Alpes |
| Réunion | Limousin | Alsace |
| Guyane | Lorraine | Haute-Normandie |
| Mayotte | Poitou-Charentes | Champagne Ardennes |
| | Picardie | PACA |
| | Nord-Pas de Calais | Bourgogne |
| | Languedoc-Roussillon | Aquitaine |
| | Corse | Pays de la Loire |
| | Auvergne | Centre |
| | | Midi-Pyrénées |
| | | Bretagne |



## Principes et objectifs du Cadre financier pluriannuel 2014-2020

Le nouveau cadre financier est toujours pluriannuel et fonctionne par cofinancement sur une logique partenariale en se basant sur 6 principes :

- Des règles communes complétées par des dispositions spécifiques à chaque fonds ;
- Une plus grande concentration des fonds sur les objectifs de la **Stratégie Europe 2020** : créer de la croissance et des emplois, s'attaquer au changement climatique et à la dépendance énergétique et réduire la pauvreté et l'exclusion sociale ;
- Un suivi plus important et la création d'une réserve de performance réservant une partie des fonds aux programmes les plus performants ;
- Une plus grande cohérence avec la gouvernance économique de l'UE ;
- De nouveaux outils de développement territorial comme l'investissement territorial intégré (**ITI**) ou le Développement local mené par les acteurs locaux (**DLAL**) ;
- Une possibilité accrue de recours aux instruments financiers.

Ces fonds devraient de plus en plus être mobilisés pour créer des effets de leviers via les Nouveaux instruments financiers (**NIF**).

## Une bonne pratique : la Troisième révolution industrielle

Les fonds structurels européens, et tout particulièrement le fonds FEDER, constituent l'un des leviers mobilisés par la région Nord-Pas de Calais pour la mise en œuvre de sa Troisième révolution industrielle. Des projets de recherche et d'innovation, des actions d'efficacité énergétique ou le développement d'EnR *(appui aux mutations technologiques, solutions de système énergétique durable, financement de démonstrateurs dans la production, la distribution et le stockage d'énergies renouvelables…)* peuvent ainsi être cofinancés à hauteur de 20 à 50 %. Le programme opérationnel 2014-2020 de la région Nord-Pas de Calais flèche une quote-part importante de son enveloppe de 847 M€ vers le développement économique et la transition énergétique, cet axe utilisant 33 % des crédits FEDER. Pour en savoir plus : www.latroisiemerevolutionindustrielleennordpasdecalais.fr

### ■ Pour aller plus loin :

Commission Européenne : Fonds européens, ec.europa.eu/regional_policy/the-funds/regional

UE : www.europe-en-france.gouv.fr et www.partenariat20142020.fr

BEI : www.eib.org

# Financement participatif

## Descriptif et développement

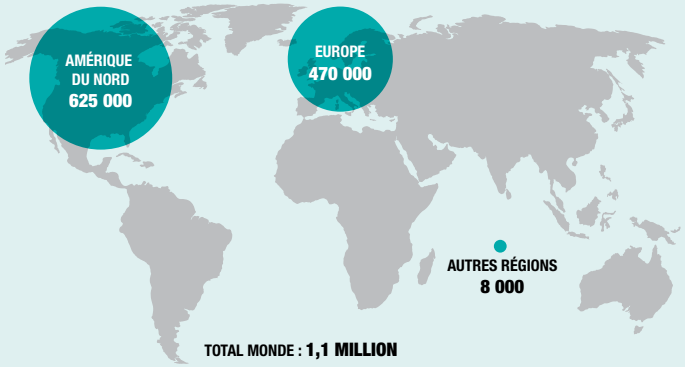
Le « financement participatif » ou « crowdfunding » (financement par la foule) est un mécanisme faisant appel aux citoyens pour financer différents types de projets. Né dans le domaine artistique, en misant sur la dimension affective de la relation entre un artiste et son public, le financement participatif est aujourd'hui de plus en plus mobilisé pour financer des projets entrepreneuriaux et des projets locaux, notamment dans le domaine de l'énergie ou du climat. Il permet aux citoyens de choisir très précisément pourquoi est utilisé leur argent.

Deux facteurs donnent à ce modèle de financement un nouvel essor depuis les années 2000 :

- la raréfaction des sources classiques de financement qui pousse les porteurs de projets à se tourner vers des alternatives de financement ;
- et surtout, Internet, qui rend possible, à coûts réduits, la mobilisation de milliers d'individus pour toutes tailles de projets.

Trois grandes catégories de plateformes de financement existent selon que celles-ci sont basées sur des dons, des prêts ou des investissements en fonds propres. Plus d'un million de projets ont été financés dans le monde en 2012, pour un montant total collecté égal à 2,7 milliards de dollars. Ce chiffre est en forte croissance et dépasse les 5 milliards en 2013. En France, le nombre de projets financés a triplé, passant de 10 000 en 2011 à plus de 32 000 en 2013.

**■ Nombre de projets financés via le financement participatif dans le monde en 2012**




Au total en 2012 1,1 million de projets ont été financés pour un montant total de 2,7 milliards de dollars.

Source : d'après Massolution – Crowdfunding Industry Report 2013 CF



## Le financement participatif pour la transition énergétique

Le financement participatif de la transition énergétique a plusieurs avantages :

- Il donne de la visibilité aux projets et participe à la sensibilisation du public.
- Il offre un effet de levier pour le financement de projets d'EnR ou d'efficacité énergétique en facilitant l'orientation de l'épargne de long terme vers ce type de projets.
- S'il est associé à la mise en place d'une gouvernance participative des projets, il peut constituer un vecteur d'engagement et d'adhésion des riverains à même de faciliter l'acceptabilité sociale de projets d'aménagement ou d'infrastructures. Le Danemark mise sur cette dimension en imposant depuis 2008 l'ouverture de 20 % du capital des projets éoliens aux particuliers situés dans un rayon de 4,5 km.

En 2014 le cadre règlementaire des activités de financement participatif en France a été précisé afin de permettre à chacun de tirer profit du financement participatif et de protéger des dérives possibles aussi bien les épargnants que les entrepreneurs.

## Bonnes pratiques : le financement citoyen de projets EnR

- **Des plateformes de financement participatif** comme Lumo ou Crowd2win en France et Citizenergy au niveau européen sont spécifiquement dédiées au financement de projets EnR. Elles jouent le rôle d'intermédiaire entre la masse des investisseurs et le projet en cherchant en moyenne à atteindre 20 % de financement participatif.
- **Parc éolien citoyen en Bretagne :** inauguré en 2014, ce premier projet éolien citoyen français a réuni 2,5 M€ de fonds provenant du financement participatif, soit 20 % du projet. Les particuliers ont été sensibilisés au cours de réunions « Tuperwatt » expliquant la démarche du projet. Pour en savoir plus : www.eolien-citoyen.fr/

**■ Pour aller plus loin :**

**AMF, 2013 :** Guide du financement participatif à destination des plateformes et des porteurs de projets

**Financement Participatif France, 2014 :** Baromètre 2014 du crowdfunding en France

**MEDDE :** Financement participatif, www.developpement-durable.gouv.fr/Le-financement-participatif.html

# Fiscalité écologique

COMPRENDRE

## Définition

La fiscalité écologique vise à intégrer les coûts sociaux et environnementaux dans les prix de marché. Par le signal-prix véhiculé, l'objectif est de modifier le comportement des acteurs économiques (entreprises, ménages et pouvoirs publics) en encourageant les comportements vertueux et en pénalisant les actions néfastes. C'est une application du **principe pollueur-payeur** qui vise à réduire les impacts négatifs sur l'environnement sans imposer de solution unique mais en amenant, selon la théorie économique, les agents à privilégier les solutions les moins coûteuses.

La fiscalité environnementale peut prendre la forme de taxes ou de subventions et porter sur la consommation de ressources ou sur différents types de pollution des sols, de l'eau ou de l'air dont les émissions de GES.

### ■ Exemples de taxes selon les sources de pollution

| Sources de pollution | Objet | Pays d'application | Mesure fiscale |
|---|---|---|---|
| **Émissions de gaz à effet de serre** | Émissions de gaz à effet de serre | Canada (État d'Alberta) | 15 $CA par tonne de $CO_2e$ par an pour les émissions de six gaz à effet de serre (gaz carbonique ($CO_2$) ; méthane ($CH_4$), oxyde nitreux ($N_2O$), hydrofluorocarbones (HFC), hydrocarbures perfluorés (PFC), hexafluorure de soufre ($SF_6$)) sur les sites industriels émettant plus de 100 000 $tCO_2e$ en 2003 |
| **Produits énergétiques** | Carburants destinés au transport et combustibles de chauffage | France | Contribution climat-énergie taxant les produits énergétiques selon leur contenu en dioxyde de carbone (7 € $tCO_2$ en 2014 pour le gaz naturel, le fioul lourd et le charbon – 14,5 € en 2015 et 22 € en 2016) |
| | Électricité | Royaume-Uni | Climate Change Levy : 0,00524 £ par kWh d'électricité consommé par les entreprises |
| **Véhicules à moteur** | Taxes sur les véhicules lourds | Allemagne | De 0,14 à 0,29 € par km pour les poids lourds empruntant les routes nationales selon la catégorie de rejets polluants et du nombre d'essieux du véhicule ainsi que de la distance parcourue. |
| **Consommation de ressources / pollution** | Émissions d'oxydes d'azote (NOx) | Suède | 40 SEK par kg de 1992 à 2008 |
| | Taxe générale sur les activités polluantes | France | Due par les entreprises dont l'activité ou les produits sont considérés comme polluants : déchets, huiles et préparations lubrifiantes, lessives, solvants, matériaux d'extraction, pesticides, produits chimiques, etc. Son montant et le taux applicable varient selon les catégories d'activité et de produit. |
| | Terres | France | Versement pour sous densité |
| | Pétrole | Irlande | Taxe de 0,15 € en 2002 sur les sacs plastiques |

Source : CDC Climat Recherche 2014.



## Principes de conception d'une fiscalité environnementale

- L'assiette doit être suffisamment élevée pour influencer le comportement des acteurs et se rapprocher du coût réel de l'**externalité** environnementale.
- La taxe doit s'appliquer au plus près possible des responsables directs de la pollution car ils disposent des leviers d'actions les plus efficaces.
- La fiscalité écologique peut entraîner un double bénéfice, elle incite les politiques vertueuses et ses recettes peuvent être réutilisées pour investir dans des mesures complémentaires pour accompagner la transition.
- La principale limite des taxes environnementales est leur acceptabilité sociale. Pour y répondre, il est possible d'appliquer la taxe progressivement et de mettre en place des mesures redistributives pour compenser les effets de la taxe sur les acteurs les plus précaires. Le dispositif doit cependant rester lisible pour être efficace et accepté.
- Une stabilité et une visibilité à long terme sont des éléments de crédibilité importants pour assurer des changements structurels.
- Dans une économie mondialisée, les taxes peuvent également avoir un effet négatif sur la compétitivité des entreprises d'un pays. La coordination et l'harmonisation internationale sont alors importantes.
- La mise en place de subventions doit veiller à éviter les effets rebonds - lorsque réduire le coût d'un produit vertueux incite à en consommer davantage - et les effets d'aubaine - si un agent profite de la subvention alors qu'il aurait fait évoluer ses pratiques dans tous les cas.

## Une bonne pratique : Versement pour sous densité (VSD)

Depuis 2010, les communes et les intercommunalités compétentes peuvent instaurer un seuil minimal de densité dans leur Plan local d'urbanisme. Pour tout nouveau projet d'aménagement ou de construction en deçà de ce seuil, les constructeurs doivent s'acquitter d'une taxe. Ce mécanisme vise à limiter l'étalement urbain qui a habituellement des conséquences négatives sur les consommations énergétiques ou sur les émissions liées aux transports. En 2013, une quarantaine de petites villes avaient choisi de tester ce dispositif, par exemple Bugarach, Morangis, Sète ou encore Saint-Ouen. Pour en savoir plus : www.cdcclimat.com/IMG//pdf/14-06-09_point_climat_no_36_vsd_.pdf

### ■ Pour aller plus loin :


CGDD, 2013 : *La fiscalité environnementale en France : un état des lieux*
Comité pour la fiscalité écologique : www.comite-fiscalite-ecologique.gouv.fr
OCDE, 2010 : *La fiscalité, l'innovation et l'environnement*, Éditions OCDE

# Outils de la rénovation thermique des logements privés

## État des lieux du parc de logement en France et objectifs

Le secteur du logement représente 30 % de la consommation finale d'énergie. 53 % des logements avaient en 2012 une étiquette énergétique moyenne D ou E. Les normes de construction récentes telles que la Réglementation thermique 2012 permettent d'améliorer la performance énergétique des nouvelles constructions mais avec un taux de renouvellement du parc de 1 % par an le principal enjeu concerne les logements existants.

Le parc actuel compte 31 millions de logements. Un objectif de 500 000 rénovations thermiques par an dès 2017 a été fixé par le gouvernement français dont la moitié au moins doit concerner des logements occupés par des ménages modestes. Pour atteindre cet objectif, différents outils sont progressivement déployés tout au long du parcours de rénovation.

## Déclencher et accompagner la rénovation, structurer les filières

La première étape est d'informer les ménages et de leur permettre de saisir les avantages que pourraient entraîner des travaux de rénovation de leur logement. Pour cela plusieurs outils sont disponibles et notamment :

- **Les plateformes territoriales de la rénovation thermique :** mises en place par les collectivités et l'ADEME dans le cadre du Plan de rénovation énergétique de l'habitat, elles ont pour but d'informer et d'inciter les particuliers à engager des travaux de rénovation et de les mettre en contact avec des filières structurées et qualifiées ainsi qu'avec une offre de financement adaptée.
- **Les outils numériques** d'accompagnement et de suivi des démarches *(Passeport Rénovation Thermique, Carte vitale du logement, Carnet numérique de suivi, etc.).*

## L'enjeu de la précarité énergétique

La rénovation des logements est un enjeu à la fois environnemental et social. Les bâtiments les moins efficaces énergétiquement sont en effet souvent ceux où logent les ménages les plus modestes qui se trouvent alors dans une situation de précarité énergétique. Selon le critère de l'allocation de 10 % des revenus aux dépenses énergétiques - souvent retenu mais discuté - 3,8 millions de ménages précaires énergétiques étaient recensés en France en 2014. Les déterminants de cette précarité sont multiples : revenus, mais également prix de l'énergie et conditions d'habitat. Les réponses apportées se déclinent en deux types d'aides publiques : les aides curatives liées au paiement des factures et des aides préventives dédiées, liées à la rénovation thermique des logements.



## Financer les travaux de rénovation

### ■ Les outils de la rénovation thermique des bâtiments

| | Les aides au financement pour les ménages | Des aides spécifiques pour les situations de précarité énergétique |
|---|---|---|
| **Logement privé** | • **Prêts travaux :**<br>- ***l'Éco-Ptz***, prêt à taux zéro pour financer des travaux de rénovation énergétique.<br>- ***le crédit d'impôt transition énergétique (CITE)*** offrant un crédit d'impôt de 30 % pour la réalisation d'opérations de rénovation par un artisan Reconnu garant de l'environnement.<br>- ***les prêts collectifs aux copropriétés*** dont l'octroi doit être fluidifié et massifié.<br>• **Le tiers-financement** qui consiste à proposer une offre de rénovation financée par un tiers. | • **Les aides directes** telles que le programme « Habiter Mieux » de l'Anah qui propose une prise en charge de 35 à 50 % du montant des travaux sous conditions de ressources.<br>• **Le micro-crédit** comme forme de financement adaptée aux ménages précaires énergétiques, en cours de structuration. Il serait garanti partiellement par le fonds national de garantie.<br>• **Un fonds national de garantie** pour faciliter l'accès au crédit pour les clientèles modestes est en cours de structuration. |
| **Tertiaire privé** | • Contrat de performance énergétique : qui permet de définir contractuellement des objectifs contraignants d'amélioration de l'efficacité énergétique lors de la réalisation de travaux.<br>• Prêts corporates ou immobiliers. | |
| **Logement social** | • Prêts travaux. | |
| **Tertiaire public** | • Outils de la commande publique.<br>• Contrat de performance énergétique, Bail Emphytéotique Administratif.<br>• Contrat de partenariat.<br>• Valorisation de CEE pour financer des travaux de rénovation. | |

Source : CDC Climat Recherche, 2015.

### ■ Pour aller plus loin :

CGDD, 2015 : la Revue du CGDD, *La rénovation thermique des logements : quels enjeux, quelles solutions ?*

ADEME : Rénovation de l'habitat, www.ademe.fr/collectivites-secteur-public/integrer-lenvironnement-domaines-dintervention/renovation-lhabitat

ANAH : Programme Habiter Mieux, www.anah.fr/habitermieux.html

ADEME, 2015 : Aides 2015 pour des travaux de rénovations thermiques des logements existants

# Certificats d'économie d'énergie (CEE)

## Présentation et fonctionnement du dispositif

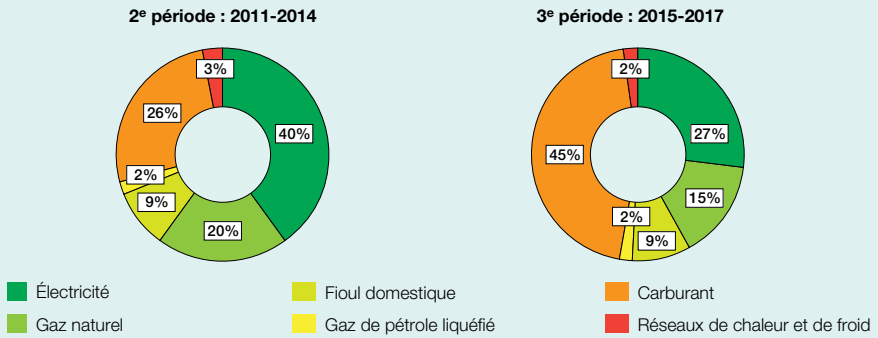
Les **CEE** sont un instrument de maîtrise de la demande énergétique créé en 2005 par la **loi POPE** pour inciter les fournisseurs d'énergie à encourager l'efficacité énergétique auprès de leurs clients.

- Des obligations d'économie d'énergie sont fixées pour des périodes de trois ans aux obligés qui sont les fournisseurs d'électricité, de gaz, de GPL, de fioul domestique, de chaleur ou de froid et, depuis 2011, les vendeurs de carburant automobile.
- À la fin de chaque période, les obligés doivent être en mesure de restituer un nombre de CEE correspondant à leur obligation d'économie d'énergie ou verser une pénalité de deux centimes d'euro par kWh manquant.
- Les CEE sont attribués tout au long de la période par le Ministère chargé de l'énergie (MEDDE) directement aux obligés ou à d'autres structures éligibles (des collectivités, l'Agence nationale de l'habitat, des bailleurs sociaux et des sociétés d'économie mixte proposant des services de tiers financement) qui réalisent des opérations d'économie d'énergie. Ces opérations peuvent concerner le secteur du logement, des bâtiments tertiaires, du transport ou encore les secteurs industriels et agricoles.

Les obligés peuvent ainsi racheter des CEE aux autres acteurs éligibles. L'ensemble des CEE attribués et échangés est consigné dans un registre national www.emmy.fr.

Pour simplifier les procédures, un certain nombre d'actions ont été décrites dans des fiches standardisées. Les autres opérations spécifiques sont étudiées au cas par cas.

**■ Répartition de l'objectif d'économie d'énergie entre les sources d'énergie**

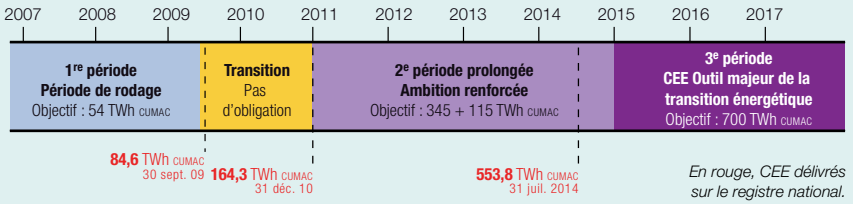



Sources : DGEC, Mai 2014.



## Un dispositif qui évolue

**■ Les différentes phases du dispositif depuis 2007 : objectifs et réalisations**




Source : ADEME, 2014.

Les CEE délivrés pendant la 2e période ont représenté 24 Mds€ d'investissements dans des économie d'énergie permettant d'éviter l'émission d'environ 28 Mt de GES soit 5,2 % des émissions du secteur du bâtiment.

L'objectif pour la période en cours est de 700 TWhCumac. La procédure d'obtention des CEE a été simplifiée lors du lancement de la 3e période au 1er janvier 2015. Elle est désormais déclarative avec des contrôles a posteriori.

## La valorisation des CEE par les collectivités

Les collectivités locales peuvent valoriser leurs réductions de consommation d'énergie (rénovation thermique, optimisation de l'éclairage public, etc.) sous forme de CEE et financer ainsi de nouveaux projets ou encore apporter des soutiens aux ménages dans leurs démarches. Il est également possible de mutualiser l'ingénierie administrative entre plusieurs collectivités ou entités (offices HLM, hôpitaux, etc.), voire de prendre en charge la valorisation de CEE pour les ménages.

**■ Pour aller plus loin :**

MEDDE : Les CEE, www.developpement-durable.gouv.fr/-Certificats-d-economies-d-energie,188-.html

ADEME : Les CEE, www.ademe.fr/expertises/changement-climatique-energie/passer-a-laction/comment-valoriser-economies-denergie-cee

Association Technique Énergie Environnement (ATEE) : www.atee.fr/c2e

# Compensation carbone

COMPRENDRE

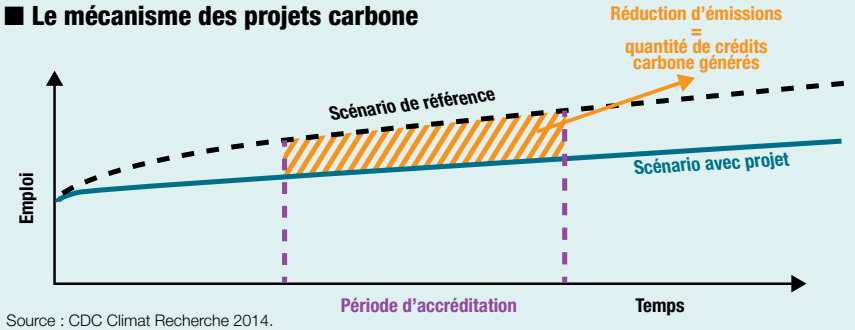
## Le principe d'un projet de compensation

Les projets de compensation carbone permettent de générer des crédits carbone, valorisables sur les marchés d'échange de quotas, à hauteur des émissions que ces projets évitent (cf figure). Selon les systèmes, différents gaz sont considérés, mais toujours convertis en tonnes $CO_{2e}$.

La demande pour ces crédits peut être divisée en 2 catégories :

- **La demande « de conformité »** qui découle d'une obligation réglementaire. Le plus souvent, les systèmes de tarification du carbone (marché inter-États du protocole de Kyoto, EU ETS, etc.) autorisent en effet leurs assujettis à restituer des crédits acquis auprès d'autres acteurs à la place des quotas ou du paiement d'une taxe. Le régulateur définit alors des critères de qualité, pour que soient acceptés les crédits carbone issus de ces projets.
- **La demande dite « volontaire »** qui provient d'entités, souvent des collectivités ou des entreprises, n'ayant pas de contrainte réglementaire en matière d'émissions de GES, mais qui se sont fixées elles-mêmes un objectif de réduction, voire de neutralité carbone. Quand elles ne parviennent pas à atteindre cet objectif par leurs seules réductions internes, elles achètent des crédits pour combler l'écart. En dehors de tout cadre réglementaire, ces entités ont alors recours à des « crédits Kyoto », issus de projets MOC ou MDP, ou à des crédits issus de projets labellisés, par des labels volontaires comme le *Gold Standard* ou le *Verified Carbon Standard*.

**■ Le mécanisme des projets carbone**




Source : CDC Climat Recherche 2014.

## Les 5 critères de qualité d'un projet de compensation

Les projets de compensation doivent remplir cinq principaux critères de qualité pour être certifiés et commercialisables :

**1. L'additionnalité :** le porteur de projet doit démontrer que le projet n'aurait pas été mis en œuvre en l'absence de crédits carbone. La preuve doit notamment être faite que le projet va au-delà des obligations réglementaires.

**2. Le suivi :** les émissions ou la séquestration doivent faire l'objet d'un plan de suivi (*monitoring*) quantitatif tout au long de la période de comptabilisation. Les méthodologies approuvées par les labels décrivent les méthodes de calcul des émissions du projet et d'un scénario de référence. La différence entre les deux correspond à la quantité de crédits carbone générés.

**3. La vérification :** les crédits ne sont obtenus qu'après la réalisation effective des réductions d'émissions et leur vérification par un tiers indépendant et accrédité.

**4. La permanence :** la plupart des labels ont mis en place un mécanisme d'assurance pour garantir le remplacement des crédits au cas où le projet de compensation s'avèrerait défaillant (le carbone stocké dans le sol ou dans une forêt par exemple ne l'est pas indéfiniment).

**5. Le non double-compte :** un projet ne peut émettre des crédits carbone que dans le cadre d'un seul programme ou incitation de réduction et un crédit carbone ne peut être vendu qu'une seule fois.

## La compensation par les collectivités territoriales

Certaines collectivités, comme Eastleigh, Toronto, San Francisco, Perth, la Colombie-Britannique et l'Ile-de-France, ont choisi de mesurer, réduire en interne et compenser tout ou partie de leurs émissions de GES. Leurs motivations sont diverses (visibilité, innovation, volonté de soutien à un territoire et/ou à une filière en achetant des crédits issus de ceux-ci) et peuvent prendre différentes formes (achat direct de crédits ou via une association ou un fonds agrégeant aussi des capitaux privés).

**■ Pour aller plus loin :**

Bellassen, V et Leguet, B. 2009, *Comprendre la Compensation Carbone*. Pearson

Ecosystem marketplace, 2014 : State of the Voluntary Carbon Markets

CDC Climat, 2011 : Étude Climat n°29, *La compensation carbone pour les collectivités, pratiques et leçons*

# Outils de comptabilité carbone

## Enjeux de la mesure et du suivi des émissions de GES

Quantifier ses émissions de GES, en identifier les sources et en suivre l'évolution est nécessaire pour la mise en œuvre de toute politique d'atténuation du changement climatique. Différents outils de mesure de GES ont été développés, en fonction des échelles d'analyses ou des besoins spécifiques. Ces démarches favorisent également une appropriation des questions climatiques par les acteurs locaux.

## Bilans et inventaires

Des diagnostics de GES sont réalisés à différentes échelles et étapes pour :

- Constituer un diagnostic initial, identifier les leviers d'action et piloter son action ;
- Répondre à une obligation règlementaire : en France les collectivités locales de plus de 50 000 habitants doivent réaliser un Bilan GES règlementaire sur leur patrimoine et compétences ;
- Valoriser ses progrès et rendre des comptes vis-à-vis de parties prenantes internes ou de partenaires externes, par exemple dans le cadre d'engagements internationaux comme la Convention des Maires. Les diagnostics doivent être détaillés et transparents. Pour cela différents guides et méthodologies existent pour réaliser les mesures et rapporter les résultats, par exemple le *Guide méthodologique pour la réalisation des bilans d'émission de GES réglementaires pour les collectivités* proposé par le MEDDE, le Bilan carbone® Territoires ou le *GPC Protocol*. La prise en compte des émissions indirectes reste un défi pour ces méthodologies qui continuent d'évoluer.

### ■ Exemple du diagnostic GES initial du Grand Lyon par scope

**Total des émissions de $CO_2$ :**
**7,6 millions de tonnes**




**5 %**

**Bilan carbone® patrimoine et Services du Grand Lyon**
- Commande publique
- Bâtiments
- Gestion des déchets
- Service de l'eau
- Déplacements des agents

**20 %**

**Émissions sous influence des politiques publiques communautaires actuelles**
- Logements neufs en ZAC
- Logements sociaux
- Transports collectifs
- Chauffage urbain
- Urbanisme

**75 %**

**Toutes les autres émissions**
- Entreprises : installations industrielles, transport de marchandises…
- Communes
- Habitants : logements privés, transports, consommation

Sources : Bilan Carbone du Grand Lyon et cadastre des émissions de $CO_2$ (Air Rhône-Alpes), 2009.



## Des choix techniques et normatifs

La comptabilisation des émissions de GES peut varier de manière significative selon des paramètres méthodologiques relevant de choix techniques mais aussi normatifs en fonction de l'échelle et de l'utilisation qui sera faite du bilan : utilisation interne (pour planifier des politiques d'atténuation et/ou servir d'indicateurs de progrès) ou externe (comparaison ou reporting), volontaire ou règlementaire. Parmi les principaux paramètres figurent :

- **Le scope :** trois périmètres d'émissions de GES principaux (ISO 14064) peuvent s'appliquer à un projet, à une entité ou à un territoire :
  - Scope 1 : émissions directes,
  - Scope 2 : émissions indirectes, i.e. produites dans un lieu différent et liées à la production d'électricité, de vapeur, de chaleur ou de refroidissement,
  - Scope 3 : toutes les autres émissions indirectes, amont et aval (notamment liées à la consommation de biens et de services).
- **Les gaz pris en compte :** souvent les 6 gaz mentionnés dans le protocole de Kyoto : $CO_2$, $N_2O$, $CH_4$, $SF_6$ , HFC et PFC.
- **Les secteurs inclus :** souvent ceux du cadre uniformisé du GIEC.
- **L'attribution de la responsabilité :** fondée sur la production (attribution des émissions à l'endroit où elles sont produites) ou sur la consommation (attribution des émissions à leur point de consommation).
- **La méthodologie de calcul :** la plus utilisée est celle des facteurs d'émission (estimés à partir de valeurs standards, modélisés ou mesurés).

## Les outils carbone sectoriels

Un enjeu actuel est de concevoir des outils d'évaluation de l'impact réel de politiques d'atténuation afin de faciliter l'intégration du changement climatique dans des politiques sectorielles telles que dans l'aménagement ou le transport. Différents outils complémentaires, plus ou moins précis, peuvent être mobilisés selon les objectifs poursuivis. Un arbitrage est nécessaire entre le coût et la précision : plus le bilan est précis, plus il nécessite du temps et des moyens alors qu'un haut niveau de précision n'est pas toujours utile.

### ■ Pour aller plus loin :

**MEDDE :** Méthode d'établissement des bilans d'émissions de GES
www.developpement-durable.gouv.fr/Methode-d-etablissement-des-bilans,24300

**ADEME :** Centre de ressources sur les bilans de gaz à effet de serre, bilans-ges.ademe.fr

**Association Bilan Carbone :** www.associationbilancarbone.fr

**CITEPA :** www.citepa.org

**GPC Protocol :** www.ghgprotocol.org/city-accounting

# Obligations vertes

## Définitions et fonctionnement

Les obligations sont des titres négociables émis par un acteur économique et donnant à son souscripteur le droit de créance sur l'émetteur. Certaines obligations sont dites vertes car elles sont émises spécifiquement pour financer des investissements qui comportent un bénéfice environnemental, par exemple d'atténuation ou d'adaptation au changement climatique. Ces obligations vertes sont en général soumises à un système de suivi et de vérification prouvant que l'argent levé a bien permis de financer les actions attendues et augmentent ainsi le nombre des investisseurs potentiels.

## Un recours croissant au marché obligataire par les collectivités territoriales

Pour rentabiliser leurs émissions obligataires et justifier les coûts de transaction, les collectivités doivent avoir une taille et des besoins suffisamment importants, de 100 à 150 millions d'euros en général, même si des obligations d'un montant plus faible ont déjà été émises. Les grandes collectivités territoriales sont les seules à pouvoir répondre seules à ces conditions. Pour les autres, des logiques de mutualisation sont envisageables.

Dans un contexte de raréfaction du crédit, les collectivités françaises cherchent depuis quelques années à diversifier leurs sources de financement en recourant à cet outil. D'autres collectivités européennes sont plus habituées et lèvent des montants qui peuvent être 80 fois supérieurs, en Allemagne par exemple.

**■ Évolution du volume d'émissions obligataires des collectivités européennes (en €)**

| Année | France | Allemagne | Espagne |
|---|---|---|---|
| 2009 | 505 | 52 670 | 9 390 |
| 2010 | 792 | 56 180 | 17 100 |
| 2011 | 779 | 57 550 | 14 305 |
| 2012 (1er trimestre) | 775 | 13 930 | 800 |

Source : Crédit Agricole CIB, 2012.

Note : S'appuyant sur la base fournie par le logiciel Dealogic qui ne permet pas d'obtenir une vision exhaustive certaine (du fait de la taille et/ou de l'absence de listing de certaines de ces émissions), ces données ne sont qu'approximatives et doivent être utilisées avec précaution.

Le volume appelé des obligations par des collectivité en France est très diversifié, allant de 10 à 600 millions d'euros. La majorité des collectivités territoriales émettrices sont des Régions ou des Départements, la ville de Paris étant la seule agglomération à avoir eu recours à des émissions obligataires à ce jour.



## Évaluation financière et extra-financière de l'émetteur

Même verte, la valorisation de l'obligation dépend de la notation de l'émetteur. Les collectivités territoriales intéressent les investisseurs car elles bénéficient de recettes régulières et émettent des obligations à maturité longue. Cependant, ces derniers ont besoin de connaître le profil de risque de leurs placements. Les collectivités doivent donc se soumettre à une analyse approfondie de leur situation par une agence de notation comme Standard & Poor's ou Fitch.

La note financière peut être complétée par une notation extra-financière qui pourra attirer les investisseurs socialement responsables (ISR) permettant ainsi de stimuler la concurrence pour la négociation du taux d'emprunt.

## Bonne pratique : l'émission obligataire verte du Conseil régional d'Ile-de-France

Le Conseil régional d'Ile-de-France a émis des obligations socialement responsables visant en particulier des projets à visée environnementale en mars 2012. 350 M€ ont ainsi été levés avec un taux d'intérêt de 3,625 % pour des projets énergétiques, des logements sociaux sobres en énergie et des actions consacrées à la biodiversité et à l'économie sociale et solidaire. Pour répondre aux caractéristiques des obligations vertes, la Région s'engage à fournir un suivi annuel des projets.

Une seconde souscription de 600 M€ a aussi été lancée avec succès en avril 2014.

Les projets financés doivent tous respecter 11 critères relevant notamment de la lutte contre le changement climatique et de la transition écologique. Pour en savoir plus : www.iledefrance.fr/ile-france-emprunte-responsable

**■ Pour aller plus loin :**

Climate Bond Initiative : www.climatebonds.net/
Région Ile-de-France : www.iledefrance.fr/conseil -regional/budget
Agence France Locale : www.agence-france-locale.fr/

# Annexes

## Sigles et acronymes

**CIDD :** Crédit impôt développement durable – *voir fiche n°31.*

**COP :** Conférence des Parties (ici, parties signataires de la CCNUCC) – *voir fiche n°14*

**EIT :** Écologie industrielle et territoriale

**DRIAS (portail) :** Donner accès aux scénarios climatiques Régionalisés – *voir fiche n°5.*

**EAU :** European Union Allowances, crédits carbone échangés sur l'EU ETS

**EnR :** Énergies renouvelables

**EU ETS :** European Union Emissions Trading Scheme, système européen réglementé d'échange de quotas d'émissions de $CO_2$ – *voir fiche n°19.*

**FEDER, FEADER, FSE :** Fonds européen de développement régional, Fonds européen agricole pour le développement rural, Fonds social Européen – ce sont les trois principaux fonds structurels européens – *voir fiche n°28.*

**GES :** Gaz à effet de serre, constituant gazeux de l'atmosphère, tant naturels qu'anthropiques qui absorbent et réémettent le rayonnement infrarouge

**GPC protocol :** Greenhouse Gas Protocol – Protocole des gaz à effet de serre – *voir fiche n°34*

**ICU :** Ilot de chaleur urbain – *voir fiche n°9.*

**ISR :** Investissement socialement responsable – *voir fiche n°35.*

**Mt éq.$CO_2$ :** million de tonnes équivalent $CO_2$, l'équivalence $CO_2$ est une méthode de mesure des émissions de gaz à effet de serre qui rend en compte le pouvoir de réchauffement de chaque gaz relativement à celui du dioxyde de carbone.

**Mtep :** millions de tonnes d'équivalent pétrole, unité de mesure de l'énergie

**MDP :** Mécanisme pour un Développement propre (CDM en anglais pour Clean development mechanism) – *voir fiche n°17.*

**MOC :** Mise en Œuvre Conjointe (JI en anglais pour Joint Implementation) – *voir fiche n°17.*

**MRV :** Monitoring, Reporting, Evaluation – mesure, déclaration et vérification des émissions de gaz à effet de serre

**PC(A)ET :** Plan Climat (Air) Énergie Territorial – *voir fiche n°24.*

**PEC 2020 et 2030 :** Paquet Énergie Climat européen 2020 et 2030 – *voir fiche n°18.*

**PNACC :** Plan national d'adaptation au changement climatique, 2011-2015 – *voir fiche n°27.*

**PNAEE :** Plan national d'action en matière d'efficacité énergétique – *voir fiche n°22.*

**POPE (loi) :** Loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique française – *voir fiche n°21.*

**SRCAE :** Schéma régional du climat de l'air et de l'énergie – *voir fiche n°24.*

**TEE :** Transition énergétique et écologique

**TICPE :** Taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques



## Organismes et institutions

**AEE :** Agence Européenne de l'Environnement *www.eea.europa.eu/fr*

**BEI :** Banque européenne d'investissement *www.eib.org*

**BERD :** Banque européenne de reconstruction et de développement *www.ebrd.com/fr*

**CEREMA :** Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement *www.cerema.fr*

**CGDD :** Commissariat Général au Développement Durable (du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie)

**CITEPA :** Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique *www.citepa.org*

**CCNUCC :** Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (UNFCCC en anglais pour United Nations Framework Convention on Climate Change) *www.unfccc.int*

**CNRM-GAME :** Centre national de recherches météorologiques *www.cnrm.meteo.fr*

**GIEC *(IPCC en anglais)* :** Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat *www.ipcc.ch*

**ICLEI, C40, R20, UCLG, R20 :** *www.iclei.org www.c40.org/cities www.uclg.org/fr www.regions20.org* principaux réseaux internationaux de collectivités

**IPSL :** Institut Pierre Simon Laplace *www.ipsl.fr*

**MEDDE :** Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie *www.developpement-durable.gouv.fr*

**OCDE :** Organisation de Coopération et de Développement Économiques *www.oecd.org*

**OMM :** Organisation météorologique mondiale *www.wmo.int*

**PNUE :** Programme des Nations Unies pour l'environnement *www.unep.org/french*

**CDC Climat Recherche :** *www.cdcclimat.com*

**Météo France :** *www.meteofrance.com*

**ONERC :** Observatoire national des effets du changement climatique (dépend du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie) *www.onerc.gouv.fr*

**ADEME :** Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, *www.ademe.fr*

**AFD :** Agence Française de Développement *www.afd.fr*

# Annexes

## Glossaire

**Agenda positif ou « agenda des solutions » :** ensemble d'initiatives concrètes et de solutions d'atténuation et d'adaptation au changement climatique mises en œuvre par différents acteurs de la société civile (entreprises, ONG, institutions publiques, collectivités locales, etc.) et présentées comme des actions à fort potentiel dans les discussions internationales.

**Contrat de performance énergétique :** contrat conclu avec une société de services d'efficacité énergétique visant à garantir juridiquement un certain niveau d'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments en fonction d'une situation de référence par un investissement dans des travaux, fournitures ou services. (MEDDE)

**Écoconception :** manière de concevoir une offre de produits (biens ou services) plus respectueux de l'environnement. (ADEME)

**Économie de la fonctionnalité :** modèles économiques privilégiant l'usage à la possession en vendant des services liés aux produits plutôt que les produits eux-mêmes. (ADEME)

**Efficacité énergétique** : capacité à produire autant ou plus avec moins d'énergie et/ou à réduire les consommations d'énergie à service rendu égal.

**Externalité :** coûts ou bénéfices créés par une activité économique supportés par/bénéficiant à autrui et non comptabilisés.

**Facteur 4 :** objectif de division par quatre des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050, afin de contenir le réchauffement climatique à un niveau d'élévation des températures de 2°C (d'après le GIEC). Cela correspond à une réduction des émissions françaises d'environ 3 % par an. Cet objectif est inscrit dans la loi du 12 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique. (ADEME)

**Fonds adaptation :** fonds prévu dans le Protocole de Kyoto et opérationnel depuis 2010 ayant pour objectif de financer les projets d'adaptation dans les pays en développement parties au Protocole de Kyoto.

**Fonds vert pour le climat :** un des principaux outils pour financer les projets d'atténuation et d'adaptation dans les pays en développement. Il a été proposé et adopté lors des Conférences des Parties de Cancun et Durban (2010-2011) L'objectif fixé par les États est d'atteindre une capitalisation de 100 milliards de dollars par an à partir de 2020.

**Grenelle de l'environnement :** processus de concertation et de débat initié en 2007 visant à définir les actions de la politique française en matière d'environnement et de développement durable. Il s'est achevé par le vote en 2009 et en 2010 de deux lois : une loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement et une loi portant engagement national pour l'environnement.



**Horizon 2020 :** principal programme de recherche et d'innovation de l'Union Européenne doté d'une enveloppe de 80 milliards d'euros sur la période 2014-2020. Il prend la suite du 7e programme-cadre de recherche et du programme pour la compétitivité et l'innovation.

**Intensité énergétique :** ratio consommation / variable économique (PIB, Valeur ajoutée à prix constants), l'intensité énergétique mesure l'efficacité énergétique d'un point de vue économique. C'est avant tout un indicateur de gains de productivité énergétique. (ADEME)

**LIFE :** instrument financier européen soutenant les projets environnementaux, de conservation de la nature et de lutte contre le changement climatique.

**Maladaptation :** changement opéré dans les systèmes naturels ou humains qui font face au changement climatique et qui conduit, de manière non intentionnelle, à augmenter la vulnérabilité au lieu de la réduire (ONERC).

**Mission Jouzel :** mission mise en place en 2010 suite à une commande ministérielle adressée au climatologue Jean Jouzel pour définir et fournir des scénarios de référence du climat futur en France destinés à être pris en compte par les acteurs de l'adaptation au changement climatique. Les scénarios sont renouvelés sur une base pluriannuelle. (Météo France)

**Nouveaux instruments financiers (NIF) :** mécanismes de financement distincts des subventions tels que le capital-risque, la garantie ou le prêt et mobilisant des fonds européens (notamment les fonds structurels et d'investissement).

**Objectif des 2°C :** objectif de limitation du réchauffement climatique à l'horizon 2100 officiellement poursuivi dans les négociations internationales depuis 2009 et généralement considéré (depuis le 4e rapport du GIEC) comme un seuil adéquat pour éviter un changement climatique dangereux.

**Pertes et dommages :** coûts humains et financiers du changement climatique qui seront subis malgré les efforts d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre. Un mécanisme a été mis en place en 2013 au sein de la CCNUCC pour traiter de ce sujet.

**Plateforme de Durban :** groupe de travail mis en place lors de la 17e conférence des parties à la CCNUCC (COP17) à Durban en 2011 pour élaborer un nouveau régime universel de lutte contre le changement climatique qui doit entrer en vigueur en 2020.

**Principe du pollueur payeur :** principe défini par l'OCDE en 1972 stipulant que « le pollueur devrait se voir imputer les dépenses relatives aux mesures arrêtées par les pouvoirs publics pour que l'environnement soit dans un état acceptable. En d'autres termes, le coût de ces mesures devrait être répercuté dans le coût des biens et services qui sont à l'origine de la pollution du fait de leur production et/ou de leur consommation ».

**Rapport Stern :** rapport commandité par le gouvernement du Royaume-Uni à une commission présidée par l'économiste Nicholas Stern en 2006 comparant pour la première fois en termes monétaires les coûts de l'atténuation au changement et les coûts de l'inaction face au changement climatique.

**REDD+ :** *Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation* - réduction des émissions liées à la déforestation et à la dégradation des forêts, mécanisme lancé en 2008 et coordonné par l'ONU visant à réduire les émissions de GES liés à la déforestation dans les pays en développement. Il s'appui sur des mécanismes de marché.

**Scénarios RCP :** *Representative Concentration Pathways* - ensemble de 4 scénarios climatiques élaborés dans la perspective du 5e rapport d'évaluation du GIEC définissant des profils représentatifs d'évolution des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. « Ces scénarios, peuvent correspondre à des efforts plus ou moins grands de réduction des émissions de GES au niveau mondial. Pour chacun de ces quatre profils représentatifs, les climatologues déduisent les conditions climatiques et les impacts du changement climatique associés. En parallèle, les sociologues et les économistes travaillent sur des scénarios présentant diverses caractéristiques de développements socio-économiques et diverses stratégies d'adaptation et d'atténuation ». (ONERC)

**Scopes :** périmètres des émissions de GES comptabilisées dans les bilans d'émissions d'un projet, d'une entité ou d'un territoire (émissions directes, indirectes et prenant ou pas en compte les émissions liées aux importations et exportations). Définis dans la norme ISO 14064.

**Sobriété énergétique :** réduction des besoins en énergie passant par une modification des habitudes et des pratiques.

**Stratégie Europe 2020 :** stratégie de croissance sur dix ans de l'Union européenne. Adoptée en 2010, elle succède à la Stratégie de Lisbonne. (CE)

**Voies de développement résilientes au climat :** trajectoires de développement combinant des politiques d'atténuation et d'adaptation pour atteindre des objectifs de développement durable en évitant des perturbations dangereuses du système climatique (GIEC). (*Climate resilient pathways* en anglais) (GIEC)

### ■ Des glossaires plus détaillés :

**Glossaire de l'Observatoire national des PCET, ADEME, www.pcet-ademe.fr/ressources/glossaire**

**La collection des Repères éditée par le MEDDE et notamment « Repères : Chiffres clés du climat France et Monde - Édition 2015 », novembre 2014**

**Initié pendant l'année du sommet Paris Climat 2015 (COP21) ce livret revient sur les notions indispensables pour comprendre et agir face au changement climatique au niveau territorial. En 35 fiches à destination des acteurs locaux il offre un accès synthétique et pédagogique aux connaissances les plus à jour et propose de nombreux retours d'expérience sur les impacts du changement climatique, les politiques climatiques aux niveaux mondial, européen et français et les outils économiques de l'atténuation et de l'adaptation au changement climatique.**

**CDC Climat Recherche**
47, rue de la Victoire
75009 Paris
contact@cdcclimat.com

**Météo France**
73, avenue de Paris
94165 Saint-Mandé Cedex

**Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique**
Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie
92055 La Défense Cedex
onerc@developpement-durable.fr