



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

# ■ Les territoires en route pour la COP 21

Focus agricole et forestier

## Les notions indispensables

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



en partenariat  
avec :



# Sommaire

Préface méthodologique.....	p.4
-----------------------------	-----

## Partie 1 : les impacts du changement climatique

<i>Fiche n°1</i> : Le changement climatique et ses causes.....	p.6
<i>Fiche n°2</i> : Impacts socio-économiques du changement climatique.....	p.8
<i>Fiche n°3</i> : Rapports et prévisions du GIEC.....	p.10
<i>Fiche n°4</i> : Modèles climatiques et impacts en France.....	p.12
<i>Fiche n°5</i> : Adaptation au changement climatique.....	p.14
<i>Fiche n°6</i> : Sécheresses.....	p.16
<i>Fiche n°7</i> : Agriculture.....	p.18

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

<i>Fiche n°8</i> : Protocole de Kyoto.....	p.20
<i>Fiche n°9</i> : Synthèse des négociations climatiques vers l'après Kyoto.....	p.22
<i>Fiche n°10</i> : Panorama des prix du carbone.....	p.24
<i>Fiche n°11</i> : Mécanismes de flexibilité du protocole de Kyoto.....	p.26
<i>Fiche n°12</i> : Paquet énergie-climat Européen.....	p.28
<i>Fiche n°13</i> : Marché européen du carbone : EU ETS.....	p.30
<i>Fiche n°14</i> : Émissions de gaz à effet de serre en France.....	p.32
<i>Fiche n°15</i> : Objectifs et gouvernance en France.....	p.34
<i>Fiche n°16</i> : Énergies renouvelables en France.....	p.36
<i>Fiche n°17</i> : SRCAE et PCET.....	p.38
<i>Fiche n°18</i> : Économie circulaire.....	p.40

## Partie 3 : les outils économiques et techniques

<i>Fiche n°19</i> : Fonds européens.....	p.42
<i>Fiche n°20</i> : Certificats d'économie d'énergie (CEE).....	p.44
<i>Fiche n°21</i> : Compensation carbone.....	p.46
<i>Fiche n°22</i> : Outils de comptabilité Carbone.....	p.48

## Partie 4 : focus agricole et forestier

<i>Fiche n°23</i> : L'impact du changement climatique sur les forêts.....	p.50
<i>Fiche n°24</i> : Le rôle de l'agriculture dans la lutte contre le changement climatique.....	p.52
<i>Fiche n°25</i> : Le rôle du secteur forêt-bois dans la lutte contre le changement climatique.....	p.54
<i>Fiche n°26</i> : Des projets forestiers pour atténuer le changement climatique.....	p.56
<i>Fiche n°27</i> : Le comptabilisation carbone des filières agricoles et forestières.....	p.58
<i>Fiche n°28</i> : La place du secteur agricole dans les négociations climatiques internationales.....	p.60
<i>Fiche n°29</i> : Le mécanisme REDD+.....	p.62
<i>Fiche n°30</i> : Les instruments économiques et politiques pour réduire les émissions agricoles.....	p.64
<i>Fiche n°31</i> : L'impact de la PAC sur les émissions de GES.....	p.66
<i>Fiche n°32</i> : La place des filières agricoles dans le marché européen d'échange de quotas (EU ETS).....	p.68
<i>Fiche n°33</i> : Les politiques européennes pour le secteur forestier.....	p.70
<i>Fiche n°34</i> : La contribution des secteurs agricoles et forestiers aux énergies renouvelables.....	p.72
<i>Fiche n°35</i> : La place des filières agricoles dans les projets de compensation carbone.....	p.74
<i>Fiche n°36</i> : La forêt et la compensation carbone.....	p.76

## Annexes

Sigles et acronymes.....	p.78
Organismes et institutions.....	p.79
Glossaire.....	p.80

# Préface méthodologique

**A** lors 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 quatre 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**
- **Focus agricole et forestier**

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 des clubs animés par CDC Climat Recherche : le Club Villes Territoires Energie et Changement Climatiques (VITECC) en partenariat avec Météo France et l'ONERC, le Club Carbone Forêt Bois avec l'ASFFOR, la FPF, l'ONF, la Société Forestière et SySSO, et le Club Climat Agriculture avec l'INRA et l'APCA. Ces clubs constituent des lieux 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 services, coopératives, instituts, propriétaires forestiers, et institutions publiques membres de ces trois clubs.

## Auteurs

### CDC Climat Recherche

Vivian Dépoues, Alexia Leseur, Claudine Foucherot, Julia Grimault, Mariana Deheza, Valentin Bellassen, Cécile Bordier.

### 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

Jérôme 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 Vigué, Paolo Avner, Christophe Cassen, Céline Guivarch

### Medde - DGEC - SCEE

Marie Carrega, Joseph Lunet, 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 aux trois clubs.

### Membre des clubs en 2015 :

**Collectivités :** Conseils régionaux d'Aquitaine, Bourgogne, Bretagne, Corse, Guyane, Ile-de-France, Haute-Normandie, Midi-Pyrénées, 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, GIP Massif Central, GRE-Liège, Nantes Métropole, Métropole Nice Côte d'Azur ; Eurométropole de Strasbourg, Ville de Paris et Saint-Malo.

**Acteurs privés et Instituts :** STRIUM, BPCE, Bouygues Construction, CDC (Groupement Forestier Chesnaie Pinonnellerie), CGB, CIV, CNIEL, EcoAct, Ecocert, EDF, Egis, Eiffage, E.On, ErDF, France Bois-Forêt, GrDF, Icade, IDELE, InVivo, Maisadour, Netafim, SCARA, SLB International, Suez Environnement, TERRES INOVIA, Véolia Eau.

**Institutions :** Agence Française de Développement (AFD), Caisse des Dépôts, CGEDD, Commissariat Général à l'égalité des territoires (CGET), MAAF, MEDDE.



# Le changement climatique et ses causes

## Définition du changement climatique

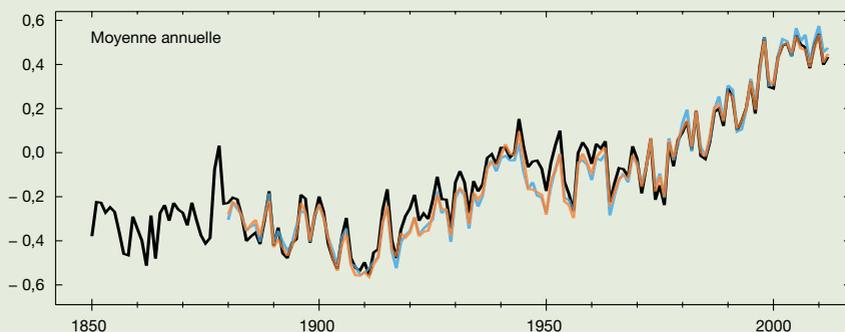
Le **GIEC** définit le changement climatique comme une « variation de l'état du climat, que l'on peut déceler (par exemple au moyen de tests statistiques) par des modifications de la moyenne et/ou de la variabilité de ses propriétés et qui persiste pendant une longue période, généralement pendant des 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 5<sup>e</sup> 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 XX<sup>e</sup> siècle.

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



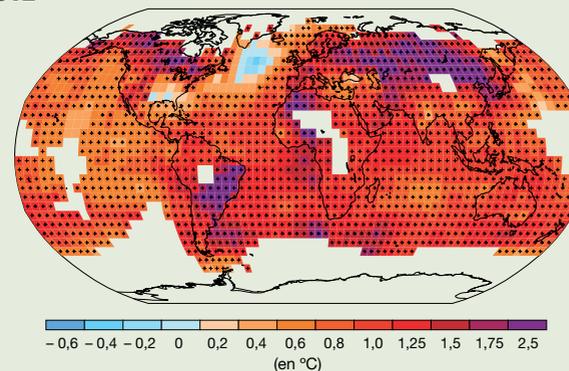
Source : GIEC, 2013.

## 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** : 5<sup>e</sup> Rapport d'évaluation, Volumes 1 et 2, résumés pour décideurs [www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5\\_SPM\\_brochure\\_fr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SPM_brochure_fr.pdf) et [www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5\\_wgll\\_spm\\_fr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgll_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 2<sup>e</sup> volume du 5<sup>e</sup> 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.

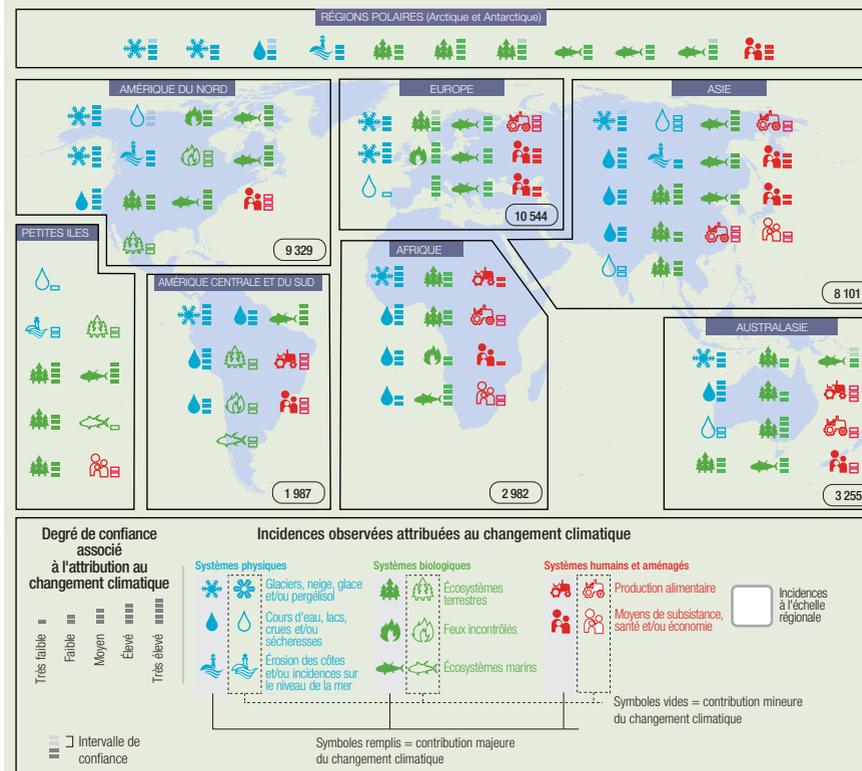
## Une répartition inégale

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 événements 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** : 5<sup>e</sup> Rapport d'évaluation, Volume 2, résumé pour décideurs  
[www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5\\_wgII\\_spm\\_fr.pdf](http://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 5<sup>e</sup> 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
<b>RCP2.6</b>	De 0,3 à 1,7°C	26 à 55 cm
<b>RCP8.5</b>	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 5<sup>e</sup> 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** : 5<sup>e</sup> Rapport d'évaluation, [www.ipcc.ch/report/ar5](http://www.ipcc.ch/report/ar5)

**MEDDE** : [www.developpement-durable.gouv.fr/-GIEC-et-expertise-climatique](http://www.developpement-durable.gouv.fr/-GIEC-et-expertise-climatique)



# 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 XXI<sup>e</sup> 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 XX<sup>e</sup> 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 sécheresse 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

### TOUTES LES RÉGIONS :

■ Réchauffement plus marqué en été et dans le quart sud-est :

- Forte augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été
- Évaporation avec diminution des débits d'étiage et des ressources en eau pour l'agriculture
- Effets sur les rendements agricoles
- Déplacement des zones d'attrait touristique

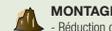
### ● GRANDES VILLES :

- Amplification des vagues de chaleur avec des conséquences sanitaires et sur la consommation d'énergie
- Augmentation des risques d'inondations urbaines : débordement des réseaux d'assainissement, inondation des infrastructures souterraines



### FORÊTS :

- Extension du risque de feux de forêt vers le nord de la France



### MONTAGNES :

- Réduction de la superficie des domaines skiables
- Risques naturels accrus : coulées de débris dans certains massifs
- Biodiversité : modification de la répartition des espèces

### LITTORAUX :

- Accentuation des risques d'érosion, de submersion et de salinisation des aquifères liée à la montée du niveau de la mer
- Risques de submersion partielle plus fréquente des polders et lidos
- Ports et industries associées menacés par les inondations marines
- Changement dans la répartition de la ressource halieutique avec déplacement vers le nord



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

**MEDDE - Mission Jouzel** : [www.developpement-durable.gouv.fr/-Rapports-climat-dela-France-au-.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Rapports-climat-dela-France-au-.html)

**Météo France** : [www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/changementclimatique/projections-climatiques](http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/changementclimatique/projections-climatiques)

**ADEME** : Outil Impact' Climat



# 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.

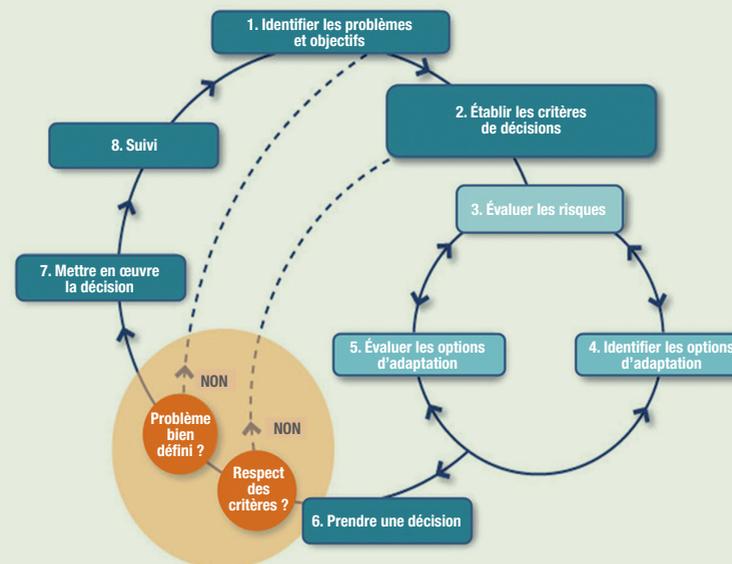
L'adaptation vise à réduire les risques climatiques qui pèsent sur des systèmes en agissant sur leur exposition aux aléas ou sur leur vulnérabilité – i.e. le degré auquel le système peut-être affecté négativement par un impact. L'adaptation rend également les systèmes plus résilients, c'est-à-dire mieux 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 **maladaptation** 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** : 5<sup>e</sup> Rapport d'évaluation, Volume 2, [ipcc-wg2.gov/AR5](http://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](http://www.onerc.gouv.fr)



## 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 XXI<sup>e</sup> siècle présentent une tendance cohérente :

### ■ Impact du changement climatique sur les sécheresses au XXI<sup>e</sup> 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](http://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](http://www.developpement-durable.gouv.fr/-La-ressource-en-eau)

ONERC, 2014 : Indice de sécheresse annuelle en métropole

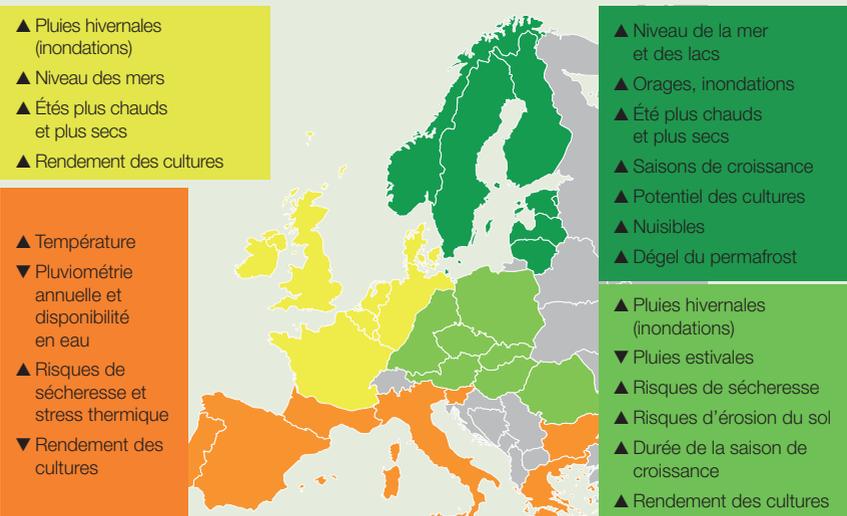


## Les facteurs impactant le secteur agricole

Plusieurs facteurs liés au changement climatique affectent le secteur agricole :

- **Évolutions tendanciennes** : l'accroissement des teneurs en CO<sub>2</sub> 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 événements climatiques extrêmes comme les épisodes de sécheresse, les tempêtes, les vagues de chaleur ou de fortes chutes de pluie peuvent entraîner 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 événements 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** : 5<sup>e</sup> Rapport d'évaluation, Volume 1 et rapport de synthèse, [www.ipcc.ch/report/ar5/](http://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*



# 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 1<sup>er</sup> 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<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC, SF<sub>6</sub> et depuis 2013, le NF<sub>3</sub>.
- 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 1<sup>re</sup> 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 1<sup>re</sup> 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 2<sup>de</sup> 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 2<sup>de</sup> 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
<b>UE-15+<sup>1</sup></b>	- 8 %	- 20 %
<b>Croatie</b>	- 5 %	(UE27, Croatie et Islande, conjointement, en application de l'article 4 du protocole)
<b>Islande</b>	10 %	
<b>Hongrie, Pologne</b>	- 6 %	
<b>Suisse</b>	- 8 %	- 15,8 %
<b>Ukraine<sup>3</sup></b>	0 %	- 24 %
<b>Norvège</b>	1 %	- 16 %
<b>Australie</b>	8 %	- 0,5 %
<b>Bélarus<sup>3</sup></b>		- 12 %
<b>Kazakhstan<sup>3</sup></b>		- 5 %
<b>Nouvelle-Zélande</b>	0 %	
<b>Japon</b>	- 6 %	
<b>Fédération de Russie</b>	0 %	
<b>Canada<sup>2</sup></b>	- 6 % <sup>3</sup>	
<b>États-Unis<sup>2</sup></b>	- 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 2<sup>de</sup> période.

### ■ Pour aller plus loin :

**CCNUCC** : [unfccc.int/](http://unfccc.int/)

**MEDDE** : Protocole de Kyoto [www.developpement-durable.gouv.fr/Le-Protocole-de-Kyoto,13782.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/Le-Protocole-de-Kyoto,13782.html)

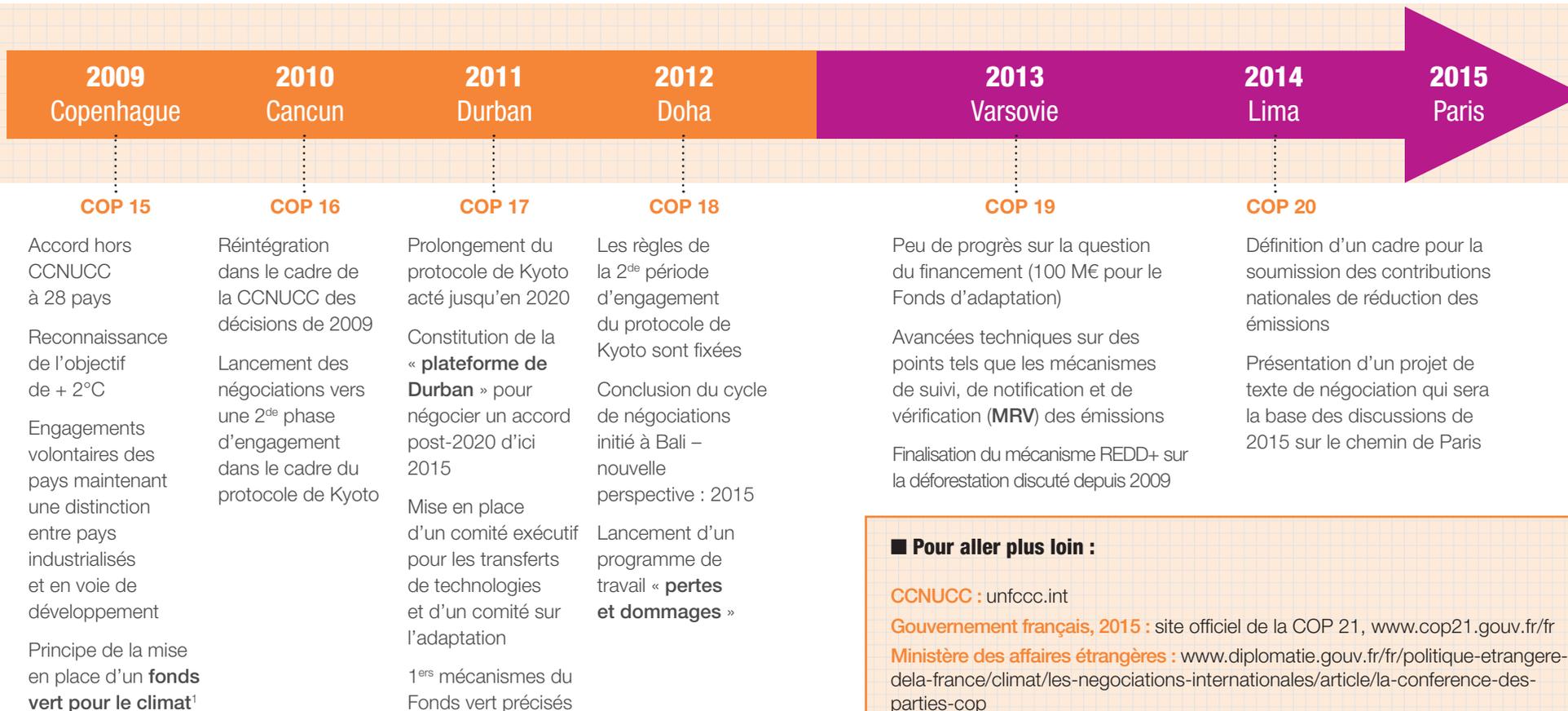
**CDC Climat Recherche, 2014** : Climate Report n°44 - *Ex-post evaluation of the Kyoto Protocol : Four key lessons for the 2015 Paris Agreement*



# 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.



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.

## ■ Pour aller plus loin :

**CCNUCC** : [unfccc.int](http://unfccc.int)

**Gouvernement français, 2015** : site officiel de la COP 21, [www.cop21.gouv.fr/fr](http://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](http://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](http://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



# 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) :

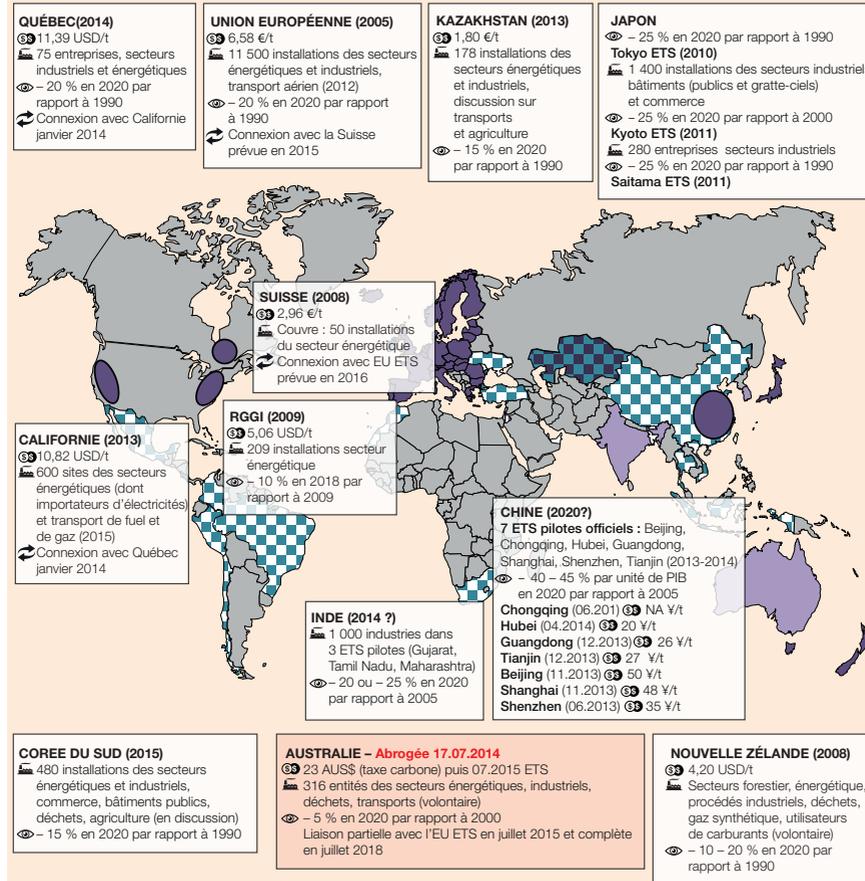
- **Taxe carbone** : taxe ajoutée au prix de vente d'un produit tel que le carburant fossile en fonction de la quantité de GES émis lors de son utilisation (cf. tableau) .
- **Norme d'émissions** : fixée par le législateur, la norme détermine une quantité d'émissions de GES à ne pas dépasser par exemple en gCO<sub>2</sub>/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 tCO <sub>2</sub> e (€)
Afrique du Sud (2016)	Combustibles	0,82 - 3,29
Colombie britannique (2008)	Combustibles fossiles 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 <sub>2</sub> 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 Essence transport : 60 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



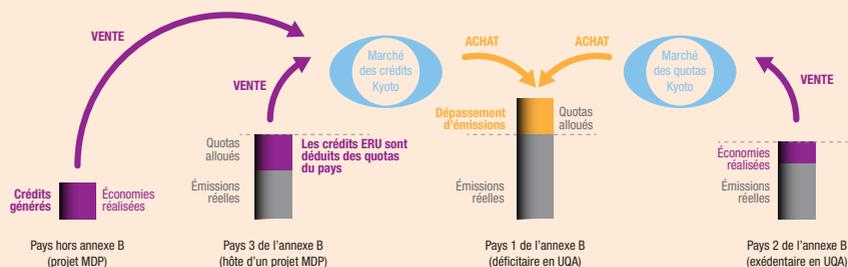
# Mécanismes de flexibilité du Protocole de Kyoto

## 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 :

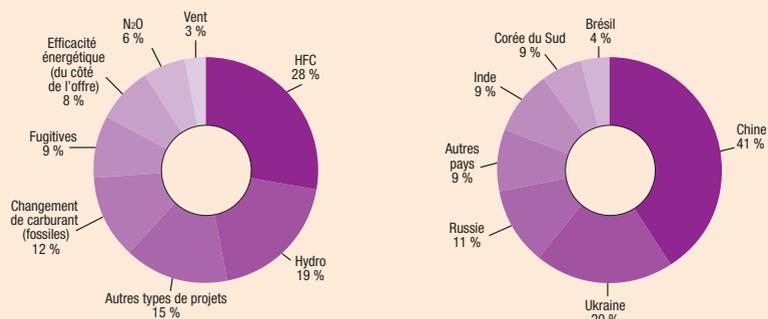
- Acheter des quotas Kyoto aux pays excédentaires,
- Acheter des crédits issus de projets MDP (Mécanisme pour un Développement Propre),
- Acheter des crédits issus de projets MOC (Mise en Œuvre Conjointe).

### 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<sub>2</sub>e)



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<sub>2</sub> (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](http://cdm.unfccc.int) et [ji.unfccc.int](http://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

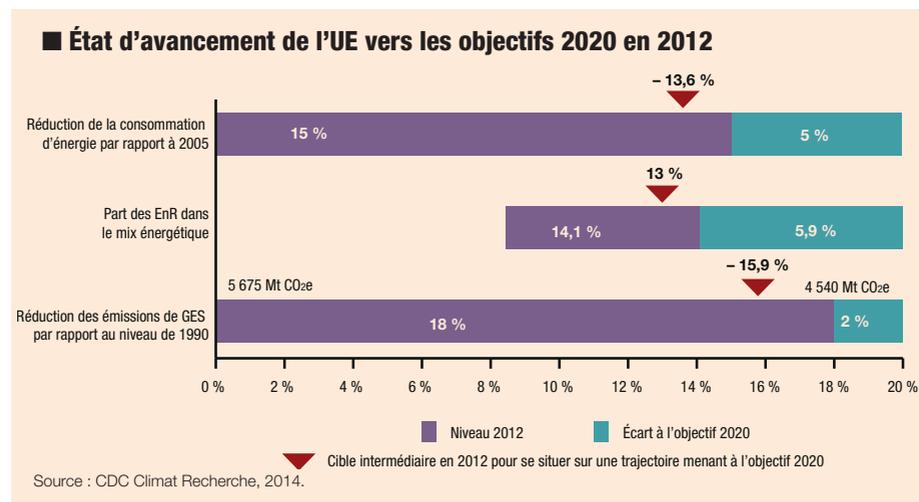
## Du Paquet énergie-climat 2020 au Paquet énergie-climat 2030

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.



## 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-I.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/Paquet-Energie-Climat-2030-Par-I.html)



# Marché européen du carbone : EU ETS

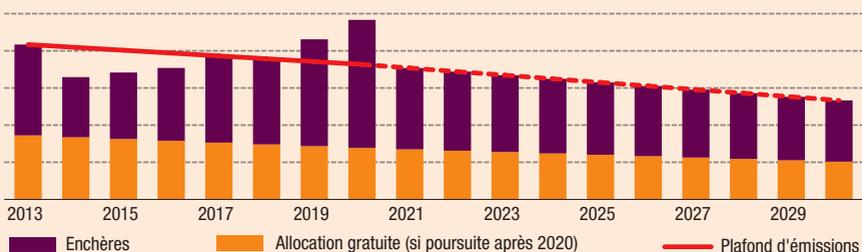
## Description et fonctionnement du système européen d'échange de quotas CO<sub>2</sub> (EU ETS)

L'**EU ETS** est un système réglementé d'échange de quotas d'émissions de CO<sub>2</sub> appelés **EUA** (*European Union Allowances*) qui concerne environ 12 000 installations représentant 50 % des émissions européennes de CO<sub>2</sub>. 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<sub>2</sub>), 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<sub>2</sub> de l'année précédente ou s'acquitter d'une amende de 100 € par quota manquant et retourner 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 3<sup>e</sup> 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

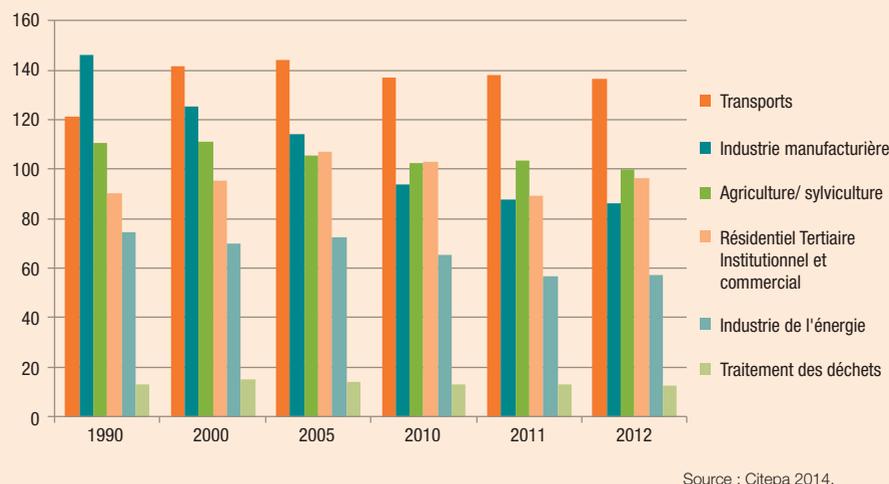


## Inventaire national d'émissions

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



**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 eq. CO<sub>2</sub> 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 1<sup>er</sup> 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 2<sup>nd</sup>, 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/](http://www.citepa.org/fr/)

**MEDDE :** Effet de serre et changement climatique, [www.developpement-durable.gouv.fr/-Effet-de-serre-et-changement-.html](http://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*



# 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
<b>UE</b>			
<b>PEC 2020</b>	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
<b>Législation nationale</b>			
<b>Loi POPE</b>	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)
<b>Lois Grenelle</b>	Objectif précédent réaffirmé	Déclinaison en objectifs et mesures sectoriels	23 % de la consommation finale à l'horizon 2020
<b>Transition Énergétique (projet de loi)</b>	- 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 relais 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](http://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](http://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-la-transition,7312-.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Qu-est-ce-que-la-transition,7312-.html)

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

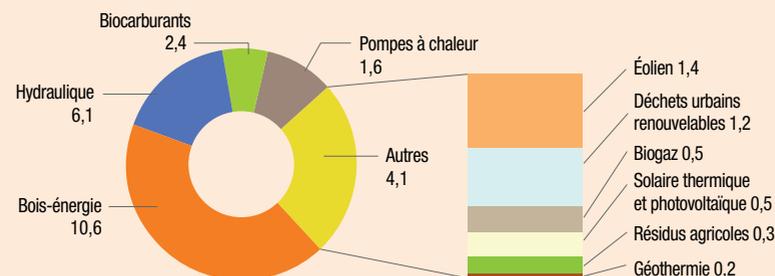


# Énergies renouvelables en France

## Situation française et objectifs

La France dispose d'un important potentiel hydraulique, éolien et géothermique qui lui permet d'être le 2<sup>nd</sup> producteur européen d'énergies renouvelables (EnR) après l'Allemagne, le 14<sup>e</sup> 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<sub>2</sub> 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 appartenant 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](http://www.energies-renouvelables.org)

**Syndicat des énergies renouvelables** : [www.enr.fr](http://www.enr.fr)

**ADEME, 2012** : *Le savoir-faire français dans le domaine des énergies renouvelables*

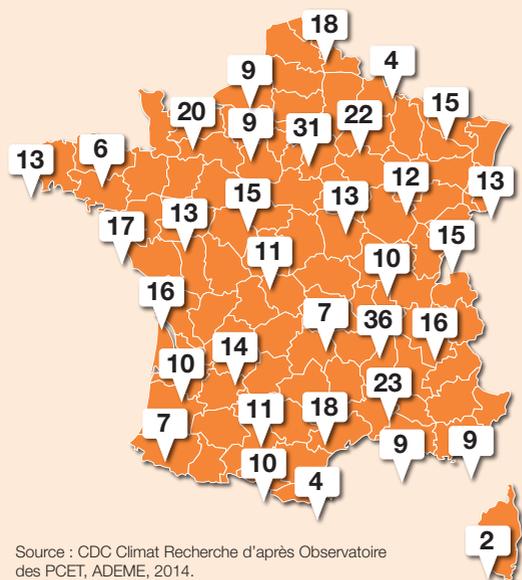


## Définitions

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](http://www.conventiondesmaires.eu)

### ■ Pour aller plus loin :

**ADEME :** Observatoire des PCET, [observatoire.pcet-ademe.fr](http://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](http://www.developpement-durable.gouv.fr/Plan-climat-energie-territorial.html) & [www.developpement-durable.gouv.fr/Schemas-regionaux-climat-air,32879.html](http://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*

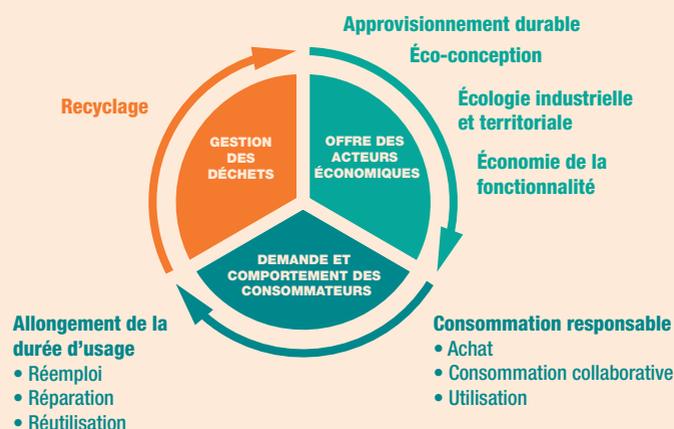


## Définition et concept

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 possession ;
- **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 » en cours de préparation 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 d'une première version de ce Paquet économie circulaire qui avait été présenté en 2014 est estimée à 62 Mt eq.CO<sub>2</sub> 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](http://www.oree.org/3priorites/economie-circulaire.html)

**Fondation Ellen MacArthur** : [www.ellenmacarthurfoundation.org/fr/economie-circulaire](http://www.ellenmacarthurfoundation.org/fr/economie-circulaire)

**ADEME** : Économie circulaire, [www.ademe.fr/expertises/economie-circulaire](http://www.ademe.fr/expertises/economie-circulaire)

**MEDDE** : Économie circulaire, [www.developpement-durable.gouv.fr/Economie-circulaire,33986.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/Economie-circulaire,33986.html)

**Institut de l'économie circulaire** : [www.institut-economie-circulaire.fr](http://www.institut-economie-circulaire.fr)



## 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.latroisiemerevolutionindustrielleennordpasdecals.fr](http://www.latroisiemerevolutionindustrielleennordpasdecals.fr)

### ■ Pour aller plus loin :

**Commission Européenne** : [ec.europa.eu/regional\\_policy/the-funds/regional](http://ec.europa.eu/regional_policy/the-funds/regional)

**UE** : [www.europe-en-france.gouv.fr](http://www.europe-en-france.gouv.fr) et [www.partenariat20142020.fr](http://www.partenariat20142020.fr)

**BEI** : [www.eib.org](http://www.eib.org)



# Certificats d'économie d'énergie (CEE)

## Présentation et fonctionnement du dispositif

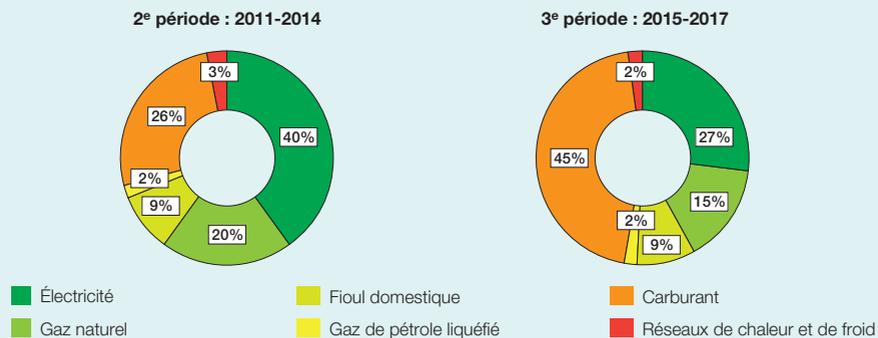
Les CEE sont un instrument de maîtrise de la demande énergétique créé en 2005 par la loi POPE pour inciter les fournisseurs d'énergie à encourager l'efficacité énergétique auprès de leurs clients.

- 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](http://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.

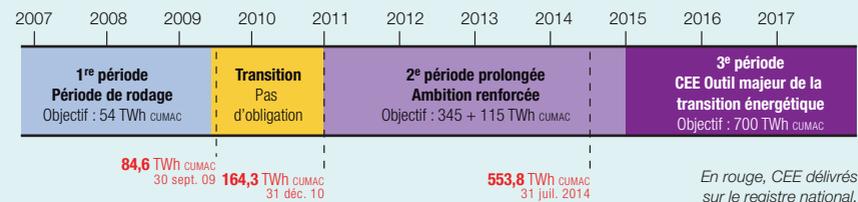
### ■ Répartition de l'objectif d'économie d'énergie entre les sources d'énergie



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 2<sup>e</sup> 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 3<sup>e</sup> période au 1<sup>er</sup> 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](http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Certificats-d-economies-d-energie,188-.html)

**ADEME** : Les CEE, [www.ademe.fr/expertises/changement-climatique-energie/passer-a-l'action/comment-valoriser-economies-d-energie-cee](http://www.ademe.fr/expertises/changement-climatique-energie/passer-a-l'action/comment-valoriser-economies-d-energie-cee)

**Association Technique Énergie Environnement (ATEE)** : [www.atee.fr/c2e](http://www.atee.fr/c2e)

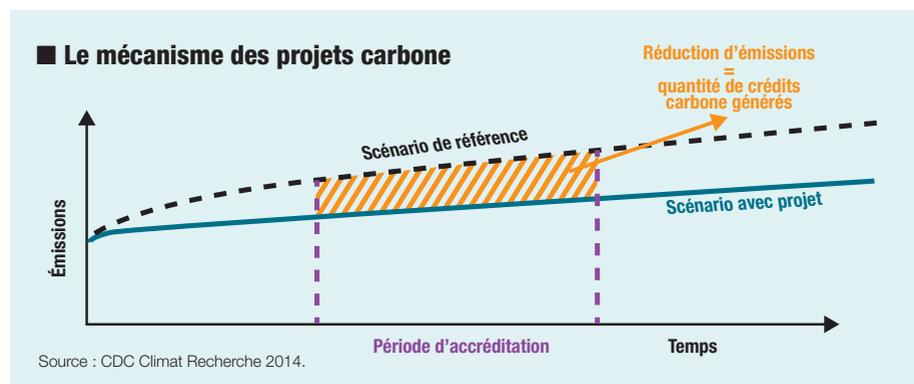


## Le principe d'un projet de compensation

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<sub>2</sub>e.

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*.



## 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'Île-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 agréant 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 réglementaire : en France les collectivités locales de plus de 50 000 habitants doivent réaliser un Bilan GES réglementaire 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<sub>2</sub> :  
**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<sub>2</sub> (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 réglementaire. 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<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, SF<sub>6</sub>, 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](http://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](http://bilans-ges.ademe.fr)

**Association Bilan Carbone** : [www.associationbilancarbonate.fr](http://www.associationbilancarbonate.fr)

**CITEPA** : [www.citepa.org](http://www.citepa.org)

**GPC Protocol** : [www.ghgprotocol.org/city-accounting](http://www.ghgprotocol.org/city-accounting)



# L'impact du changement climatique sur les forêts

## La forêt est vulnérable aux changements climatiques

Si la forêt joue un rôle important dans l'adaptation des écosystèmes et des sociétés au changement climatique, elle est aussi vulnérable à ses impacts. L'augmentation des températures et de la concentration en CO<sub>2</sub> de l'atmosphère, ainsi que la modification du régime pluviométrique, vont provoquer un bouleversement profond de l'environnement des forêts en l'espace de quelques décennies, alors que des essences comme le chêne ont mis près de 2000 ans à coloniser l'ensemble de la France. Il est possible que les changements soient trop rapides pour laisser le temps aux espèces de migrer et aux peuplements d'évoluer. On s'attend notamment à observer :

- une **augmentation des risques liés à des événements extrêmes** : la fréquence et l'impact des phénomènes climatiques extrêmes (sécheresses, incendies, tempêtes) est susceptible d'augmenter, entraînant des relargages de carbone importants. Aux États Unis, les feux de forêts représentent 6 % des émissions annuelles (NCAR). Les grandes vagues d'incendies de 2003 en Australie ont été responsables d'un tiers des émissions annuelles du pays.
- une **augmentation de la pression diffuse sur les écosystèmes forestiers** : la hausse des températures permet déjà d'observer la progression vers le nord des ravageurs, tandis que le changement des régimes de précipitations risque de renforcer le stress hydrique des arbres.

Ces effets impliquent ainsi une baisse des quantités de carbone stockées en forêt et une hausse de la mortalité des arbres.

Néanmoins, le changement climatique peut aussi renforcer la capacité de séquestration de carbone des forêts.

- La hausse de la concentration en dioxyde de carbone de l'atmosphère stimule la croissance des arbres : c'est la **fertilisation CO<sub>2</sub>**.
- La hausse des températures allonge la durée de croissance de l'arbre sur l'année, même si elle implique des besoins en eau supérieurs.

## Les stratégies d'adaptation

La prise en compte du changement climatique constitue un défi à relever pour les forestiers. Des stratégies d'adaptation peuvent être mises en place, en cohérence avec les conditions locales, comme par exemple :

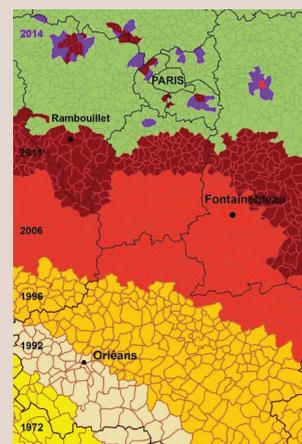
- Le mélange et la diversification des espèces forestières permettent d'accroître la résistance aux ravageurs.
- La réduction de la densité permet aux arbres de mieux résister à la sécheresse.
- Éviter la production d'arbres hauts et fins réduit leur vulnérabilité face aux tempêtes.

Une gestion forestière dynamique et adaptée aux conditions locales est le garant d'une meilleure adaptation.

## L'expansion des ravageurs : exemple de la chenille processionnaire du pin

La hausse des températures permet à la chenille processionnaire, qui affaiblit les pins en se nourrissant de leurs aiguilles, de progresser vers le nord et en altitude chaque année. Ainsi, les modélisations de l'INRA indiquent une colonisation atteignant Paris dès 2025. Toutefois, des solutions de lutttes intégrées se développent peu à peu. Selon l'INRA, l'introduction d'îlots de feuillus au milieu d'un peuplement de pins maritimes permet de faire chuter le taux d'infestation de ces pins par les ravageurs.

### ■ Expansion de la chenille processionnaire du pin dans le bassin parisien



Le front d'expansion de la chenille processionnaire du pin est un indicateur du changement climatique de l'ONERC.

Chaque couleur correspond à une année : 1972, 1992, 1996, 2006, 2011, 2014.

Source : ONERC d'après © INRA URZF.

### ■ Pour aller plus loin :

**Réseau pour l'adaptation des forêts au changement climatique :**  
[www.reseau-aforce.fr/](http://www.reseau-aforce.fr/)

**INRA – La chenille processionnaire :** [www.inra.fr/Grand-public/Sante-des-plantes/Tous-les-dossiers/Processionnaire-du-pin-une-chenille-sous-haute-surveillance](http://www.inra.fr/Grand-public/Sante-des-plantes/Tous-les-dossiers/Processionnaire-du-pin-une-chenille-sous-haute-surveillance)

**ONERC – L'arbre et la forêt à l'épreuve d'un climat qui change :**  
[www.developpement-durable.gouv.fr/L-arbre-et-la-foret-a-l-epreuve-d.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/L-arbre-et-la-foret-a-l-epreuve-d.html)

**ECOFOR – Projets changement climatique :**  
[www.gjp-ecofor.org/?q=node/224](http://www.gjp-ecofor.org/?q=node/224)



# Le rôle de l'agriculture dans la lutte contre le changement climatique

## La part du secteur agricole dans les émissions de GES

Généralement, lorsque l'on parle des émissions agricoles, on parle uniquement des émissions de N<sub>2</sub>O et CH<sub>4</sub> liées aux cultures et à l'élevage.

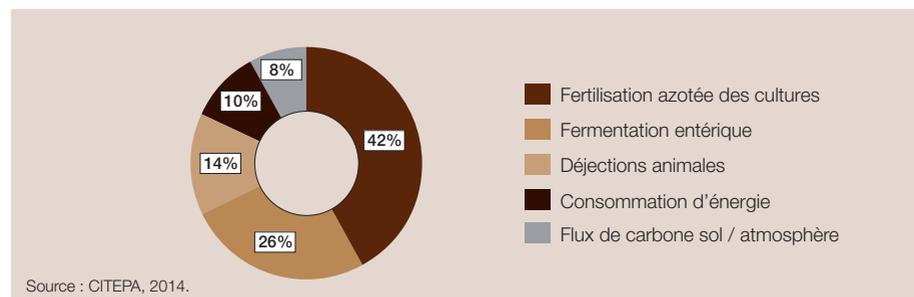
La part de ces émissions agricoles varie selon les régions et pays du monde. Les émissions de N<sub>2</sub>O et CH<sub>4</sub> agricoles représentent 13,5 % des émissions anthropiques à l'échelle mondiale, 10 % à l'échelle européenne et un peu moins de 20 % à l'échelle française. La FAO a montré dans une étude que 80 % de ces émissions pouvaient être attribuées à l'élevage lorsqu'on prend en compte les émissions des cultures destinées à l'alimentation animale.

Cette part élevée en France s'explique par deux facteurs. D'une part, la France est le plus gros producteur agricole d'Europe. D'autre part, le secteur électrique est moins émetteur de gaz à effet de serre en France qu'ailleurs du fait de l'importance des énergies nucléaire et hydroélectrique.

À ces émissions de N<sub>2</sub>O et CH<sub>4</sub> s'ajoutent les émissions de CO<sub>2</sub> liées à la consommation énergétique (bâtiments d'élevage, serres chauffées, tracteurs, etc.). Il y a également des flux de carbone entre le sol et l'atmosphère liés à la gestion des terres agricoles. Suivant le type d'utilisation (cultures ou prairies) et de pratiques mises en place (semis-direct ou labour, retour au sol des résidus de culture ou exportation, etc.) ces flux peuvent aller dans le sens d'un déstockage ou d'un stockage du carbone dans les sols agricoles.

## La répartition des émissions agricoles en France

Les émissions agricoles représentent 90 millions de tonnes équivalent carbone (Mt CO<sub>2</sub>éq). Lorsqu'on ajoute les émissions liées à la consommation énergétique (11 Mt CO<sub>2</sub>éq) et celles liées au déstockage du carbone du sol (9 Mt CO<sub>2</sub>éq), le total s'élève à 110 Mt CO<sub>2</sub>éq.

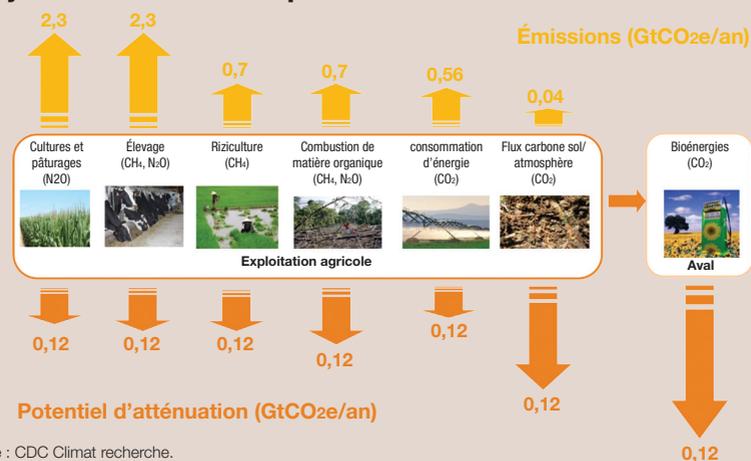


## Les trois leviers d'atténuation pour le secteur agricole

Face aux émissions de GES, la filière agricole présente un potentiel d'atténuation élevé. L'amélioration du bilan de la filière en termes d'émissions de GES peut se faire par le biais de trois leviers :

- La réduction des émissions : des pratiques, technologies ou systèmes « bas carbone » existent. C'est par exemple le cas lorsqu'un agriculteur introduit des légumineuses dans son assolement et réduit en conséquence ses apports en engrais azotés, ce qui diminue les émissions de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) au niveau des cultures et pâturages.
- L'augmentation du stockage du carbone : l'agroforesterie ou le semis de cultures intermédiaires (cultures non destinées à la récolte) permettent par exemple de séquestrer davantage de carbone dans le sol.
- La substitution des énergies fossiles par la biomasse : la biomasse destinée à la production d'énergie provient des résidus de cultures – balle de riz, bagasse, etc. – ou de cultures dédiées comme le miscanthus ou la canne à sucre. Elle peut être directement brûlée ou transformée en biocarburant. La méthanisation permet également de produire de l'énergie.

### ■ Synthèse des émissions et potentiels d'atténuation dans le monde



### ■ Pour aller plus loin :

**Changements climatiques 2014** - L'atténuation du changement climatique - Contribution du Groupe de travail III au cinquième Rapport d'évaluation du GIEC

**Rapport SECTEN du CITEPA** : [www.citepa.org/images/III-1\\_Rapports\\_Inventaires/secten\\_avril2014\\_sec.pdf](http://www.citepa.org/images/III-1_Rapports_Inventaires/secten_avril2014_sec.pdf)

**Étude INRA** : [www.institut.inra.fr/Missions/Eclairer-les-decisions/Etudes/Toutes-les-actualites/Etude-Reduction-des-GES-en-agriculture](http://www.institut.inra.fr/Missions/Eclairer-les-decisions/Etudes/Toutes-les-actualites/Etude-Reduction-des-GES-en-agriculture)

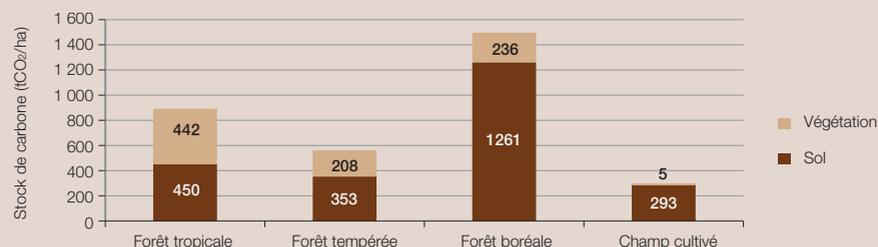


# Le rôle du secteur forêt-bois dans la lutte contre le changement climatique

## La forêt : un puits de carbone

La forêt stocke du carbone dans la biomasse vivante et morte, dans les matières organiques en décomposition et dans les sols. À l'échelle mondiale, les forêts sont des puits nets de carbone : elles séquestrent plus de carbone qu'elles n'en émettent. La quantité brute de carbone séquestrée par les forêts est estimée à environ 19 % des émissions anthropiques annuelles de gaz à effet de serre (GES), soit environ 10 GtCO<sub>2</sub>eq. La quantité de carbone stockée par hectare de forêt dépend principalement des conditions locales (sol, climat, espèce) et du type de gestion (forêt primaire, exploitation sélective, courtes rotations, etc.).

### ■ Contenu en carbone des forêts



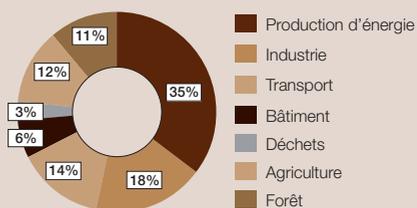
Source : CDC Climat Recherche et ONFI.

## La déforestation : une importante source d'émissions de CO<sub>2</sub>

La pression humaine sur les forêts rend également ce secteur responsable d'importantes émissions de carbone, via la déforestation et le drainage des forêts marécageuses. Les dernières estimations scientifiques le placent au 5<sup>e</sup> rang des secteurs émetteurs, avec environ 11 % des émissions mondiales de GES, soit en moyenne 4,9 GtCO<sub>2</sub>eq/an. sur la période 2000-2010 (GIEC, 2014).

La cause majeure de la déforestation est la conversion de surfaces forestières en terres agricoles. Cela concerne principalement l'Amérique du Sud, l'Afrique et certains pays d'Asie.

### ■ Part du secteur forestier dans les émissions mondiales



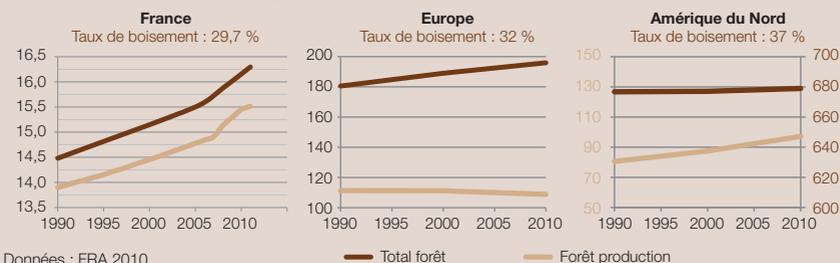
Source : CITEPA, 2014.

## Les différents leviers d'atténuation dans la filière forêt-bois

Au-delà de la séquestration du carbone en forêt, le secteur forêt-bois participe à l'atténuation du changement climatique à travers trois mécanismes :

- **la substitution des énergies fossiles** : à production énergétique équivalente et en attribuant un facteur d'émission nul à la biomasse, la substitution du bois aux énergies fossiles (charbon, gaz, fioul) permet de réduire fortement les émissions du secteur énergétique.
- **la substitution de matériaux à fort impact carbone** : la fabrication des produits bois nécessite moins d'énergie fossile que la production d'autres matériaux comme l'acier ou le béton.
- **le stockage du carbone dans les produits bois**, tels que les meubles et les charpentes. Le stockage dans les produits dépend de leur durée de vie et du taux d'humidité : on considère qu'en moyenne 1 tonne de bois sec contient 500 kg de carbone. À l'échelle globale, le stock de carbone dans les produits bois est estimé à 55 GtCO<sub>2</sub>eq, soit 0,7 % du stock estimé pour la végétation.

### ■ Surfaces forestières (en millions d'hectares)



Données : FRA 2010.

## Focus : L'accroissement des surfaces forestières en Europe et aux États-Unis

Les forêts mondiales occupent 31 % de la superficie des terres, soit plus de 4 milliards d'hectares (FAO, 2010). La moitié de ces forêts se situe en Russie, au Brésil, au Canada, aux États-Unis et en Chine. En Amérique du Nord et en Europe, les surfaces forestières s'accroissent, ce qui contribue à l'augmentation du puits de carbone forestier.

### ■ Pour aller plus loin :

FAO – forêts : [www.fao.org/forestry/fr/](http://www.fao.org/forestry/fr/)

Forêt Privée Française : [www.foretprivreefrancaise.com/data/info/149182-FE168\\_FORETS\\_PUITSDECARBONE.pdf](http://www.foretprivreefrancaise.com/data/info/149182-FE168_FORETS_PUITSDECARBONE.pdf)

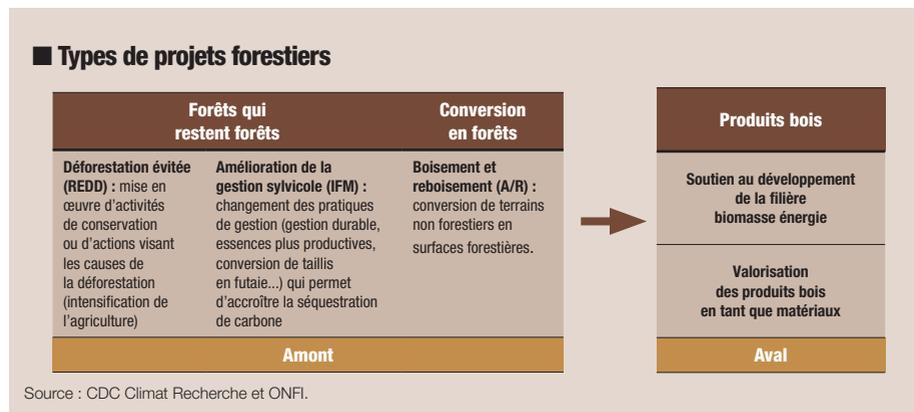
Office National des Forêts : [www.onf.fr/](http://www.onf.fr/)



# Des projets forestiers pour atténuer le changement climatique

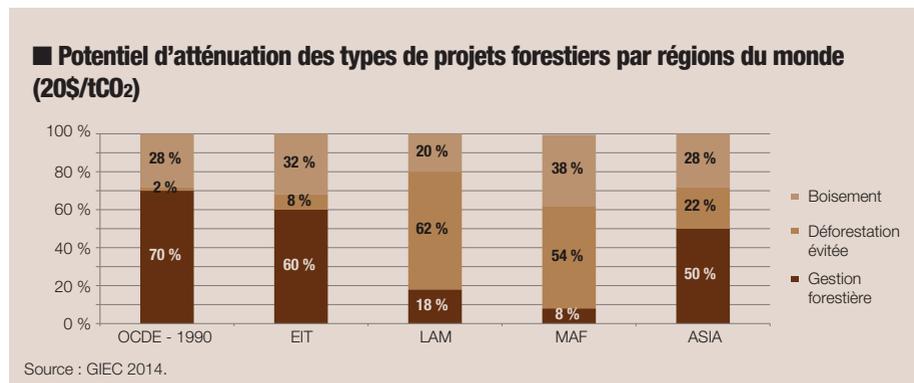
## Des projets d'atténuation dans la filière forêt-bois

Dans la filière forêt-bois, l'un des principaux leviers d'atténuation du changement climatique est l'augmentation ou le maintien de la séquestration de carbone en forêt. Différents types de projets peuvent ainsi être mis en place en amont de la filière, tout en fournissant des produits qui peuvent être valorisés en aval.



## Le potentiel d'atténuation en forêt par région du monde

Les différents types de projets n'ont pas le même potentiel d'atténuation selon la région du monde dans laquelle ils sont réalisés.



## Le soutien au développement du bois-énergie

Le potentiel d'atténuation du changement climatique en aval de la filière repose notamment sur la substitution des combustibles fossiles et/ou des matériaux à fort impact carbone par des produits bois.

En France, un effort particulier a été fourni pour le développement de la filière biomasse énergie. Ainsi, l'ADEME facilite le financement des projets via le Fonds Chaleur, ou plus spécifiquement grâce à l'appel à projets national Biomasse Chaleur Industrie Agriculture Tertiaire (BCIAT). Ces financements sont accompagnés d'exigences environnementales en matière de maîtrise des émissions de poussières, d'oxyde de carbone et de particules fines. Les installations biomasse aidées dans ce cadre permettent d'éviter l'émission de 2,6 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> par an.

## Bonne pratique : projet de gestion forestière améliorée dans le Bas Dauphiné

En 2012, le Centre National de la Propriété Forestière et le syndicat des Forestiers Privés de France ont initié un projet carbone de gestion sylvicole améliorée dans le Bas Dauphiné (Rhône-Alpes). Une surface forestière de 150 ha de taillis de châtaigner (produits à faible valeur ajoutée économique et à faible stock de carbone), a été convertie en gestion en futaie, régime à rotation plus longue fixant davantage de carbone en forêt et dans le bois d'œuvre produit.

Le projet a été rendu possible en fédérant les nombreux petits propriétaires forestiers, pour qui l'investissement nécessaire à la conversion était trop élevé, et en mettant au point une structure de financement innovante combinant des subventions publiques et des financements carbone privés. In fine, le projet allie la séquestration de 14 500 tCO<sub>2</sub> et le maintien d'une activité locale liée aux scieries, tout en offrant l'opportunité à des acteurs économiques français de valoriser leur contribution à un projet territorial d'atténuation.

### Pour aller plus loin :

5<sup>e</sup> Rapport d'évaluation du GIEC, volume 3 : [www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/](http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/) (chapitre AFOLU)

CDC Climat Recherche – Étude Climat n°20 : Valorisation carbone de la filière forêt-bois en France

MEDDE – Projet du Bas Dauphiné : [www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/6\\_Lo\\_c\\_Casset.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/6_Lo_c_Casset.pdf)

Forêt Privée : Projets carbone : [www.foretpriveefrancaise.com/projets-carbone-388744.html](http://www.foretpriveefrancaise.com/projets-carbone-388744.html)



# Le comptabilisation carbone des filières agricoles et forestières

## Qu'est-ce que le secteur AFOLU ?

Dans le dernier rapport du GIEC, les émissions agricoles, forestières et celles liées à l'utilisation des terres ont été regroupées sous l'étiquette AFOLU. Le secteur **AFOLU (Agriculture, Forestry and Other Land Uses)** correspond à la fusion de deux sous-secteurs distincts utilisés dans le cadre de la comptabilisation onusienne :

- Le **secteur LULUCF (Utilisation des Terres, Changement d'Utilisation des Terres et la Forêt)** comprend les émissions et absorptions de carbone relatives à la biomasse vivante et à la matière organique des sols. Ces émissions ou absorptions peuvent être dues à :
  - Un changement d'usage de la terre, autrement dit sa conversion en forêt, cultures, prairies, zones humides et zones urbaines ;
  - Un changement de pratique sur une terre gardant le même usage (gestion forestière, arrêt du labour, gestion améliorée du pâturage, etc.).
- Le **secteur Agriculture** comprend les émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O liées à la fermentation entérique, à la gestion des déjections animales, à la riziculture, à la fertilisation azotée des sols et au brûlage sur place des déchets agricoles.

## Les règles de comptabilisation onusienne pour le secteur LULUCF

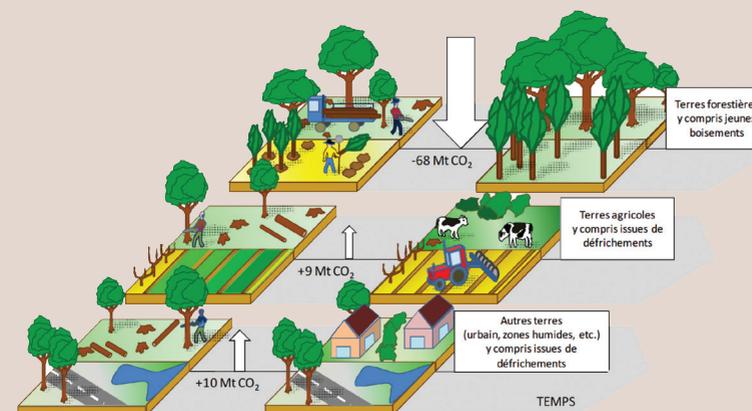
Le secteur LULUCF est un secteur très particulier puisqu'il est le seul à pouvoir constituer un puits de carbone grâce à la capacité d'absorption de carbone de la végétation (forêts) et des sols. Il a ainsi un statut particulier dans le cadre des accords internationaux et possède ses règles propres.

Les règles de comptabilité et définitions liées au secteur des terres sont notamment établies par les articles 3.3 et 3.4 du protocole de Kyoto :

- **L'article 3.3** s'applique aux **terres qui ont changé d'usage** depuis 1990 (par exemple boisements et déboisements). Le bilan est la différence entre la séquestration générée par les boisements et les émissions générées par les défrichements.
- **L'article 3.4** concerne les **terres dont l'usage est resté le même** depuis 1990. Dans le cas d'un usage forestier, on compare ainsi le puits des « forêts qui restent forêts » à un niveau de référence projeté pour la même période (2013-2020).

La comptabilisation de la gestion forestière au titre de l'article 3.4 est obligatoire pour la seconde période d'engagement du Protocole de Kyoto. En ce qui concerne les changements de stock de carbone dans les sols cultivés ou les prairies, la comptabilisation suit également les règles de l'article 3.4, mais elle reste optionnelle. La France a fait le choix de ne pas comptabiliser ces flux, même si par ailleurs le suivi de ces flux est demandé par la décisions 529/2013 de l'Union Européenne.

## ■ Représentation des flux de gaz à effet de serre estimés en métropole sur la période 2008-2012 en séparant les principales utilisations des terres



Source : CITEPA (2014)

## L'approche « filière » dans le cadre onusien

Dans le cadre de la CCNUCC, les inventaires nationaux couvrent l'ensemble des émissions anthropiques des six gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC et SF<sub>6</sub>) sur le périmètre national. Les inventaires segmentent les émissions nationales en six champs sectoriels : 1) l'énergie, 2) les processus industriels, 3) les solvants, 4) l'agriculture, 5) les déchets et 6) LULUCF. Les émissions des filières agricole et forestière hors AFOLU se retrouvent incorporées au sein de 2 catégories :

- **Énergie** : comprenant les émissions de CO<sub>2</sub> liées à l'activité de combustion au niveau des industries des filières agricoles (production d'intrants, de machines agricoles, industries agroalimentaires, etc.), la consommation des bâtiments d'élevage, des serres chauffées, des tracteurs, ainsi que les certaines émissions de l'aval de la filière forêt-bois (papeteries...);
- **Processus industriels** : comprenant les émissions de N<sub>2</sub>O lors du procédé de fabrication des engrais azotés et les émissions de CO<sub>2</sub> lors de l'utilisation de calcaire dans les sucreries et certaines émissions des industries du bois.

### ■ Pour aller plus loin :

**Inventaires des émissions de GES en France pour AFOLU - CITEPA :**

[www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea](http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea)

**Règle de comptabilisation du Protocole de Kyoto pour le secteur des terres :** [www.unfccc.int/land\\_use\\_and\\_climate\\_change/lulucf/items/4129.php](http://www.unfccc.int/land_use_and_climate_change/lulucf/items/4129.php)

**Décision européenne de comptabilisation 529/2013/EU:** [www.eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013D0529&from=EN](http://www.eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013D0529&from=EN)

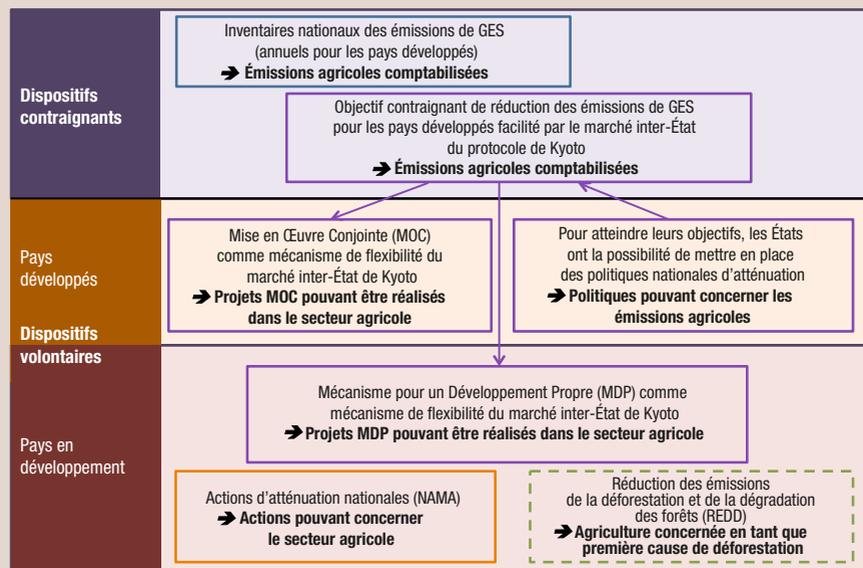


# La place du secteur agricole dans les négociations climatiques internationales

## Comment le secteur agricole est-il pris en compte dans les dispositifs d'atténuation de la CCNUCC ?

L'agriculture fait l'objet d'un traitement générique dans les négociations climatiques internationales : elle participe aux différents dispositifs onusiens contre les changements climatiques, au même titre que les autres secteurs économiques.

### ■ Dispositifs d'atténuation de la CCNUCC auxquels participe l'agriculture



Source : CDC Climat Recherche.

Même si le secteur agricole est couvert par ces dispositifs, ce n'est pas le plus représenté. Le MDP s'est par exemple intéressé très tard au potentiel d'atténuation agricole en préférant les projets industriels et énergétiques. Par ailleurs, les pays ont très peu ciblé l'agriculture dans leurs politiques nationales d'atténuation.

La difficulté pour mesurer les émissions agricoles, la complexité des mécanismes biophysiques en jeu, la diversité des systèmes agricoles et le caractère diffus des émissions rendent délicat la mise en place d'outils et de politiques dédiées à ce secteur.

## Les dispositifs d'adaptation dépendent des leviers de financement

L'agriculture, secteur fortement impacté par le changement climatique, est prise en compte dans les différents programmes sur les impacts du changement climatique et dans les plans d'adaptation.

C'est le cas notamment des NAPA (plans nationaux d'adaptation ou National Adaptation Programmes of Action) appartenant à un programme de travail consacré aux Pays les Moins Avancés. Sur 490 projets d'adaptation issus d'une cinquantaine de NAPA, 20 % portent sur la sécurité alimentaire.

Par ailleurs, les travaux réalisés au sein de l'organe technique de la CCNUCC (SBSTA) sont très orientés « adaptation » avec notamment en 2015 des travaux sur les systèmes d'alerte précoce et les plans d'urgence météorologiques ainsi que sur les risques et la vulnérabilité des systèmes agricoles.

## Les enjeux pour les COP à venir

Tous les enjeux liés au secteur agricole ne pourront pas être traités lors de la COP 21 car il s'agit d'un processus long. Les enjeux clés sont :

- S'accorder sur le choix d'une approche « adaptation prioritaire » ou « atténuation et adaptation simultanément » permettant de préserver la sécurité alimentaire. L'atténuation constitue pour les uns un outil de financement et d'aide au développement et pour les autres une menace à la sécurité alimentaire et aux populations locales ;
- Se mettre d'accord sur un cadre commun rigoureux et transparent de MRV des émissions et absorption du secteur des terres ;
- Relier les ambitions climatiques agricoles aux autres processus onusiens portant notamment sur l'environnement et sur le développement ;
- Éviter les distorsions de marché et réfléchir à l'intégration de la balance commerciale dans la comptabilité carbone, ce qui permettrait de s'affranchir des risques de fuite de carbone et de rendre davantage compte de l'effort lié à la consommation.

### ■ Pour aller plus loin :

Étude Climat n°48 : [www.cdclimat.com/Etude-Climat-no48-Developpement-et.html?lang=fr](http://www.cdclimat.com/Etude-Climat-no48-Developpement-et.html?lang=fr)

Changement climatique et agricultures du monde, 2015, Torquebiau E. et al.



## Historique et mise en place d'un cadre international

La déforestation représente près de 12 % des émissions mondiales, essentiellement dans les pays en développement. Afin de réduire ces émissions, un mécanisme international a été créé afin d'encourager ces pays à protéger et restaurer leurs stocks de carbone forestier. L'idée d'un outil de financement de la lutte contre la déforestation et la dégradation des forêts par les pays développés est apparue pour la première fois en 2005 à la Conférence des Parties de Montréal (COP). En 2010, différents types d'activités composant le mécanisme REDD+ ont été définis :

- réduction des émissions liées à la déforestation ;
- réduction des émissions liées à la dégradation des forêts ;
- conservation des stocks de carbone forestier ;
- gestion durable des forêts ;
- amélioration des stocks de carbone.

## Le cadre de mise en œuvre des initiatives REDD+ au niveau international

La COP de Varsovie en 2013 et la session de négociations à Bonn en Juin 2015 ont permis de finaliser un cadre méthodologique international opérationnel pour la mise en place des initiatives REDD+.

Les pays en développements concernés sont tenus d'établir :

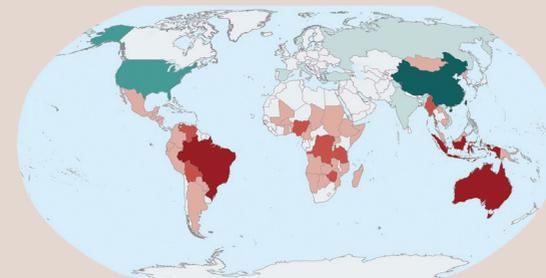
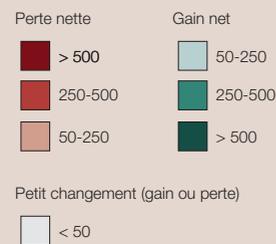
- une stratégie ou plan d'action au niveau national, afin de contrôler des éventuelles fuites de carbone d'une région à l'autre ;
- un scénario de référence des émissions liées à la déforestation à l'échelle nationale ;
- un système national de suivi, notification et vérification des activités (MRV) basé sur des mesures de télédétection et des mesures de terrain.

Des clauses de sauvegardes doivent également être prévues. Ces clauses correspondent à des garanties d'ordre environnemental (telles que la non conversion de forêts naturelles en plantations), social (comme la reconnaissance des droits des peuples indigènes), et de souveraineté des pays en développement dans la prise de décision.

Les financements peuvent être de toute nature : publics, privés, bilatéraux, multilatéraux. Ils passent aujourd'hui par différents fonds internationaux, qui vont bientôt être complétés par **le fonds vert** pour le climat. Décidé à Cancun en 2010 et capitalisé en 2014 à hauteur de 10 Mds USD sur les 100 prévus à terme, le fonds vert possède depuis 2014 un cadre spécifique pour le financement des initiatives REDD+.

Ces financements sont basés sur les résultats, c'est-à-dire sur des réductions d'émissions précisément mesurées, notifiées et vérifiées (MRV), avec des systèmes de vérification au niveau national et international.

## ■ Déforestation annuelle par pays, 2005-2010



Source : FAO 2010.

## Focus sur une initiative REDD+ : l'état de l'Acre au Brésil

L'initiative de l'état de l'Acre au Brésil pour encourager les services environnementaux, appelée « SISA » (*Acre's State System of Incentives for Environmental Services*) est considérée comme le premier programme juridictionnel de REDD+. Créé par loi régionale en 2010, ce programme inclut différents services écosystémiques au-delà de la séquestration du carbone (eau, sols, biodiversité, culture, etc). La loi de création de ce système a permis également de clarifier le cadre institutionnel requis pour l'implémentation de la REDD+ dans la région avec la constitution d'un institut de régulation et de contrôle, un comité de validation et un registre associé. L'état de l'Acre a d'ores et déjà signé des contrats de paiements basés sur les résultats avec la Banque de développement allemande KfW dans le cadre de son REDD Programme for Early Movers, et reçoit des paiements annuels pour des réductions d'émissions dûment vérifiées. Ce programme de financement impose aux autorités de l'Acre de distribuer au moins 70 % des bénéfices aux communautés locales. L'état a également signé un accord avec le gouvernement de Californie pour fournir des crédits dits sectoriels dès que le marché carbone californien autorisera l'utilisation de ce type des crédits.

### ■ Pour aller plus loin :

**CCNUCC – Décisions REDD+** : [www.unfccc.int/land\\_use\\_and\\_climate\\_change/lulucf/items/6917.php](http://www.unfccc.int/land_use_and_climate_change/lulucf/items/6917.php)

**Wildlife Works** : [www.wildlifeworks.com](http://www.wildlifeworks.com)



# Les instruments économiques et politiques pour réduire les émissions agricoles

## Les principales politiques impactant les émissions agricoles

Plusieurs réglementations, à l'échelle européenne et nationale, représentent une incitation pour réduire les émissions des filières agricoles. Ces réglementations peuvent avoir été mises en œuvre dans ce but précis ou alors avoir comme « co-bénéfice » la réduction des émissions des filières agricoles.

Les principales politiques sont :

- Le paquet climat énergie 2020 et notamment son objectif de réduction des émissions de 20 % en 2020. Deux outils ont été mis en place pour atteindre cet objectif :
  - Le marché européen d'échange de quotas (EU ETS) qui couvre entre autres les producteurs d'intrants agricoles, les grosses serres chauffées et des installations du secteur agroalimentaire. L'objectif pour ces secteurs est de - 21 % en 2020 par rapport à 2005.
  - La décision de partage de l'effort (Effort Sharing Decision – ESD) qui couvre les émissions agricoles (N<sub>2</sub>O et CH<sub>4</sub>) en plus des émissions liées au transport, bâtiment et déchets. L'objectif pour ces secteurs est de - 10 % en 2020 par rapport à 2005.

Il n'y a par contre pas d'objectif sur les émissions du secteur **LULUCF**.

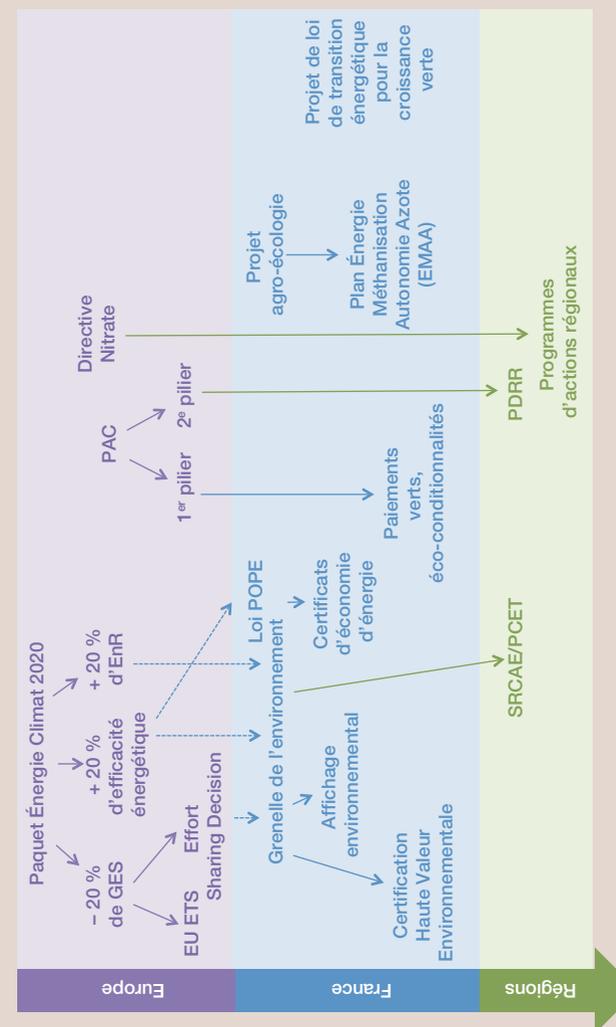
- La politique agricole commune européenne avec notamment ses mesures agro-environnementales et climatiques peut constituer une source de financement pour atténuer les émissions agricoles.
- La directive nitrate et la directive NEC (*National Emission Ceilings*), en limitant la fertilisation azotée, ont également un impact positif sur les émissions de N<sub>2</sub>O.
- À l'échelle nationale, la Loi de transition énergétique pour la croissance verte et en particulier la Stratégie nationale bas carbone fixeront un cap sur les émissions agricoles.

## Des réflexions en cours sur la future politique climatique AFOLU en Europe

La Commission européenne est en train de réfléchir à la façon dont seront intégrés les secteurs agricole et **LULUCF** dans le cadre du paquet climat 2030. Trois options sont sur la table :

- maintenir l'agriculture dans l'ESD et traiter **LULUCF** de manière différenciée ;
- créer un troisième pilier en plus de l'EU ETS et l'ESD spécifique à l'agriculture et **LULUCF** ;
- intégrer **LULUCF** et maintenir l'agriculture dans l'ESD.

## ■ Panorama des politiques impactant les émissions des filières agricoles



Source : CDC Climat Recherche.

### ■ Pour aller plus loin :

**Commission européenne :** [www.ec.europa.eu/clima/policies/forests/index\\_en.htm](http://www.ec.europa.eu/clima/policies/forests/index_en.htm)

**Ministère de l'agriculture – plan EMAA :** [www.agriculture.gouv.fr/Plan-Energie-Methanisation](http://www.agriculture.gouv.fr/Plan-Energie-Methanisation)

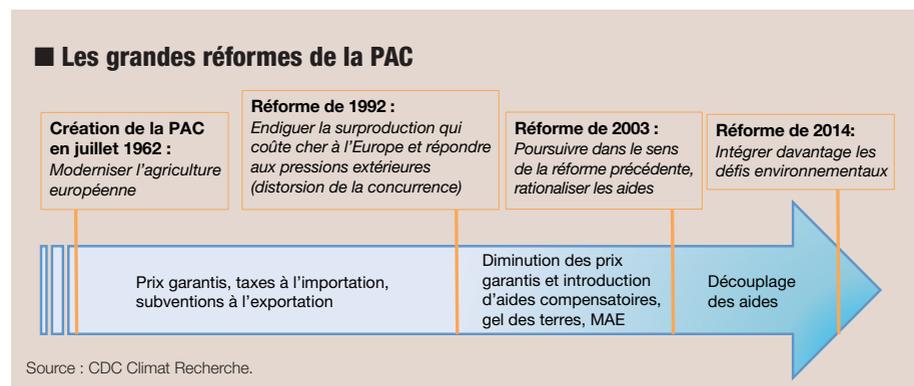


# L'impact de la PAC sur les émissions de GES

## Bref historique de la PAC

Initialement créée pour moderniser l'agriculture européenne et assurer l'autosuffisance alimentaire, la **PAC** a connu de nombreuses réformes qui ont abouti à la structuration que l'on connaît aujourd'hui autour des deux piliers :

- le **premier pilier** correspond aux aides directes, dont les règles d'attribution sont obligatoires et communes à tous les pays.
- le **second pilier** correspond au développement rural et est cofinancé par les États. Il regroupe notamment les MAE (Mesures agro-environnementales) basées sur le volontariat et adaptées aux spécificités régionales.



## Quelle place de la PAC dans l'objectif de réduction des émissions agricoles ?

La dernière réforme de la PAC a renforcé le volet climatique en affichant clairement la réduction des émissions agricoles comme un objectif. Un certain nombre de mesures des deux piliers ont un effet indirect sur les émissions de GES. C'est le cas par exemple des bandes tampon, des aides pour l'agriculture biologique, des aides pour la modernisation des exploitations ou encore des mesures agro-environnementales. Malgré cette volonté affichée de réduire les émissions de GES, l'impact de la PAC est très difficile à quantifier et peu de travaux existent à ce sujet. Ce serait pourtant un préalable pour renforcer la contribution de la PAC dans l'accompagnement de la transition vers une agriculture moins émettrice.

## Le verdissement de la PAC

Un des principaux points de la réforme 2014 était le verdissement de la PAC avec notamment une composante climatique. Cela passe par trois points majeurs :

- Le renforcement du volet climatique des BCAE (Bonnes conditions agricoles et environnementales) – **1<sup>er</sup> pilier**
- L'introduction de paiements verts conditionnés au respect de trois critères (maintien des prairies, diversification des cultures et préservation des surfaces d'intérêt écologique) – **1<sup>er</sup> pilier**
- Une des priorités du second pilier est la « promotion de l'utilisation efficace des ressources et du passage à une économie à faibles émissions de carbone ». Par ailleurs, au moins 30 % des financements doivent être fléchés vers des mesures liées à la gestion des terres et à la lutte contre le changement climatique. Les MAEC (mesures agro-environnementales et climatiques - anciennes MAE) font partie de ce pilier – **2<sup>e</sup> pilier**.

## Un rôle plus important accordé aux régions

En France, ce sont maintenant les régions qui ont autorité sur la mise en place du second pilier.

Elles ont élaboré leurs programmes de développement rural régionaux (PDRR) qui remplacent le programme de développement rural hexagonal (PDRH) en choisissant parmi les mesures proposées par la Commission européenne, dans le respect du cadre national définissant d'une part la liste des mesures devant figurer obligatoirement dans les PDRR et d'autre part les modalités de mise en œuvre et conditions harmonisées au niveau national liées à ces mesures. Elles ont toutefois, pour les autres mesures, une marge de manœuvre concernant le choix de ces mesures d'une part et concernant leur mode d'application d'autre part (quels bénéficiaires, quelles conditions d'éligibilité des projets, quels critères de sélection, etc.?).

Pour 2014-2020, la France recevra 11,5 milliards du fonds FEADER répartis entre les régions de l'Hexagone et d'Outremer contre environ 7 milliards pour la période précédente.

### ■ Pour aller plus loin :

**Étude Climat n°49 :** [www.cdclimat.com/Etude-Climat-no49-La-precedente.html?lang=fr](http://www.cdclimat.com/Etude-Climat-no49-La-precedente.html?lang=fr)

**Commission européenne :** [www.ec.europa.eu/agriculture/cap-post-2013/index\\_fr.htm](http://www.ec.europa.eu/agriculture/cap-post-2013/index_fr.htm)



# La place des filières agricoles dans le marché européen d'échange de quotas (EU ETS)

## Une vingtaine d'activités au sein des filières agricoles est concernée par l'EU ETS

Les émissions agricoles stricto sensu ne sont pas couvertes par le marché européen d'échange de quotas, mais les installations de l'amont (producteurs d'intrants, machines agricoles, etc.), de l'aval et quelques serres chauffées sont concernées. Elles représentent 9 % du total des installations assujetties à l'EU ETS avec 1 400 installations. Ce sont en moyenne des installations faiblement émettrices et représentant seulement 3 % des émissions couvertes soit 47 MtCO<sub>2</sub>eq.

En termes d'installations concernées, les sucriers arrivent en tête suivis par la transformation du lait, les conserveries, les serres chauffées et les producteurs d'engrais azotés. En termes d'émissions, les producteurs de fertilisants arrivent largement en tête avec 39 MtCO<sub>2</sub>eq en 2013.

## Quelques changements depuis 2013 (début de la phase III)

### La contrainte s'est durcie :

Si les installations des filières agricoles étaient en moyenne excédentaires (elles ont reçu plus de quotas gratuits qu'elles n'ont émis de tonnes de GES) lors des deux premières phases de l'EU ETS, ce n'est plus le cas depuis 2013 suite au durcissement de la contrainte en troisième phase. En effet, à périmètre constant, les installations de ce secteur étaient excédentaires de 9 millions de quotas par an en moyenne lors de la période 2008-2012 alors qu'elles sont déficitaires de 11 millions en 2013 et au total (en incluant les installations apparues en 2013) le déficit s'élevait à 13 millions en 2013.

### En France, la phase III est marquée par l'entrée des déshydrateurs et des séchoirs à grains :

Ces installations avaient obtenu le droit de reporter leur entrée au sein de l'EU ETS à 2013. Les déshydrateurs de luzerne avaient pu, avant leur entrée dans l'EU ETS, mettre en place des projets de compensation carbone permettant de valoriser leurs efforts (préfanage de la luzerne en plein champ afin de faire des économies d'énergie et substitution du charbon par de la plaquette de bois) sous forme de crédits carbone.

## ■ Installations assujetties à l'EU ETS au sein des filières agricoles

Secteurs	Activités	Nombre d'installations en 2013	Émissions moyennes vérifiées par installation en 2013
Production d'intrants agricoles	Extraction de matière première pour la production d'intrants chimique	3	23 476
	Fabrication de machines agricoles	4	2 770
	Production de fertilisants azotés	126	313 228
	Production d'intrants chimiques	6	26 328
	Semencier	1	2 912
	Alimentation animale	33	36 038
	Séchoir	27	3 120
Périmètre de l'exploitation	Production agricole / serres chauffées	134	8 181
Aval de la filière	Transformation et conditionnement de la viande	53	11 045
	Transformation et conditionnement des fruits et légumes	165	11 530
	Production de produits laitiers	189	17 002
	Transformation du sucre	246	35 712
	Transformation des céréales et amidon	67	62 448
	Production d'huiles	95	27 646
	Production de malt	19	10 545
	Production de bière	102	8 876
	Production de boissons alcoolisées - autre	36	15 132
	Production de boissons non alcoolisées	11	9 974
	Autre-Agroalimentaire	89	15 342
	Vente de produits agricoles	1	14 506
	Restauration	1	7 452
	<b>Totaux</b>		<b>1 408</b>

Source : CDC Climat Recherche.

## ■ Pour aller plus loin :

**Étude Climat n°39** : [www.cdcclimat.com/Etude-Climat-no39-Plus-de-800-installations-des-filieres-agricole-et-agroalimentaire-concernees-par-l-EU-ETS.html](http://www.cdcclimat.com/Etude-Climat-no39-Plus-de-800-installations-des-filieres-agricole-et-agroalimentaire-concernees-par-l-EU-ETS.html)

**Commission européenne – EU ETS** : [www.ec.europa.eu/clima/policies/ets/index\\_en.htm](http://www.ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm)



# Les politiques européennes pour le secteur forestier

## Le secteur forestier dans les objectifs climatiques européens ?

Le secteur forestier n'est pas inclus dans les objectifs du Paquet Énergie Climat européen 2020, qui constitue la politique centrale de l'UE en matière d'atténuation du changement climatique. En vue d'une future intégration du secteur aux objectifs climatiques, l'UE a adopté en 2013 une décision sur la comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre du secteur LULUCF. (Décision N°529/2013/EU). L'objectif était d'établir des règles de comptabilisation communes et harmonisées conformément aux décisions de la CCNUCC, dans le but de pouvoir prendre en compte les efforts de réduction d'émissions de ces secteurs. L'adoption de ces règles constitue ainsi la première étape pour une future intégration du secteur LULUCF aux objectifs du Paquet Énergie Climat 2030, pour laquelle une décision est attendue pour le début de l'année 2016.

De son côté, le marché européen d'échange de quotas interdit l'utilisation de crédits carbone issus de projets forestiers. Toutefois, le principe de neutralité carbone du bois-énergie appliqué dans l'EU ETS, de même que les objectifs contraignants sur la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique européen, créent une incitation en faveur de la biomasse énergie, dont la consommation devrait fortement augmenter d'ici 2020.

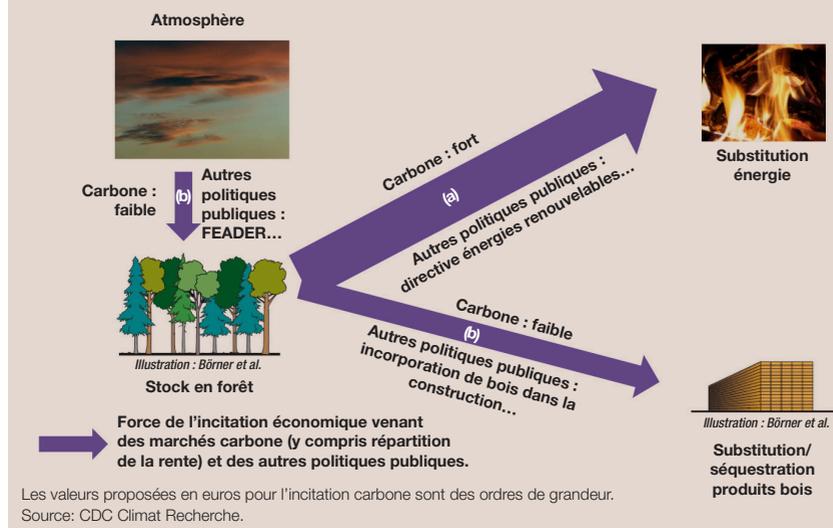
## Le changement climatique dans les politiques forestières européennes

Au sein de l'UE, le secteur forestier est directement concerné par des politiques non réglementaires. Ces politiques sont :

- **La Stratégie Européenne pour les forêts et le secteur forestier.** Elle consiste en un ensemble de propositions de mesures à la disposition des États membres pour la prise en charge des menaces qui pèsent sur les forêts : tempêtes, sécheresses, incendies... depuis 2014, elle encourage une utilisation plus large du bois et un développement de la filière, en réaffirmant l'importance de la hiérarchie des usages du bois (priorité donnée au bois d'œuvre, puis à l'usage pour l'industrie et enfin pour l'énergie).
- **Les Fonds Européens pour le Développement Rural (FEADER)** qui financent des mesures de développement rural mises en œuvre par les États membres, notamment les mesures préconisées par la stratégie forestière. Le FEADER est le principal fonds européen en matière de soutien à la filière forêt-bois, notamment via le soutien à la filière bois-énergie (1,7 milliard par an) et au renouvellement de la ressource bois (415 millions d'euros par an) sur la période 2007-2013.

Dans l'ensemble, les politiques européennes favorisent en premier lieu la substitution énergie. La séquestration en forêt est envisagée secondairement, et pas systématiquement dans un objectif d'atténuation du changement climatique.

## ■ Niveau des incitations à réduire les émissions dans le secteur forêt-bois



## Des critères de durabilité pour la biomasse solide ?

Le paquet énergie climat décrit des critères de durabilité concernant la nature et la provenance des matières premières destinées à la production d'énergie renouvelable. Pour la biomasse solide, dont le bois, ces critères ne sont pas obligatoires. La mise en place de critères de durabilité communs contraignants pour la biomasse solide permettrait la création d'un cadre harmonisé entre les États, qui pourrait faciliter le commerce au sein et en dehors de l'UE. L'opportunité d'une telle mesure fait encore débat entre les pays européens. Le sujet est toujours à l'étude du côté de la Commission européenne, en vue d'un développement de la politique biomasse post-2020.

### ■ Pour aller plus loin :

**Ministère de l'Écologie – Le Paquet Énergie Climat** : [www.developpement-durable.gouv.fr/Paquet-Energie-Climat-2030-Par-I.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/Paquet-Energie-Climat-2030-Par-I.html)

**Commission Européenne : la stratégie forestière de l'UE** : [www.ec.europa.eu/agriculture/forest/strategy/index\\_en.htm](http://www.ec.europa.eu/agriculture/forest/strategy/index_en.htm)

**CDC Climat Recherche** : Forêt et atténuation du changement climatique au sein des politiques européennes : [www.cdcclimat.com/IMG/pdf/13-04-15\\_etude\\_climat\\_40\\_-\\_politique\\_forestiere\\_ue.pdf](http://www.cdcclimat.com/IMG/pdf/13-04-15_etude_climat_40_-_politique_forestiere_ue.pdf)



# La contribution des secteurs agricoles et forestiers aux énergies renouvelables

## Qu'est-ce que la biomasse ?

La biomasse désigne l'ensemble des matières organiques pouvant contribuer à la production d'énergie. Elle constitue la première énergie renouvelable en France en termes de production d'énergie primaire. Il existe différentes formes de biomasse, qui contribuent à la production de chaleur, d'électricité et de carburant :

<b>Biomasse solide (bois-énergie)</b>	Elle peut provenir directement de l'exploitation forestière, des arbres hors-forêt (agroforesterie, haies...), des produits connexes issus de la transformation du bois ou encore des produits bois en fin de vie.
<b>Biocarburants</b>	Deux filières co-existent et constituent les biocarburants de première génération : <ul style="list-style-type: none"> <li>• La filière éthanol, issue principalement de la betterave et canne à sucre ainsi que du blé, maïs ou encore de la pomme de terre.</li> <li>• La filière biodiesel, issue principalement des huiles de colza et tournesol.</li> </ul> Les biocarburants de seconde génération pourront provenir de la paille, du bois ou de productions non agricoles ou forestières.
<b>Biogaz ou biométhane</b>	Il est produit par la fermentation de matière organique (effluents d'élevage, résidus de culture par exemple) en condition anaérobie.

## Les objectifs français pour la biomasse

### • Le cadre européen

L'objectif à l'horizon 2020 est d'atteindre 20 % d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique totale de l'UE, ce qui correspond à un objectif français de 23 %. La biomasse est l'une des voies à développer, avec le solaire, l'éolien, l'hydraulique et la géothermie. Le secteur du transport a un objectif spécifique d'énergies renouvelables fixé à 10 % pour 2020. Cela comprend bien sûr les biocarburants mais aussi l'hydrogène et l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables.

### • Le cadre national

Les objectifs de développement assignés à la biomasse à horizon 2020 concernent la production électrique et la production thermique. Ils visent l'atteinte d'une capacité de production de 2 300 MW électriques et de 16 455 ktep pour la chaleur (dont 555 ktep via le biogaz), soit plus de 83 % de la production de chaleur renouvelable totale. À l'horizon 2030, une forte utilisation de la biomasse est également prévue pour atteindre l'objectif national de 38 % de chaleur renouvelable : on estime qu'elle devrait couvrir environ 70 % de l'objectif.

## Les outils pour le développement de la biomasse en France

Différents outils ont été mis en place pour mettre l'atteinte de ces objectifs, dont notamment :

- **Les tarifs de rachat** de l'électricité et du biogaz : les entreprises de distribution d'électricité et de gaz ont une obligation d'achat de l'énergie renouvelable à un prix minimal réglementaire, qui dépend de l'énergie concernée.
- **Le fonds chaleur**, géré par l'ADEME, a pour objectif de financer des projets de production d'énergie thermique renouvelable, notamment à base de biomasse (majoritairement forestière).
- **Les appels d'offre biomasse pour la production d'électricité**, qui concernent la construction de centrales biomasse en cogénération.
- **Le crédit d'impôt transition énergétique (CITE)**, qui permet de déduire de l'impôt sur le revenu des ménages une partie de leurs dépenses de rénovation énergétique de leur logement.

## Des critères de durabilité

Accusés d'aggraver indirectement la déforestation et d'impacter la production alimentaire, les biocarburants de première génération ont fait l'objet de débats au sein de l'UE. Le paquet énergie climat impose ainsi des critères de durabilité concernant la nature et la provenance des matières premières destinées à la production de biocarburants et bioliquides. Les matières premières ne doivent pas être issues de terres à haute valeur en termes de biodiversité (surfaces boisées, prairies, terres protégées), ni de terres présentant un stock de carbone important (tourbières, zones humides).

Pour la biomasse solide, dont le bois, des critères de durabilité peuvent également être instaurés par les États-membres, mais cela n'est pas obligatoire.

### ■ Pour aller plus loin :

#### Plan National d'action pour les énergies renouvelables :

[www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/0825\\_plan\\_d\\_action\\_national\\_ENRversion\\_finale.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/0825_plan_d_action_national_ENRversion_finale.pdf)

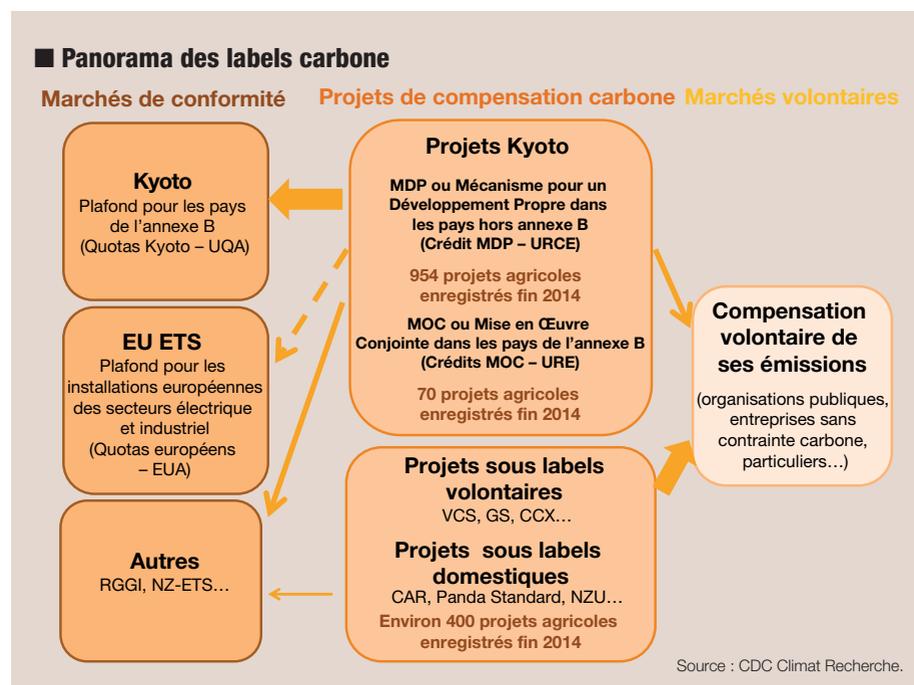
**ADEME – Fonds Chaleur** : [www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-reseaux-stockage/passer-a-l'action/produire-chaleur/fonds-chaleur-bref](http://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-reseaux-stockage/passer-a-l'action/produire-chaleur/fonds-chaleur-bref)



# La place des filières agricoles dans les projets de compensation carbone

## Le secteur agricole s'inscrit dans l'ensemble des labels carbone (volontaires et réglementaires)

Que ce soit dans le cadre des **labels « Kyoto »** que sont le MDP et la MOC, des **labels volontaires** tels que VCS et Gold Standard ou des **labels domestiques**, découlant de politiques climatiques nationales, le secteur agricole est impliqué, même si cette implication reste modeste.



**MDP** : Les 954 projets MDP agricoles représentent 7 % de l'ensemble des crédits générés sous ce standard (1 504 millions de crédits agricoles ont été générés depuis le début). Il s'agit principalement de biomasse, méthanisation des effluents d'élevage et amélioration du procédé de fabrication des engrais azotés.

**MOC** : Les 70 projets agricoles ont permis de générer 70 millions d'ERU soit 9 % de l'ensemble des crédits générés dans le cadre de la MOC. Ce sont les mêmes types de projets que pour le MDP avec en plus des projets d'arrêt du labour.

## Les projets agricoles sont encore peu nombreux

Le développement de projets agricoles a été jusque-là limité :

- peu de sous-secteurs sont concernés par ces projets : substitution d'énergie fossile par de la biomasse agricole, la méthanisation, production d'engrais azotés. Cela s'explique par le fait que pour ce type de projets, la mesure des GES est relativement précise et facile à faire ;
- ces mécanismes sont circonscrits à certaines régions : majoritairement en Asie et en Amérique latine ;
- des barrières, principalement techniques, limitent la portée de l'agriculture dans les mécanismes de compensation carbone. L'accès aux données, le caractère diffus des émissions agricoles, la diversité des systèmes agricoles et la complexité – et par conséquent le coût – des mesures et du suivi sont autant de facteurs rendant délicat le développement des projets agricoles.

## Perspectives de développement en France

Il n'existe en France que deux projets agricoles labélisés : un porté par l'association Bleu-Blanc-Cœur sur la fermentation entérique et un porté par la coopérative InVivo sur l'insertion de légumineuses dans les rotations.

Cependant il y a une réelle demande pour des projets agricoles locaux de la part d'entreprises et collectivités françaises désireuses de compenser leurs émissions. Par ailleurs, les émissions agricoles font partie des émissions pouvant bénéficier de cet outil car elle ne sont pas assujetties au marché européen d'échange de quotas. Entrer dans ce type de démarche permet d'anticiper les contraintes futures, de faire remonter des informations pertinentes telles que les coûts d'abattement par pratique et par système, et de valoriser les efforts de ceux qui agissent dès à présent.

### ■ Pour aller plus loin :

**Ecosystem Market Place – State of the Voluntary Carbon Markets 2014** : [www.forest-trends.org/vcm2014.php](http://www.forest-trends.org/vcm2014.php)

**MEDDE – MOC** : [www.developpement-durable.gouv.fr/Procedure-d-agrement-des-projets.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/Procedure-d-agrement-des-projets.html)

**CCNUCC – MDP** : [www.cdm.unfccc.int/](http://www.cdm.unfccc.int/)



# La forêt et la compensation carbone

## Une place restreinte au sein des marchés réglementés

Le Protocole de Kyoto a mis en place deux mécanismes de flexibilité pour permettre le développement de projets territoriaux de réductions d'émissions (cf. fiche 11), au sein desquels des projets forestiers se sont développés de manière modérée :

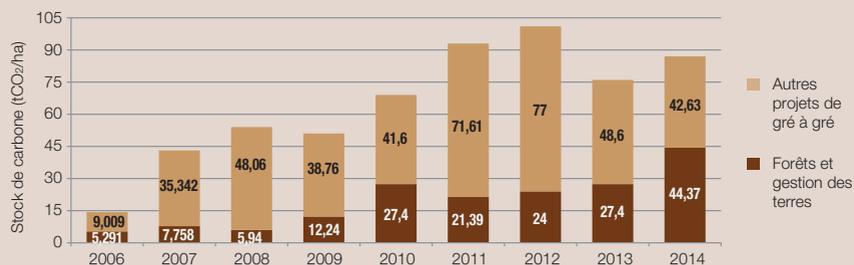
- Le **Mécanisme de Développement Propre (MDP)**, qui permet aux pays développés de financer des projets dans les pays en développement. Il ne prend en compte que les projets de boisements et reboisements, excluant notamment les projets de gestion améliorée et de conservation. On compte à ce jour 55 projets MDP forestiers (hors biomasse) qui ne représentent que 0,7 % des projets enregistrés.
- La **Mise en Œuvre Conjointe (MOC)**, qui permet le financement d'un projet dans un autre pays développé (Annexe 1). Trois projets de boisement et gestion améliorée ainsi qu'une trentaine de projets de biomasse à partir de produits forestiers sont enregistrés.

Les crédits carbone générés à partir de ces projets sont vendus pour la plupart à des entreprises soumises à des obligations réglementaires dans le cadre du Protocole de Kyoto, mais ils peuvent également être vendus sur le marché volontaire.

## Un développement important dans les marchés volontaires

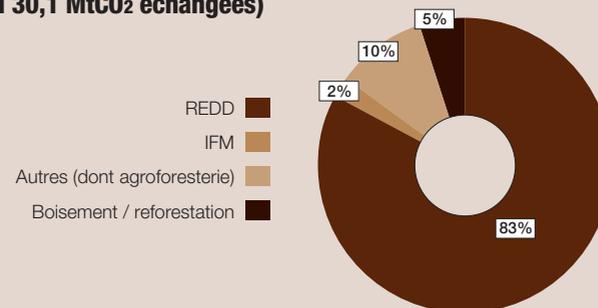
Les crédits carbone issus de projets forestiers se sont davantage développés au sein des marchés volontaires, qui en volume sont environ 7 fois plus petits que les marchés réglementés. En 2014, 87 millions de tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> ont été échangées sur le marché volontaire, dont 51 % issus de projets « gestion des terres et forêt » (45 % issus de projets forestiers stricto sensu, soit déforestation évitée, boisement et gestion améliorée). Les projets de déforestation évitée (REDD) représentent plus de 80 % des volumes échangés.

### ■ Volumes de crédits CO<sub>2</sub> échangés sur les marchés volontaires



Source : Peters-Stanley et al. (2015)

### ■ Répartition des projets forestiers par type de projet en 2014 (total 30,1 MtCO<sub>2</sub> échangées)



Source : Peters-Stanley et al. (2015)

## Labels privés et cadres internes multi-acteurs

Une petite dizaine de labels de certification privés ou « standards » coexistent actuellement, en plus des deux labels onusiens (MDP et MOC). Leur objectif est également de garantir l'intégrité environnementale des projets qu'ils certifient, c'est-à-dire d'assurer que les tonnes de carbone qui s'échangent sur le marché volontaire correspondent à des réductions d'émissions réelles. À ce titre, ils proposent des processus de validation et de certification qui s'inspirent fortement du MDP, avec néanmoins quelques particularités et innovations. En 2013, 96 % des crédits échangés sur le marché volontaire sont certifiés par un standard, contre seulement 15 % en 2002. Les labels les plus utilisés pour la certification des projets volontaires tous secteurs confondus en 2014 ont été :

- Le Verified Carbon Standard (VCS) : 57 % des crédits échangés
- Un standard interne ou propriétaire (spécifique à une région ou à un petit nombre de projets) : 17 %
- Le Gold Standard : 15 %
- La Climate Action Reserve (Californie) : 3,6 %
- L'American Carbon Registry 3,3 %
- Le MDP et la MOC : 1,4 %

### ■ Pour aller plus loin :

**Ecosystem Market Place – State of the Voluntary Carbon Markets 2015 :**  
[www.forest-trends.org/releases/uploads/SOVCM2015\\_FullReport.pdf](http://www.forest-trends.org/releases/uploads/SOVCM2015_FullReport.pdf)

**Ecosystem Market Place – State of the Forest Carbon Markets 2014 :**  
[www.forest-trends.org/documents/files/doc\\_4770.pdf](http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_4770.pdf)

**MEDDE – MDP et MOC :** [www.developpement-durable.gouv.fr/Procedure-d-agrement-des-projets.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/Procedure-d-agrement-des-projets.html)

# Annexes

## Sigles et acronymes

**AFOLU** : Agriculture, Forestry and Other Land Uses - Agriculture, Forêt et utilisation des terres - voir fiche n°27

**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<sub>2</sub> – 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.

**LULUCF** : Land Use, Land Use Change and Forestry - Utilisation des Terres, Changement d'Utilisation des Terres et la Forêt - voir la fiche n°27

**Mt éq.CO<sub>2</sub>** : million de tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, l'équivalence CO<sub>2</sub> 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

**PAC** : Politique agricole commune - voir la fiche n°31

**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°26.

**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](http://www.eea.europa.eu/fr)

**BEI** : Banque européenne d'investissement [www.eib.org](http://www.eib.org)

**BERD** : Banque européenne de reconstruction et de développement [www.ebrd.com/fr](http://www.ebrd.com/fr)

**CEREMA** : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement [www.cerema.fr](http://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](http://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](http://www.unfccc.int)

**CNRM-GAME** : Centre national de recherches météorologiques [www.cnrm.meteo.fr](http://www.cnrm.meteo.fr)

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

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

**IPSL** : Institut Pierre Simon Laplace [www.ipsl.fr](http://www.ipsl.fr)

**MEDDE** : Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie [www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)

**OCDE** : Organisation de Coopération et de Développement Économiques [www.oecd.org](http://www.oecd.org)

**OMM** : Organisation météorologique mondiale [www.wmo.int](http://www.wmo.int)

**PNUE** : Programme des Nations Unies pour l'environnement [www.unep.org/french](http://www.unep.org/french)

**CDC Climat Recherche** : [www.cdcclimat.com](http://www.cdcclimat.com)

**Météo France** : [www.meteofrance.com](http://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](http://www.onerc.gouv.fr)

**ADEME** : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

**AFD** : Agence Française de Développement [www.afd.fr](http://www.afd.fr)

## 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).

**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 7<sup>e</sup> 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 4<sup>e</sup> 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 17<sup>e</sup> 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'appuie sur des mécanismes de marché.

**Scénarios RCP** : *Representative Concentration Pathways* - ensemble de 4 scénarios climatiques élaborés dans la perspective du 5<sup>e</sup> 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](http://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 36 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



A.S.F.F.O.R.

