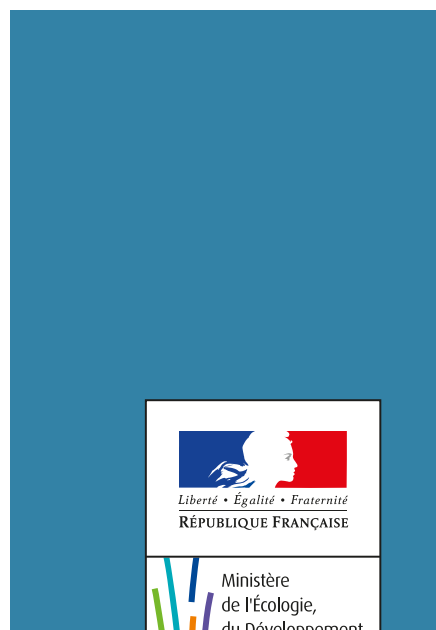
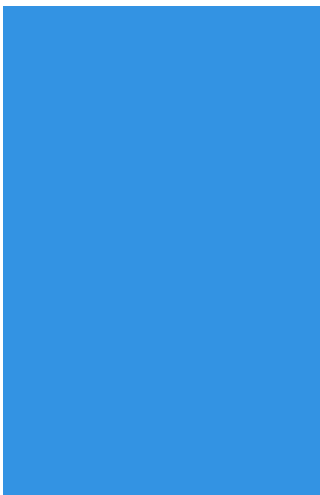


# Sixième communication nationale de la France à la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques



## ÉDITORIAL

« **L**a lutte contre le réchauffement est un objectif planétaire. C'est un engagement européen. Ce doit être une "ardente" obligation nationale. »

François Hollande, Président de la République française, le 19 août 2013

Il y a un an, lors de la première Conférence environnementale, François Hollande a donné le cap : faire de la France une nation de l'excellence environnementale. Le Président de la République a depuis engagé la France dans une transition écologique partagée, porteuse d'une mutation profonde de notre modèle de développement et de nos comportements individuels et collectifs.

Bien sûr, l'un des enjeux principaux d'une telle transition est la lutte contre le réchauffement climatique, dans laquelle la France prend et prendra toute sa place.

La France a pour objectif de diviser par quatre ses émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050. Elle respecte d'ores et déjà ses engagements du protocole de Kyoto. Dans le cadre du paquet énergie-climat européen, elle défend la fixation de nouveaux objectifs concernant la réduction des émissions de gaz à effet de serre, l'accroissement de l'utilisation des énergies renouvelables et l'amélioration de son efficacité énergétique à l'horizon 2020. **Le Président de la République s'est prononcé, dès 2012, en faveur d'un engagement européen plus ambitieux de réduction des émissions de gaz à effet de serre, de 40% d'ici 2030 et de 60 % d'ici 2040.** Bien entendu, la France entend être exemplaire dans le respect de ces objectifs.

La France entend également y consacrer les moyens nécessaires, en particulier dans les secteurs les plus émetteurs de gaz à effets de serre : le bâtiment et les transports.

Le plan de rénovation énergétique de l'habitat a pour objectif de rénover 500 000 logements par an d'ici 2017 afin de diminuer de 38 % les consommations d'énergie à l'horizon 2020. Il prévoit la mise en place d'un guichet unique pour orienter et accompagner les particuliers et les entreprises dans leurs travaux de rénovation. Il renforce les aides financières existantes, pour lutter contre la précarité énergétique des ménages. Pour les bâtiments neufs, la nouvelle réglementation thermique RT 2012, entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2013, augmente significativement les exigences d'efficacité énergétique.

En matière de transports, le renforcement progressif du bonus-malus automobile favorisera encore davantage les véhicules les plus économes et les moins émetteurs de CO<sub>2</sub>. L'obligation d'information sur le contenu CO<sub>2</sub> des transports, à partir d'octobre 2013, favorisera les modes de transports plus durables.

Ces mesures préparent l'avenir et visent à contenir le réchauffement de la planète. Cependant, le changement climatique est déjà là. Pour en combattre dès aujourd'hui les effets, la France s'est dotée, dès 2011, d'un plan national d'adaptation. Ses 84 actions, déclinées en 240 mesures, en font une référence au niveau international.

Dans la continuité de sa volonté nationale, la France porte une ambition internationale. Le changement climatique est planétaire. Il touche en premier lieu des pays, des femmes et des hommes, qui souvent font déjà face à des problèmes nombreux. La France veut les intégrer dans un projet collectif.

C'est dans cet esprit que la France a proposé d'accueillir la conférence de la Convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques en 2015, à l'occasion de laquelle devront être décidés de nouveaux objectifs ambitieux de réductions des émissions après 2020.

Je suis convaincu que nous ferons de 2015 un rendez-vous réussi si, d'ici là, nous passons avec nos partenaires européens et du reste du monde, d'une logique de « partage du fardeau » de la réduction des émissions à une logique de « partage des opportunités » créées par le développement de nouveaux modes de production et de consommation. Nous porterons, en proposant une nouvelle feuille de route mobilisatrice, une vision positive de la transition écologique, qui s'appuie sur des solutions qu'apporterait une croissance plus verte aux crises économique et sociale que connaissent la plupart des pays.

J'en suis convaincu : en mettant, ensemble, nos forces au service de la transition écologique, nous ferons la démonstration qu'elle porte en elle davantage de bien être pour tous - pour nous dès aujourd'hui comme pour les générations futures.

Philippe Martin  
Ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

# Sommaire

## CHAPITRE 1

### Résumé analytique 9

---

A. Conditions propres au pays .....	10
B. Informations relatives à l'inventaire de GES incluant les informations relatives au système national d'inventaire et au registre national .....	12
C. Politiques et mesures .....	14
D. Projection d'émissions de GES et quantification de l'impact des politiques et mesures .....	21
E. Impacts, Vulnérabilité et adaptation .....	24
F. Ressources financières et transfert de technologie .....	26
G. Recherche et observation .....	28
H. Education, formation et sensibilisation du public .....	32

## CHAPITRE 2

### Conditions propres au pays 35

---

A. Institutions .....	36
B. Démographie .....	39
C. Géographie .....	42
D. Climat .....	43
E. Économie .....	45

**CHAPITRE 3**

## Informations relatives à l'inventaire de GES, incluant les informations sur le système national et le registre national 61

---

- A. Évolution des émissions françaises de GES ..... 62
- B. Éléments résumés de l'inventaire d'émissions de GES de la France, périmètre Kyoto ..... 65
- C. Système national d'inventaire (article 5.1 du protocole de Kyoto) ..... 75
- D. Registre national ..... 81

**CHAPITRE 4**

## Politiques et mesures 85

---

- A. La conception des politiques et mesures ..... 86
- B. Programmes régionaux ou domestiques législatifs et/ou administratifs mis en place pour répondre aux exigences du protocole de Kyoto ..... 90
- C. Politiques et mesures et leurs impacts ..... 96
- D. Principales politiques et mesures achevées depuis la diffusion de la 5<sup>e</sup> communication nationale de la France ou dont l'application est différée ..... 136

**CHAPITRE 5**

## Projections d'émission et quantification de l'effet total des politiques et mesures 139

---

- A. Projections d'émissions de GES ..... 140
- B. Estimation de l'effet total des politiques et mesures ..... 146
- C. Rôle des crédits issus des mécanismes créés par les articles 6, 12, 17 du Protocole de Kyoto dans l'atteinte des objectifs quantifiés assignés à la France .... 148
- D. Éléments méthodologiques ..... 148

**CHAPITRE 6****Impacts, vulnérabilité et adaptation 155**

- 
- A. Les impacts du changement climatique ..... 158
  - B. L'évaluation des vulnérabilités ..... 167
  - C. L'adaptation ..... 168

**CHAPITRE 7****Ressources financières et transfert de technologie 173**

- 
- A. Les ressources financières ..... 174
  - B. La coopération technologique française en dehors de l'aide publique  
au développement ..... 189

**CHAPITRE 8****Recherche et observation systématique 199**

- 
- A. Vision générale de la recherche et de l'observation en France sur le climat .....  
200
  - B. La recherche ..... 211
  - C. Observation systématique ..... 224

**CHAPITRE 9****Éducation, formation et sensibilisation du public 237**

- 
- A. État de l'opinion ..... 238
  - B. Éducation ..... 239
  - C. Formation ..... 242
  - D. Campagnes d'information ..... 243
  - E. Participation du public et société civile ..... 245
  - F. Accès du public à l'information et sources d'information ..... 249
  - G. Coopération ..... 251

## ANNEXE

## Annexe

253

I.	Contributions à la cinquième Communication Nationale de la France au titre de la CCNUCC .....	254
II.	Inventaires d'émissions de GES, format CRF, périmètre Convention .....	255
III.	Évaluations des sources clés et analyse associée sans UTCF .....	265
IV.	Évaluations des sources clés et analyse associée avec UTCF .....	266
V.	Éléments supplémentaires requis dans le cadre de l'article 7.2 du protocole de Kyoto .....	267
VI.	Plan national d'adaptation au changement climatique : point d'avancement après deux années de mise en œuvre .....	268
VII.	Les Labex et les Equipex .....	270
VIII.	Le groupe de travail AllEnvi : « Climat : évolution, atténuation, impact » .....	272
IX.	GIS Climat-Environnement-Société .....	273
X.	Les grands programmes internationaux .....	275
XI.	Tableaux résumés des variables suivies par la France dans le cadre de l'observation .....	276





## CHAPITRE 1

# Résumé analytique

- A. Conditions propres au pays ..... 10
- B. Informations relatives à l'inventaire de GES incluant les informations relatives au système national d'inventaire et au registre national ..... 12
- C. Politiques et mesures ..... 14
- D. Projection d'émissions de GES et quantification de l'impact des politiques et mesures ..... 21
- E. Impacts, vulnérabilité et adaptation ..... 24
- F. Ressources financières et transfert de technologie . 26
- G. Recherche et observation ..... 28
- H. Education, formation et sensibilisation du public .... 32



## A. Conditions propres au pays

### A.1 Un pays mobilisé pour répondre au défi climatique

La lutte contre le changement climatique fait partie des objectifs prioritaires de la France. Le principe d'une division par quatre des émissions à l'horizon 2050 a été inscrit dans la loi française dès 2005<sup>1</sup>. Cet impératif a été réaffirmé depuis et les mesures à mettre en œuvre ont été précisées notamment en matière de baisse de la consommation d'énergie des bâtiments et de réduction des émissions de gaz à effet de serre des transports.

Depuis 2012, les conférences environnementales constituent un nouveau rendez-vous annuel qui permet de rassembler l'ensemble des acteurs sur les thématiques environnementales (organisations non gouvernementales, organisations syndicales, organisations d'employeurs, collectivités territoriales, État), avec une participation renforcée des parlementaires. L'un des premiers chantiers suite à la conférence de septembre 2012 a été de lancer un débat sur la transition énergétique. L'objectif est de promouvoir la sobriété et l'efficacité, ainsi que le développement des énergies renouvelables. Le débat qui s'est achevé en juillet 2013 aura un rôle structurant pour les investissements qui seront engagés au cours des prochaines années, au travers de la loi de programmation énergétique qui sera adoptée à son issue.

La France est également très engagée sur le volet de l'adaptation au changement climatique. Elle a adopté son premier plan national d'adaptation qui couvre la période 2011-2015 et comprend 84 actions déclinées en 240 mesures.

L'atténuation du changement climatique ne pouvant être effective que si des actions concordantes sont entreprises à l'échelle globale, la France a choisi de s'impliquer fortement dans les négociations internationales sur le climat. Elle a ainsi présenté sa candidature pour l'organisation de la conférence des parties à la Conven-

tion Cadre des Nations unies sur le Changement Climatique de 2015, dont l'objectif est de parvenir à un accord engageant pour l'ensemble des États pour la période s'ouvrant après 2020.

Au niveau européen, la France s'est d'ores et déjà prononcée en faveur d'un objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre de 40 % en 2030 puis de 60 % en 2040.

### A.2 Évolutions récentes de la société

La croissance de la population française est modérée (croissance annuelle de 0,5 % entre 1990 et 2013) mais l'augmentation du nombre de ménages est beaucoup plus rapide (puisque croissant à un rythme annuel de 1,2 % par an en moyenne sur la période 1990-2009). Cette augmentation s'explique par l'évolution des modes de cohabitation et par le vieillissement de la population. Elle a une influence directe sur le besoin en logement et sur la consommation énergétique due aux logements et aux transports. Si la tendance se poursuit, le nombre moyen de personnes par ménage qui est passé de 2,6 en 1990 à 2,3 en 2009 ne serait plus que de 2,1 en 2030 et 2,0 en 2050.

En 2009, les espaces urbains occupent 22 % du territoire et abritent 44,1 millions d'habitants, soit 69 % de la population. L'influence des villes ne s'arrête pas aux frontières des agglomérations. Les villes constituent des centres d'activité économique attirant quotidiennement un grand nombre de travailleurs qui résident en périphérie. En 2010, 95 % de la population française vit ainsi sous l'influence de la ville.

En matière d'occupation des sols, la part des sols artificialisés est en progression constante. En métropole, les zones artificialisées occupent 4,9 millions d'hectares en 2010. Cette évolution prolonge celle observée depuis les années 1990 et se fait en grande partie aux dépens des terres agricoles et des milieux semi-naturels.

Du point de vue économique, la forte dégradation de la conjoncture économique en zone euro en 2012 n'a pas épargné la France, dont la croissance a été nulle en

<sup>1</sup> Loi POPE, Loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique

2012, après avoir progressé de 2,0 % en 2011 et de 1,7 % en 2010<sup>2</sup>.

Après une très forte diminution en 2009, puis un relèvement les deux années suivantes, le transport intérieur de marchandises a de nouveau chuté en 2012 (- 4,4 %)<sup>3</sup>. Le niveau de 2012 reste néanmoins très nettement supérieur à celui de 1990 (+ 35,1 %). Entre 2008 et 2012, le trafic des véhicules particuliers a augmenté de 1,7 % et les transports collectifs ont augmenté de 4,5 %.

Le parc des véhicules particuliers est marqué depuis de nombreuses années par une forte diésélisation (72,4 % des immatriculations neuves en 2012). Les émissions conventionnelles moyennes de CO<sub>2</sub> par km des voitures particulières neuves continuent à reculer fortement, elles s'établissent en moyenne à 124,1 g/km en 2012. La part des motorisations électriques et hybrides progresse, passant à 1,8 % des immatriculations en 2012 (après 0,8 % en 2011) mais elle n'est pas encore suffisante pour peser significativement sur la consommation moyenne et totale du parc automobile.

Concernant le logement, la surface moyenne par personne augmente, elle est passée de 32 m<sup>2</sup> à 36 m<sup>2</sup> entre 1999 et 2011<sup>4</sup>. Depuis 2003, la consommation d'énergie en kWh par m<sup>2</sup> s'est repliée en moyenne de - 1,9 % chaque année, après - 0,5 % de 1984 à 2002. À climat constant, cette consommation diminue significativement en 2011 (- 1,7 %). Ces progrès sont le fruit d'une évolution des comportements des ménages, notamment face à la volatilité des prix des énergies fossiles, mais aussi aux travaux de maîtrise de l'énergie (isolation, équipements plus économes) dans l'habitat existant et à la mise en place successive des réglementations thermiques dans le neuf. Dans le même temps, la consommation d'électricité spécifique (éclairage, électroménager...) a été multipliée par 1,5 en kWh par m<sup>2</sup> entre 1984 et 2011. Cette évolution s'explique en partie par la progression de l'équipement en appareils électroménagers, hi-fi et bureautique.

En 2012, la consommation d'énergie primaire corrigée des variations climatiques a diminué de 2,3 %<sup>5</sup>. Elle est repassée ainsi sous la barre des 260 Mtep, soit un niveau inférieur à celui de 2009, année où la crise économique était particulièrement aiguë. La consommation primaire avait augmenté de + 1,5 % par an en moyenne au cours de la décennie 1990, puis avait atteint un certain plateau ensuite. Les évolutions récentes ont été modifiées en raison de la crise de 2009 et le rebond qui s'en est suivi, il est donc difficile d'affirmer si une tendance de fond nouvelle se dessine. La consommation finale d'énergie, tous usages confondus, a légèrement fléchi en 2012. Elle oscille depuis trois ans entre 166 et 167 Mtep, un niveau nettement moindre que les 175 Mtep de la première moitié des années 2000.

La France étant le premier producteur agricole européen, ce secteur représente 20,9 % des émissions françaises en 2011. La superficie agricole utilisée (SAU) décroît régulièrement depuis 1950. Cette diminution bénéficie aux superficies boisées et au territoire non agricole qui augmentent respectivement de 75 et 51 milliers d'hectares par an, en moyenne, depuis 1950. La ventilation du territoire agricole entre terres arables (63 %), superficies toujours en herbe (33 %) et cultures permanentes (4 %) reste à peu près stable. Entre 1990 et 2011, la réduction des émissions a atteint 7,6 %. La France dispose par ailleurs d'un puits forestier de près de 60 Mt eq. CO<sub>2</sub> en 2011, compensant 11,5 % des émissions du pays en 2011<sup>6</sup>.

La production de déchets tous types confondus est en augmentation (+ 2,9 % entre 2008 et 2010)<sup>7</sup>. Concernant le traitement des ordures ménagères, 36,6 % sont recyclés, 14,8 % sont incinérés avec récupération d'énergie et 40,8 % sont éliminés via des installations de stockage ou de l'incinération sans valorisation énergétique, le reste est épandu ou composté<sup>8</sup>.

<sup>2</sup> Source : INSEE

<sup>3</sup> Source : Commission des comptes des transports de la Nation 2012

<sup>4</sup> Source Compte du logement 2011, décembre 2012

<sup>5</sup> Source : MEDDE/CGDD/SOeS, Bilan de l'énergie 2012

<sup>6</sup> Inventaire CITEPA/MEDDE, soumission 2013, avril 2013

<sup>7</sup> MEDDE/SoeS, Chiffres et Statistiques, n° 385, janvier 2013

<sup>8</sup> MEDDE/SoeS, dernier règlement statistique déchets, 2012

## B. Informations relatives à l'inventaire de GES incluant les informations relatives au système national d'inventaire et au registre national

### B.1 Tendances

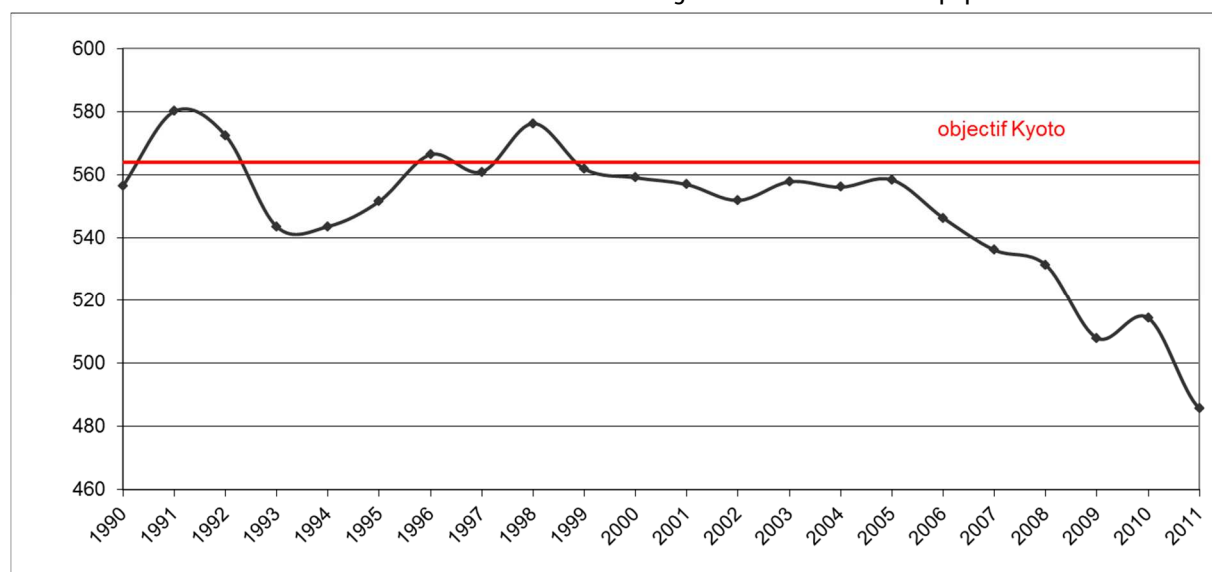
Les émissions de référence des engagements français dans le cadre du protocole de Kyoto (métropole et départements d'Outre-Mer) ont été fixées à un niveau de 563,9 Mt éq. CO<sub>2</sub>. Entre 1990 et 2011, les émissions de gaz à effet de serre (GES) ont diminué de 13,9 % pour atteindre 485,5 Mt éq. CO<sub>2</sub> en 2011 (cf. figure 1). En tonnes par habitant, la baisse est de 26 % entre 1990 et 2011 (9,6 t éq. CO<sub>2</sub> en 1990 et 7,5 t éq. CO<sub>2</sub>/hab en 2011), la population ayant augmenté de 12 % depuis 1990.

Sur la base d'une estimation pour l'année 2012<sup>9</sup>, le gain d'émissions de GES par rapport à l'objectif Kyoto est de 50 Mt éq. CO<sub>2</sub> par année sur la période 2008-2012 (moyenne des écarts entre les émissions observées et l'objectif Kyoto).

Cette évolution à la baisse s'explique essentiellement par l'amélioration des procédés industriels et par des politiques permettant de dépasser la hausse tendancielle liée à l'augmentation de la population.

Calculé sur la base du périmètre Kyoto, le CO<sub>2</sub> représente 358,2 Mt soit 74 % des émissions nationales de GES. En 2011, les émissions de méthane s'élevaient à 51 Mt éq. CO<sub>2</sub> et représentaient 10 % des émissions françaises de GES. Quant aux émissions de N<sub>2</sub>O, elles s'élevaient à 59,6 Mt éq. CO<sub>2</sub> et représentaient 12 % des émissions françaises de GES. Les gaz fluorés s'élevaient à 17 Mt éq. CO<sub>2</sub> et représentaient 3 % des émissions totales de GES de la France. Les émissions de CO<sub>2</sub> ont diminué de 9,8 % entre 1990 et 2011, les émissions de N<sub>2</sub>O et de CH<sub>4</sub> ont diminué entre 1990 et 2011, respectivement de 30 % et de 17 %. Les émissions de gaz fluorés ont augmenté de 66 % entre 1990 et 2011 malgré la mise en œuvre de la réglementation européenne existante (règlements européens n° 2037/2000 et n° 842/2006, la directive 2006/40/CE). Au plan national, ces textes ont été complétés, en 2011, par le décret 2011-396 qui précise les dispositions réglementaires sur les usages hors réfrigération et climatisation. Par ailleurs, un nouveau règlement sur les gaz fluorés est en cours de négociation au niveau européen. Il devrait renforcer encore plus la législation pour les étapes de maintenance, de remplissage et la fin de vie des équipements.

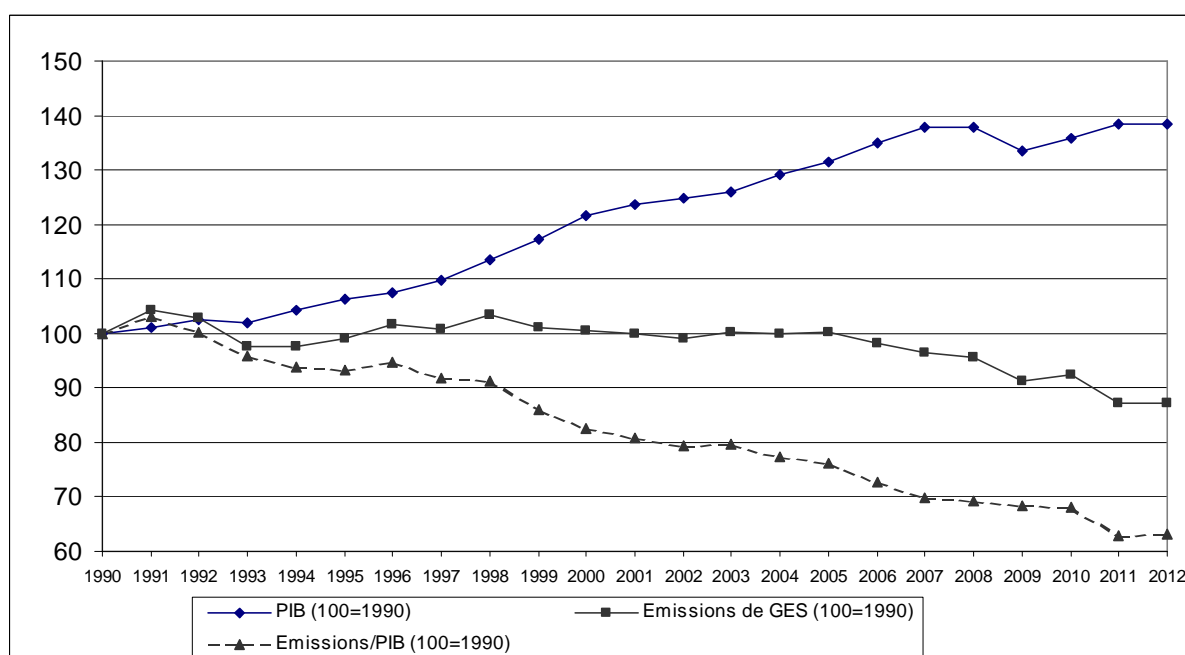
Figure 1 : évolution des émissions de GES entre 1990 et 2011 en Mt éq. CO<sub>2</sub>



Source : soumission 2013, format PNLC au périmètre Kyoto, CITEPA / MEDDE

<sup>9</sup> Estimation CITEPA/MEDDE, Rapport secten, mai 2013

**Figure 2 : découplage de la croissance économique et des émissions de gaz à effet de serre (évolution du PIB en volume, des émissions de GES et de l'intensité GES - 100 = 1990)**



Sources : INSEE, inventaire d'émissions, format PNLCC au périmètre Kyoto, CITEPA, soumission 2013, calcul département de la lutte contre l'effet de serre/DGEC - Les émissions 2012 sont des estimations

Le graphique de la figure 2 met en évidence le découplage grandissant entre les émissions de GES et la croissance du PIB de la France. L'économie française devient donc plus sobre en carbone, et ce, malgré la période de crise économique.

### Analyse par secteur d'activité

Les transports représentent 27 % des émissions totales de la France, soit 138 Mt éq. CO<sub>2</sub> en 2011, avec une forte croissance entre 1990 et 2001 (+22 %) puis stabilisation depuis. Le transport routier est responsable de 95 % de ces émissions, dont 57 % pour les seuls véhicules particuliers.

Les émissions directes des secteurs résidentiel et tertiaire représentent 17,5 % des émissions de gaz à effet de serre de la France (2011) et sont constituées à 90 % de CO<sub>2</sub> et pour 7 % de l'usage de gaz fluorés. Dès lors que l'on tient compte de la part du secteur dans les émissions associées à la production d'électricité et au chauffage urbain, le secteur du bâtiment représente 23,5 % des émissions globales de la France<sup>10</sup>.

En 2011, le secteur de l'industrie représente 90,8 Mt éq. CO<sub>2</sub>, soit 18,6 % du total des émissions de gaz à effet de serre de la France. Ces émissions sont inférieures de 38,3 % à leur niveau de 1990.

Les émissions du secteur des industries de l'énergie (production d'électricité, chauffage urbain, raffinage, transformation de combustibles minéraux solides) ont été de 57,3 Mt éq. CO<sub>2</sub> en 2011, soit 11,7 % des émissions totales de la France. Il s'agit à plus de 96 % d'émissions de CO<sub>2</sub>. La contribution de ce secteur aux émissions nationales est moindre que dans d'autres pays à cause de la prédominance des centrales électro-nucléaires et hydroélectriques dans la production nationale d'électricité. L'éolien pour sa part représente 18,9 % de la production électrique renouvelable française en 2011<sup>11</sup>.

Le secteur agricole est le troisième secteur émetteur de gaz à effet de serre avec plus de 21 % des émissions nationales en 2011. Les émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) et de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) induites par des processus

<sup>10</sup> Calculs DGEC à partir de données Citepa et Base Carbone

<sup>11</sup> MEDDE/CGDD/SOeS, Chiffres clés des énergies renouvelables, édition 2013

biologiques liées à la fertilisation azotée des sols agricoles (47 % des émissions sectorielles), ainsi que la fermentation entérique et les effluents d'élevage (41 %), représentent l'essentiel des émissions du secteur. Entre 1990 et 2011, la réduction des émissions agricoles (y compris consommation énergétique) a atteint 7,6 %. Elle est due essentiellement à la diminution de la fertilisation azotée, à la baisse de la surface agricole utile, à la baisse des effectifs bovins et au fléchissement de la consommation d'énergie.

Les émissions liées au traitement des déchets (hors valorisation énergétique) représentent 12,8 Mt éq. CO<sub>2</sub> en 2011, soit de l'ordre de 2,6 % des émissions totales de gaz à effet de serre de la France.

Parmi les secteurs d'activité, en 2011, le transport est le plus émetteur de CO<sub>2</sub> avec une part égale à 36,4 % des émissions de CO<sub>2</sub>. Le méthane est émis à 74 % par le secteur agriculture. Le principal secteur émetteur de N<sub>2</sub>O est également l'agriculture avec une part de 89 % du total des émissions françaises.

## B.2 Le système national

La France a créé un système national d'inventaire : le SNIEBA (système national d'inventaires d'émissions et de bilans dans l'atmosphère) défini par un arrêté interministériel en date du 24 août 2011, conformément à l'Article 5.1 du protocole de Kyoto.

Concernant le registre national français, la Caisse des Dépôts a été désignée par le décret n° 2004-1412 comme teneur du registre national, et a été chargée de développer des systèmes d'informations destinés à exploiter le registre et assurer leur sécurisation. Le registre national français a fait l'objet de quelques changements depuis la cinquième communication nationale. Le décret n° 2004-1412 a été modifié par le décret 2012-343 du 3 décembre 2012 pour intégrer les évolutions des directives européennes, notamment le remplacement des registres nationaux par un système unique développé par la Commission. Ce décret modifié confirme la délégation de service concernant le registre national confiée à la Caisse des dépôts pour la période 2013-2020.

Depuis la migration en juin 2012 dans le registre de l'Union européenne, c'est la Commission européenne

qui assure la fourniture, la maintenance et la sécurisation du système d'information du registre national au titre des engagements des Etats Membres européens en tant que Parties au protocole de Kyoto (registre PK) et en tant que participants au Système Communautaire d'Echange de Quotas d'Emission de gaz à effet de serre du système européen (Registre EU-ETS).

## C. Politiques et mesures

La politique Climat est traduite dans le « Plan climat », qui est le plan d'action de la France pour respecter ses engagements européens (Paquet Energie Climat) et internationaux (protocole de Kyoto). Le Plan climat a été révisé tous les deux ans en application de l'article 2 de la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique du 13 juillet 2005. La France s'est de plus fixé pour objectif une division par quatre de ses émissions à l'horizon 2050 (article 2 de la loi du 13 juillet 2005, réaffirmé dans la loi du 3 août 2009).

Conformément aux lignes directrices CCNUCC, les politiques et mesures mises en œuvre par la France sont classées selon deux catégories dans la sixième communication nationale :

- les mesures dites existantes qui correspondent à des mesures décidées avant le 1er janvier 2012 ;
- et les mesures dites supplémentaires qui correspondent aux mesures décidées après le 1er janvier 2012 et qui prennent en compte – en plus des mesures déjà considérées dans le scénario AME – celles additionnelles décidées depuis le 1er janvier 2012. Le scénario AMS suppose surtout que l'ensemble des objectifs des politiques sectorielles de réduction des émissions de gaz à effet de serre seront atteints, intégrant ainsi des politiques prévues qui n'ont pas encore été mises en œuvre.

Dans ce résumé, sont présentées les mesures existantes qui permettent à elles seules d'atteindre les engagements français du protocole de Kyoto et les engagements européens de la France dans le cadre du paquet énergie climat.

Afin d'évaluer l'impact des politiques et mesures, le MEDDE a développé son propre outil. Il permet d'établir



des variations d'émissions par rapport à un scénario tendanciel en faisant évoluer les données techniques d'entrée (ex : évolution du trafic routier, du parc de logement, de l'isolation des bâtiments) conformément aux politiques et mesures envisagées. Cet outil (appelé SceGES pour Scénarisation des Emissions de GES) a été élaboré avec l'École des Mines de Paris, le CITEPA, les bureaux d'études Energies Demain et Solagro, et l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique). Les évaluations faites via SceGES reposent sur trois principes :

- les méthodologies de calcul des émissions utilisées sont compatibles avec celles utilisées pour réaliser l'inventaire national Français, remises par la France aux Nations unies dans le cadre de ses engagements internationaux sur le changement climatique ;
- les méthodologies de calcul sont mises à jour parallèlement à celles de l'inventaire national afin d'assurer la cohérence des évaluations dans la durée ;
- les calculs d'émission sont fondés sur la description des données techniques la plus fine possible dans la plupart des secteurs d'activité (description du parc de logements selon l'année de construction, description du parc de véhicules selon la cylindrée, l'âge du véhicule, la motorisation, description du cheptel dans l'agriculture, etc.).

Sauf exception, les évaluations présentées ci-dessous ont été calculées à l'aide de cet outil.

## C.1 Les transports

La France s'est fixée, pour objectif de ramener d'ici 2020 les émissions du secteur des transports à leur niveau de 1990 dans la loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement.

Pour atteindre cet objectif, diverses mesures ont été mises en œuvre ou renforcées.

**Le développement de modes de transports alternatifs :** pour le transport de marchandises, il est prévu de moderniser et dans certains cas de créer de nouvelles infrastructures pour favoriser l'utilisation du transport ferré, fluvial ou maritime. Une **Eco-redevance kilométrique pour les poids lourds**, mise en œuvre à partir de janvier 2014 pour l'utilisation du réseau routier métropolitain principal non concédé, permet de mieux prendre en compte les coûts externes du transport routier. Impact : la mise en œuvre de cette éco-taxe permettrait d'éviter annuellement 0,26 à 0,6 Mt éq. CO<sub>2</sub><sup>12</sup>.

**La réduction des émissions des véhicules particuliers :** l'Union européenne s'est fixée un objectif de réduction des émissions unitaires de CO<sub>2</sub> des véhicules particuliers neufs avec une première étape de réduction à 130 g CO<sub>2</sub>/km applicable progressivement de 2012 à 2015 et une valeur objectif de 95 g CO<sub>2</sub>/km en 2020. Un objectif national de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de l'ensemble du parc de véhicules particuliers a été fixé à 120 g CO<sub>2</sub>/km en 2020. Ces objectifs seront atteints à la fois par la mise en œuvre du règlement européen sur les émissions des véhicules particuliers qui prévoit des pénalités pour les constructeurs qui ne respecteraient pas leurs obligations, et par des dispositifs nationaux visant à encourager l'acquisition des véhicules les plus sobres, parmi lesquels le bonus-malus automobile.

**Le bonus-malus automobile**, mis en place en France depuis janvier 2008, est un dispositif évolutif. Il encourage l'achat des véhicules les moins émetteurs de CO<sub>2</sub> par une prime à l'achat (bonus) versée aux acquéreurs de véhicules les moins émetteurs (en dessous de 105 g de CO<sub>2</sub>/km) et soumettant les véhicules les plus consommateurs (à partir de 135 g de CO<sub>2</sub>/km) à une taxe à l'achat modulée en fonction des seuils d'émission des véhicules (de 100 à 6000 € de malus à l'achat). Impact : -9 Mt éq. CO<sub>2</sub> en 2020 pour l'ensemble des mesures visant à la réduction des émissions des véhicules particuliers<sup>13</sup>.

**Le développement des biocarburants :** notamment dans le cadre de ses engagements européens, la France a

<sup>12</sup> Rapport de la France à la Commission Européenne (au titre de l'article 3 de la décision 280/2004/CE) sur l'état des lieux des politiques et mesures d'atténuation, mars 2013. Page 140 [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr\\_RMS\\_2013\\_.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr_RMS_2013_.pdf)

<sup>13</sup> id. pages 143-144

pour objectif un taux d'incorporation de 7 % de biocarburants depuis 2010. Pour atteindre cet objectif, un prélèvement supplémentaire de la taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) acquitté par les opérateurs ne respectant pas ces objectifs d'incorporation et un système d'exonération fiscale de la taxe intérieure sur les produits pétroliers (TICPE) pour les biocarburants ont été mis en œuvre. Cette composante de la TGAP<sup>14</sup> a été instaurée par la loi de finances de 2005 et son taux évolue chaque année. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2012, seuls les biocarburants répondant à des critères de durabilité peuvent être pris en compte pour le calcul de la réduction du taux de la TGAP. L'exonération partielle de TICPE permet de compenser le surcoût de production des biocarburants par rapport aux carburants d'origine fossile (article 265 bis A du code des douanes).

Impact ex-post : - 6,3 Mt éq. CO<sub>2</sub> en 2009 pour l'ensemble des filières bioéthanol et biodiesel<sup>15</sup>.

## C.2 Le résidentiel-tertiaire

Depuis 1990, les politiques et mesures en place ont permis une stabilisation des émissions du résidentiel tertiaire. L'amélioration de l'efficacité énergétique du parc existant, les nouvelles normes thermiques pour les constructions neuves (notamment la RT 2012 en vigueur depuis janvier 2013) et le recours à une part croissante d'énergies moins carbonées (le charbon a presque disparu et le fioul a fortement baissé au profit du gaz et de l'électricité) ont permis de compenser les hausses d'émissions liées à l'augmentation de la surface globale de logements, passée de 32 m<sup>2</sup> à 36 m<sup>2</sup> par personne entre 1999 et 2011 et à l'augmentation du nombre de logements (+10 %).

**La réglementation thermique :** une nouvelle réglementation thermique (RT2012) est entrée en vigueur dans le but de renforcer les exigences thermiques pour les bâtiments dont le permis de construire a été déposé à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2013. Les constructions neuves doivent désormais garantir une consommation d'énergie primaire inférieure à 50 kWh/m<sup>2</sup>/an en moyenne. À

partir de 2020, toutes les constructions neuves devront avoir une consommation d'énergie primaire inférieure à la quantité d'énergie renouvelable produite dans ces constructions (bâtiments à énergie positive).

Impact : - 3,5 Mt éq. CO<sub>2</sub> par an en 2020 pour le seul secteur résidentiel<sup>16</sup>.

Une réglementation thermique encadrant les rénovations contribue aussi à l'amélioration de la performance énergétique. Elle définit des performances minimales pour les éléments remplacés ou installés, ainsi qu'un objectif de performance globale pour les rénovations lourdes de bâtiments de plus de 1000 m<sup>2</sup>, achevés après 1948.

**Les labels de performance énergétique :** des dispositifs de certification (labels énergétiques) sont reconnus afin de valoriser le recours aux systèmes et techniques constructifs les plus performants (bâtiments à haute et très haute performance énergétique) et de préparer les professionnels aux renforcements progressifs de la réglementation thermique (exemple du label Bâtiment Basse Consommation, aux critères similaires à ceux de la RT2012, qui rendait éligible à des majorations des dispositifs de soutien public avant la mise en place de la réglementation).

**Les dispositifs de soutien financier à la rénovation : un crédit d'impôt « développement durable »** dont peuvent bénéficier les particuliers depuis 2005 pour l'achat de matériaux ou d'équipements les plus performants en matière d'économies d'énergie (dans l'existant uniquement) ou de production d'énergie d'origine renouvelable (dans le neuf et dans l'existant). Ce dispositif a été étendu aux propriétaires bailleurs et prorogé jusqu'à la fin 2015. Afin d'encourager les rénovations lourdes, une modulation du CIDD en fonction de l'ampleur des travaux a été introduite à partir de 2012.

Impact : La mise en œuvre de cette mesure entre 2009 et 2012 permet une réduction annuelle en 2020 de 3,76 Mt éq. CO<sub>2</sub><sup>17</sup>.

<sup>14</sup> Article 266 quindecies du code des douanes

<sup>15</sup> Les Transports en 2010 : 48<sup>e</sup> rapport de la Commission des comptes des transports de la Nation, tome 2. [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Ref\\_CCTN\\_2010\\_tome\\_2.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Ref_CCTN_2010_tome_2.pdf)

<sup>16</sup> Rapport de la France à la Commission Européenne (au titre de l'article 3 de la décision 280/2004/CE) sur l'état des lieux des

politiques et mesures d'atténuation, mars 2013. Page 132

[http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr\\_RMS\\_2013\\_.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr_RMS_2013_.pdf)

<sup>17</sup> *id.*, page 135



**Un éco-prêt à taux zéro** (d'une durée maximale de 10 ans et d'un montant pouvant atteindre 30000 €) vise également à encourager les propriétaires occupants et bailleurs à financer des travaux de rénovation lourde. Conditionné à la réalisation d'un bouquet de travaux et à l'atteinte d'un niveau de performance énergétique globale, il est cumulable avec les autres dispositifs de soutien sous condition de ressources.

Impact : La mise en œuvre de cette mesure entre 2009 et 2011 permet une réduction annuelle de 0,33 Mt éq. CO<sub>2</sub> en 2020<sup>18</sup>.

À partir du 1<sup>er</sup> juillet 2014, les principales mesures d'aide (CIDD et éco-PTZ) seront soumises à un critère d'éco-conditionnalité.

La diffusion de **contrats de performance énergétique** (garantie par un fournisseur de volumes d'économies d'énergie) a notamment été encouragée par la loi du 12 juillet 2010 qui introduit l'obligation de l'étude d'un tel contrat suite à l'audit obligatoire des copropriétés. Le Plan d'investissements (2013) pour le logement prévoit la mise en place d'un dispositif de tiers-investissement et d'autres mesures d'accompagnement des ménages dans la réalisation de travaux de rénovation (guichet unique, ambassadeurs de la rénovation énergétique...).

**La rénovation du parc de logements sociaux** : la France a pour objectif de rénover les 800 000 logements sociaux les plus énergivores avant 2020. Dans ce cadre, le prêt éco-PLS à taux bonifié a été mis en place de février 2009 à mai 2011 à destination des bailleurs sociaux. Une deuxième génération d'éco-PLS est distribuée depuis février 2012. La mise en œuvre du Plan d'investissements pour le logement de mars 2013 viendra renforcer la dynamique d'amélioration des performances énergétiques du parc bâti français.

Impact : au total, 123 000 éco-PLS ont été distribués au 1<sup>er</sup> janvier 2013 permettant un gain annuel de 0,29 Mt éq. CO<sub>2</sub> à l'horizon 2020<sup>19</sup>.

### C.3 Energie

À côté des politiques sectorielles de maîtrise de la consommation énergétique (notamment dans les secteurs

résidentiel-tertiaire et du transport), un certain nombre de mesures transversales contribuent à limiter la demande en énergie ; Il s'agit notamment des actions suivantes :

→ **certificats d'économie d'énergie** : mis en œuvre depuis 2006, ce dispositif repose sur une obligation de réalisation d'économies d'énergie imposée aux principaux fournisseurs d'énergie (vendeurs d'électricité, de gaz, de fioul domestique...). Il a été substantiellement renforcé pour la seconde période d'engagement, entre 2011 et 2013 (obligations de 255 TWhcumac contre 54 TWhcumac pour la période entre juillet 2006 et juin 2009), et étendu aux fournisseurs de carburant automobile (à hauteur de 90 TWhcumac). Il permet principalement de soutenir les travaux d'isolation et la diffusion des dispositifs les plus efficaces de chauffage dans les rénovations. Il a aussi servi de soutien à des dispositifs de formation des professionnels et d'information des particuliers.

Impact : Les mesures ayant bénéficié des CEE délivrés durant les deux premières périodes d'engagement permettront une réduction annuelle de 6,2 Mt éq. CO<sub>2</sub> en 2020<sup>20</sup>.

→ **éco-conception et étiquetage énergétique** : le retrait progressif des ampoules à incandescence échelonné entre 2010 et 2012, la limitation de la veille des appareils, la réduction de l'éclairage des rues et des bureaux l'amélioration de la performance des chargeurs, alimentations externes et chargeurs électriques sont des exemples de progrès d'efficacité énergétique qui ont été permis par la mise en œuvre de la directive éco-conception. L'étiquetage énergétique vient compléter le dispositif en aidant le consommateur à s'orienter vers les produits les plus sobres. La gamme des produits soumis à une telle obligation est progressivement élargie (en 2011 et 2012, des règlements européens ont défini les règles à appliquer pour les climatiseurs et les sèche-linges).

Impact : -4,05 Mt éq. CO<sub>2</sub> au total en 2020, en France, pour le seul retrait des ampoules à incandescence<sup>21</sup>.

→ **développement des énergies renouvelables** : l'objectif de la France est de porter à au moins 23 % la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie à l'horizon 2020, grâce à une augmentation

<sup>18</sup> *id.*, page 133

<sup>19</sup> *id.*, page 135

<sup>20</sup> *id.*, page 147

<sup>21</sup> *id.*, page 149

de 21 millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep) de la production annuelle d'énergie renouvelable par rapport à l'année 2005 dans le cadre de ses engagements dans le paquet énergie climat. Les mesures mises en place doivent permettre un doublement de la production d'énergies renouvelables en 12 ans, et notamment une augmentation de plus de 45 % de la contribution du bois-énergie et un changement d'échelle en matière de photovoltaïque et réseaux de chaleur.

L'Etat a recours à une vaste palette d'instruments pour soutenir le développement des énergies renouvelables :

- des dépenses budgétaires, notamment en soutien des énergies renouvelables thermiques. Un « Fonds chaleur renouvelable », doté d'un milliard d'euros pour la période 2009-2013 a permis de développer très fortement la production de chaleur dans le tertiaire et l'industrie, à partir de sources renouvelables comme le bois, la géothermie, le solaire, et d'améliorer et de diversifier les sources de chauffage dans l'habitat collectif ; Il permettra d'éviter des émissions annuelles de 2,7 Mt éq. de CO<sub>2</sub> à partir de 2015<sup>22</sup>.
- des dépenses fiscales, notamment le crédit d'impôt « développement durable » qui soutient notamment l'acquisition par les particuliers d'équipements d'énergie renouvelable (chauffe-eau solaire, pompe à chaleur, panneaux photovoltaïques...) est prorogé jusqu'en 2015 ;
- des mesures de financement par les consommateurs : la mise en place de tarifs de rachat de l'électricité afin de permettre la rentabilisation des investissements dans les différentes énergies renouvelables. Ce dispositif a notamment permis une croissance très forte du parc éolien métropolitain. Pour cette seule filière, les réductions des émissions annuelles en 2020 seront de 5,37 Mt éq. CO<sub>2</sub><sup>23</sup>.
- des mesures réglementaires, comme le recours au solaire thermique pour couvrir au moins 50 % des besoins en eau chaude sanitaire des logements neufs construits dans les départements d'Outre-Mer à compter du 1<sup>er</sup> mai 2010.
- **un effort de recherche très important** dans le domaine de l'énergie est consenti dans le cadre des

Investissements d'Avenir (enveloppe de 3,6 milliards d'euros...).

## C.4 L'industrie

La politique de la France en termes d'efficacité énergétique et de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur industriel s'appuie principalement sur cinq axes :

- des instruments de marché et notamment la mise en œuvre de la directive européenne 2003/87/CE établissant un système d'échange de quotas d'émissions au sein de l'Union Européenne. La révision du dispositif par la directive 2009/29/CE fixe les modalités s'appliquant à la période 2013-2020 (plafond de quotas diminuant de 1,74 % par an, passage progressif à un système de vente aux enchères des quotas...);
- des mesures incitatives financières, telles que les appels à projet Biomasse Chaleur Industrie Agriculture Tertiaire (BCIAT) de l'ADEME depuis 2009 ;
- des mesures réglementaires et notamment la directive 2010/75/CE sur les émissions industrielles (IED) ;
- un soutien aux processus de normalisation dans le domaine de l'efficacité énergétique (norme européenne EN 16247 sur les audits énergétiques publiée en septembre 2012 reprenant les principaux critères du référentiel français...) et de qualification des acteurs, notamment dans l'usage des gaz fluorés (décret 2011-396 qui précise les dispositions réglementaires portant sur leurs usages hors réfrigération et climatisation...);
- un soutien au développement de filières stratégiques de l'économie verte en termes de potentiel de croissance et d'emploi, notamment par le biais du dispositif des Investissements d'Avenir.

## C.5 Agriculture et forêt

### L'agriculture

Si les livraisons d'engrais ont diminué en France depuis 20 ans (à un rythme moyen de 0,5 % par an, soit plus

<sup>22</sup> *id.*, page 152

<sup>23</sup> *id.*, pages 154-155

de 10 % au total) tout comme les apports au sol d'engrais organiques d'origine animale (-9 %), la réduction des émissions de N<sub>2</sub>O, par une meilleure maîtrise de la fertilisation azotée et par la lutte contre les excédents d'azote organique, reste un enjeu prioritaire pour le secteur agricole. Y contribuent tout particulièrement les programmes d'action nitrate, certaines actions du plan végétal environnement, et des dispositifs d'attribution d'aide dans le cadre de la politique agricole commune.

Plusieurs actions conduisent à réduire les émissions induites par l'élevage, notamment le plan de modernisation des bâtiments d'élevage, lancé en 2005 qui a contribué à la modernisation de plus d'un tiers des exploitations bovines avant la fin 2012. Le plan énergie méthanisation autonomie azote (EMAA) lancé en 2013 prévoit notamment de valoriser une part plus importante des effluents. En particulier, la mise en place d'un millier d'unités de méthanisation d'ici 2020 devrait permettre une économie de 0,95 Mt éq. CO<sub>2</sub>/an à cet horizon. Il s'agit d'un des volets de développement des énergies renouvelables d'origine agricole, à côté du développement des biocarburants.

Si les émissions de gaz à effet de serre associées à la consommation d'énergie ne représentent que 10 % des émissions du secteur agricole, elles font également l'objet de mesures spécifiques du secteur (en particulier le plan de performance énergétique des exploitations agricoles sur la période 2009-2013).

Enfin, un certain nombre de dispositions et de mesures de la politique agricole commune contribuent indirectement au maintien et à la croissance des stocks de carbone sur les parcelles et dans les sols (notamment les mesures en faveur de la couverture des sols en automne et en hiver, mesures en faveur des haies et de l'agroforesterie, ou encore la prime herbagère agro-environnementale).

### La forêt

La forêt est un secteur à part du point de vue de l'atténuation.

D'une part, la mobilisation de la biomasse permet d'induire des réductions d'émissions dans d'autres secteurs d'activités par des effets de substitution. D'autre part, elle peut avoir, comme actuellement, une contribution

nette globalement positive à l'atténuation du changement climatique, avec des émissions (provenant notamment de l'oxydation des bois morts et des prélèvements) inférieures à la séquestration. Ce puits forestier s'établit en France à près de 60 Mt éq. CO<sub>2</sub> annuelle, correspondant à 11,5 % des émissions du pays en 2011.

Schématiquement, la contribution de la forêt à la politique d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre repose sur trois volets :

- la politique forestière qui assure la durabilité des stocks de carbone en forêt et leur mobilisation. Le puits forestier actuel traduit le fait que la forêt française n'est pas à l'équilibre, en raison notamment de sa relative jeunesse d'un point de vue global. À noter toutefois la surcapitalisation de peuplements d'âge plus avancé, ce qui rend possible une mobilisation accrue dans une optique de gestion durable.
- le stockage de carbone dans les produits bois. Il porte en France sur environ 4 Mt éq. annuels. Ce stockage est susceptible de croître avec le développement des filières vertes et notamment l'usage du bois dans la construction des bâtiments, encouragé notamment par des labels comme celui de bâtiment bio-sourcé. Ces usages ont en outre un effet positif de substitution aux matériaux énergivores ou d'origine fossile.
- la substitution du bois aux énergies fossiles. D'ores et déjà première source d'énergie renouvelable dans le mix énergétique français (41 % de l'énergie finale produite de façon renouvelable en 2011 l'a été à partir de bois), il est prévu que sa mobilisation accrue contribue de manière significative à l'objectif national de 23 % de production d'énergie d'origine renouvelable en 2020.

Le projet de loi d'avenir agricole, faisant l'objet d'une concertation des parties prenantes entre avril et septembre 2013 et dont la mise en œuvre coïncidera avec celle de la réforme de la politique agricole commune, viendra compléter et renforcer ces mesures.

## C.6 Déchets

La France s'est fixé pour objectif dans la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement :

- de réduire la production annuelle par habitant de 7 % en 5 ans ;
- d'augmenter le recyclage afin d'atteindre un taux de recyclage des déchets ménagers de 35 % d'ici à 2012 et de 45 % d'ici à 2015 ;
- d'orienter vers le recyclage 75 % de déchets d'emballage ménagers et des déchets banals des entreprises ;
- de réduire de 15 % les quantités de déchets incinérés et stockés.

Le plan d'actions sur les déchets 2009-2012 définit les orientations pour mettre en œuvre ces objectifs par filière de traitement. La prévention est la priorité de la politique européenne des déchets. La France s'inscrit pleinement dans cette perspective et souhaite provoquer les ruptures nécessaires pour inverser les tendances de production de déchets. De nombreuses mesures ont été mises en place dans cette optique.

L'ensemble des collectivités territoriales responsables de la collecte ou du traitement des déchets ménagers ou assimilés sont tenues de réaliser un programme local de prévention des déchets ménagers et assimilés. Ce programme fixe des objectifs de réduction des quantités de déchets et détaille les mesures mises en œuvre pour les atteindre. La généralisation d'une tarification incitative du service public d'élimination des déchets à l'horizon 2014 a également été introduite dans la loi. Les collectivités ont la possibilité d'instaurer un tel régime par l'introduction d'une part variable à la taxe d'enlèvement des ordures ménagères. Une redevance incitative est rendue possible depuis son instauration en 1999. Cette part variable peut être calculée en fonction de la nature, du poids, du volume des déchets ou de la fréquence des collectes.

La taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) constitue un levier d'action important. Elle a été modifiée en 2012 pour inciter à la prévention et au recyclage des déchets. Elle a également été modulée en fonction des performances environnementales et énergétiques des installations de stockage et d'incinération. En 2013, des débats sont en cours dans le cadre de la conférence environnementale pour définir de nouveaux objectifs pour chaque filière de traitement à l'horizon 2020.

## C.7 Pouvoirs publics et collectivités territoriales

Le **volet territorial** de la politique climatique de la France repose notamment :

- sur la mise en place de schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) qui assurent la cohérence territoriale des actions menées par les collectivités territoriales dans les domaines du climat et de l'énergie, et qui articulent les objectifs territoriaux aux objectifs nationaux.
- sur les plans climat énergie territoriaux (PCET) qui sont obligatoires pour toutes les collectivités territoriales de plus de 50 000 habitants.

Les SRCAE sont élaborés conjointement par le préfet de région et le président du conseil régional, en concertation avec les acteurs locaux. Ils sont mis à la disposition du public avant d'être définitivement arrêtés par le préfet de région. Les SRCAE définissent des scénarios régionaux aux horizons 2020 et 2050, compatibles avec les engagements européens et nationaux, en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, d'adaptation au changement climatique et de qualité de l'air.

Les plans climat-énergie territoriaux (PCET) sont obligatoires pour environ 500 collectivités. Parallèlement environ 200 collectivités de taille plus modeste sont engagées dans l'élaboration de PCET volontaires ou d'Agendas 21.

Par ailleurs, depuis le 31 décembre 2012, l'État, les régions, les départements, les communautés urbaines, les communautés d'agglomération et les communes ou communautés de communes de plus de 50 000 habitants ainsi que les autres personnes morales de droit public employant plus de 250 personnes doivent établir un bilan de leurs émissions de gaz à effet de serre.

## C.8 Entreprises

Concernant les entreprises, de nouvelles obligations en matière d'environnement, portant notamment sur le changement climatique, ont été instaurées.

La loi sur les nouvelles régulations économiques (NRE) de 2001 avait déjà introduit une obligation pour les entreprises cotées en bourse d'indiquer dans leur rapport annuel une série d'informations relatives aux conséquences sociales et environnementales de leurs activités. Ces obligations ont été renforcées par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement qui élargit notamment le périmètre des entreprises concernées (entreprises de plus de 500 salariés et dont le chiffre d'affaires annuel dépasse 100 millions d'euros). Les informations sur les impacts en termes de changement climatique font partie des informations obligatoires.

Par ailleurs, depuis le 31 décembre 2012, les entreprises de plus de 500 salariés sont tenues d'établir un bilan de leurs émissions de gaz à effet de serre et un plan d'action visant à les réduire.

S'agissant des entreprises commercialisant ou organisant une prestation de transport, elles doivent, depuis le 1<sup>er</sup> octobre 2013, fournir à leurs clients une information sur la quantité de CO<sub>2</sub> émise.

## D. Projection d'émissions de GES et quantification de l'impact des politiques et mesures

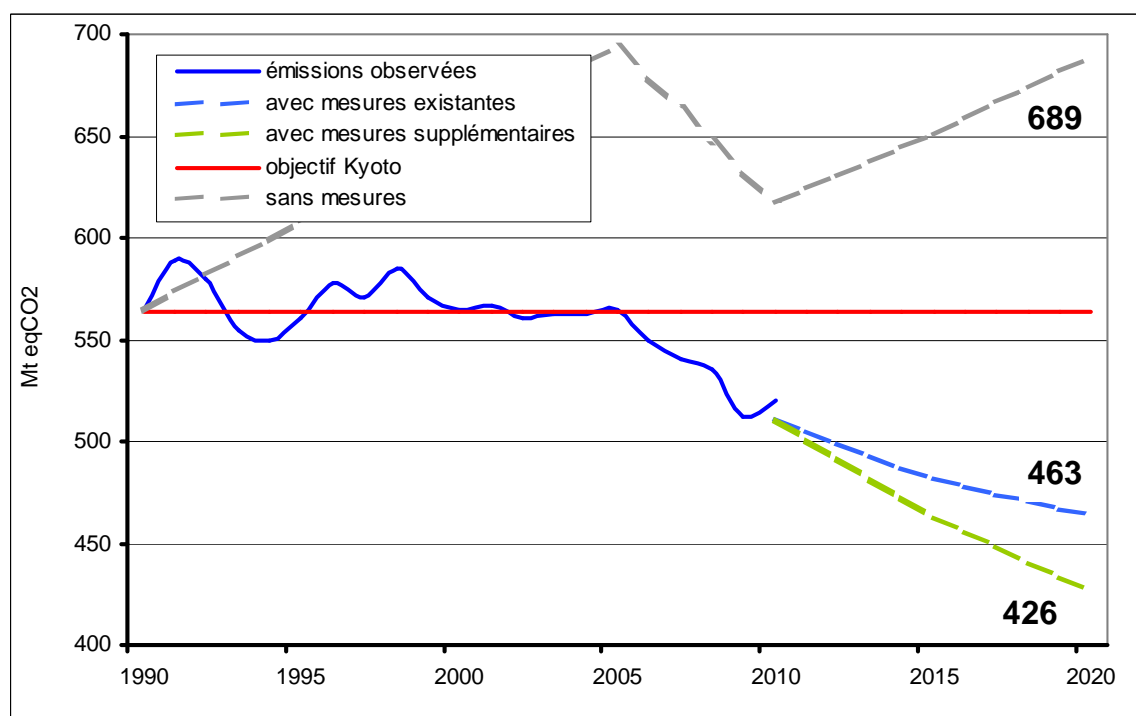
### D.1 Les résultats des projections 2010 et 2020

Le gouvernement a bâti trois scénarios de projections aux horizons 2010 et 2020 afin d'évaluer l'impact des politiques et mesures :

- un scénario dit « sans mesure » ou SM, qui représente l'évolution des émissions françaises si aucune mesure n'avait été mise en œuvre depuis 1990 ; il servira, conformément aux lignes directrices de la CCNUCC à estimer l'effet total des politiques et mesures ;
- un scénario « avec mesures existantes » ou AME qui prend en compte l'ensemble des politiques et mesures décidées et mises en œuvre avant le 1<sup>er</sup> janvier 2012 ;
- un scénario « avec mesures supplémentaires » ou AMS qui prend en compte – en plus des mesures déjà considérées dans le scénario AME – celles additionnelles décidées depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2012 et surtout celles prévues même si elles n'ont pas encore été mises en œuvre.

Dans le cadre du scénario AME (cf. figure 3), les émissions de la France en 2020 (périmètre Convention, métropole, département d'Outre-Mer et collectivités d'Outre-Mer) sont de 463 Mt éq. CO<sub>2</sub>, soit une réduction de 18,1 % par rapport à 1990 (565,4 Mt éq. CO<sub>2</sub> – périmètre Convention). Dans les résultats du scénario AME, les objectifs Kyoto pour la période 2008-2012 sont respectés. Dans le cadre du scénario AMS, elles atteignent 426 Mt éq. CO<sub>2</sub> en 2020, soit une réduction de 24,6 % par rapport à 1990. Selon le scénario sans mesure (SM), le niveau d'émission serait de 617 Mt éq. CO<sub>2</sub> en 2010, et 689 Mt éq. CO<sub>2</sub> en 2020.

Figure 3 : projections d'émissions de GES (en Mt eq. CO<sub>2</sub>) pour la France, au périmètre Convention en 2010 et 2020 pour les scénarios AME, AMS et un scénario sans mesure depuis 1990



Sources : Inventaire CCNUCC, CITEPA/MEDDE, soumission 2013 et projections d'émissions MEDDE, 2013

L'évolution surprenante des émissions entre 2005 et 2010 pour le scénario Sans Mesures provient du fait que le pas de temps utilisé pour la modélisation n'est que de 5 ans. Les émissions étant linéarisées entre 2005 et 2010, la chute des émissions due à la crise sur la période 2008-2010 se fait ressentir dès l'année 2005. Une modélisation avec un pas de temps annuel aurait certainement permis d'obtenir une meilleure représentation de l'évolution des émissions dans le cadre du scénario Sans Mesures.

L'analyse de l'évolution des émissions projetées par secteur d'activité montre que :

- les mesures existantes avant le 1<sup>er</sup> janvier 2012 permettent de stabiliser ou de ralentir la croissance des émissions de tous les secteurs d'activité avec une baisse prononcée pour les émissions du secteur de l'énergie ;
- la mise en œuvre des mesures supplémentaires ainsi que des mesures existantes avant le 1<sup>er</sup> janvier 2012 permet une diminution des émissions du secteur de l'énergie encore plus importante, et une réduction des émissions des secteurs agriculture (hors

énergie), procédés industriels et traitement des déchets respectivement de 37 %, 20 % et 10 % par rapport à 1990.

## D.2 Analyses de sensibilité des projections

### Sensibilité du scénario AMS

Dans le cadre du scénario AMS, on observe une réduction de 24,6 % des émissions totales de GES entre 1990 et 2020. Ces résultats reflètent l'ambition de la France en termes de lutte contre le changement climatique et notamment le volontarisme des objectifs nationaux. Ils s'inscrivent également dans l'ambition de l'UE de réduire ses émissions de GES de - 20 % définie dans le Paquet énergie climat, voire de passer à - 30 % ses émissions de GES entre 1990 et 2020 en cas d'accord international satisfaisant ; et dans la volonté du Président de la République concernant la fixation d'un objectif de réduction des émissions de GES de - 40 % à l'horizon 2030 et - 60 % à l'horizon 2040 pour l'UE.



Il convient néanmoins de souligner que l'atteinte effective de ce résultat ambitieux reste conditionnée au traitement adéquat de plusieurs « points de vigilance », et notamment :

- **Le rythme réel sur l'ensemble de la période des rénovations du parc des bâtiments existants.** L'atteinte de l'objectif d'une réduction de 38 % des consommations du parc des bâtiments existants à l'horizon 2020 nécessite un rythme de rénovations très ambitieux, soutenu sur l'ensemble de la période. Enfin ce scénario, de même que le scénario AME, prévoit un rythme de 500 000 constructions annuelles, une réglementation thermique 2012 mise en œuvre dès 2013, et un crédit d'impôt développement durable (CIDD) et éco-PTZ prolongés jusqu'en 2015. Le scénario AMS suppose en plus un rythme soutenu de 900 000 rénovations lourdes par an entre 2013 et 2020 ;
- Le maintien sur l'ensemble de la période d'outils incitatifs puissants soutenant ce rythme de rénovation, dans un contexte budgétaire de plus en plus contraint : même si les travaux d'amélioration de la performance des logements sont souvent identifiés comme ayant des coûts d'abattement faibles, voire négatifs, il existe de nombreux autres freins (accès au crédit des ménages, information imparfaite, pertes d'utilité générées par les travaux) à la réalisation effective des travaux et qui rendent nécessaires la mise en œuvre d'outils incitatifs à la rénovation des logements. C'est l'objet de l'éco-PTZ et du crédit d'impôt développement durable ;
- **Le renforcement du report modal de marchandises.** L'objectif très ambitieux d'une part modale du non-routier et du non-aérien de 25 % à l'échéance 2022 se trouve confronté à une évolution de la structure industrielle défavorable au transport ferroviaire lourd par train complet (qui a décliné de 13 % à 10,9 % entre 2005 et 2010, et n'a commencé à se redresser qu'en 2011 à 11,7 %) ;
- La capacité effective d'adaptation des filières et des secteurs (innovation, ruptures technologiques, etc.) ;
- Le niveau de mobilisation de l'ensemble des acteurs et l'efficacité du dispositif d'accompagnement (formation, changement des comportements, etc.).

### Sensibilité à la situation économique

Les scénarios de projection des émissions de GES de la France « avec mesures existantes » et « avec mesures supplémentaires » sont fondés sur une hypothèse de croissance du Produit Intérieur Brut (PIB) de +2,1 % par an sur la période 2015-2020 et sur des hypothèses de prix des énergies fossiles à l'horizon 2020 issues du scénario « Current Policy » du World Energy Outlook de l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE). Une étude de sensibilité a été menée pour connaître l'impact d'hypothèses de croissance moins élevée (+1,6 % par an sur la période 2015-2020) ou de prix des énergies fossiles moins élevés pour le gaz et le charbon (scénario issu de la Commission Européenne en septembre 2012). Ainsi, dans ces deux variantes, le niveau des émissions de GES atteint pour le scénario AME en 2020 est inférieur de - 3 Mt éq. CO<sub>2</sub> à - 11 Mt éq. CO<sub>2</sub> par rapport aux émissions de l'année 2020 dans le scénario AME de référence.

Pour le scénario AMS, l'impact est le même avec une diminution supplémentaire à l'horizon 2020 comprise entre - 3 Mt éq. CO<sub>2</sub> et - 10 Mt éq. CO<sub>2</sub> par rapport au scénario AMS de référence.

### D.3 Quantification des politiques et mesures

L'impact tous GES en 2020 des mesures existantes est de 226 Mt éq. CO<sub>2</sub> par rapport au niveau des émissions atteint dans le scénario sans mesure. L'impact des mesures supplémentaires en 2020 est égal à 37 Mt éq. CO<sub>2</sub> par rapport au niveau d'émissions atteint par le scénario avec mesures existantes. Ces évaluations restent conditionnées aux points de vigilance et aux sensibilités énoncées précédemment.

## E. Impacts, vulnérabilité et adaptation

### E.1 Les impacts du changement climatique

L'évolution de la température moyenne annuelle présente sur la France les mêmes caractéristiques qu'à l'échelle mondiale : le réchauffement des températures moyennes est très net. Jusqu'au milieu des années 1980, la température moyenne annuelle est le plus souvent inférieure à la moyenne de la période 1971-2000. À partir de la fin des années 1980, les températures moyennes augmentent rapidement. L'année 2011, avec un écart de +1,8 °C par rapport à la moyenne 1961-1990, est l'année la plus chaude enregistrée en France métropolitaine depuis 1900, battant le précédent record de 2003 (+1,7°C). Les départements d'Outre-Mer connaissent une tendance similaire quoique moins marquée grâce à l'inertie de la mer. Suivant les territoires, la température a augmenté de + 0,65 °C à + 1,5 °C au cours des quarante dernières années.

Les conséquences du changement de conditions climatiques se font sentir dans de nombreux domaines. Les glaciers des Alpes et des Pyrénées françaises présentent une importante baisse de leur bilan de masse au fil des années. Cette tendance s'accélère nettement depuis la fin des années 1980.

La faune et la flore sont également affectées par ces changements. La vigne et les arbres fruitiers connaissent une variation de leurs cycles végétatifs (dates de floraison plus précoces en moyenne de 7 à 8 jours pour le pommier et 10 à 11 jours pour le poirier depuis la fin des années 1980). On relève des modifications dans les comportements des oiseaux, en particulier sur les migrations. L'oie cendrée *Anser* effectue désormais des trajets migratoires plus courts la conduisant à hiverner en France au lieu de rejoindre l'Espagne. Seulement quelques oies étaient observées pendant les années soixante, il y en avait plus de 28 000 en janvier 2011.

### E.2 Les incidences prévues du changement climatique

Contenu dans le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (2011-2015), le projet nommé « Drias, les futurs du climat », répond à un important besoin exprimé par l'ensemble des acteurs de l'adaptation, de disposer aisément d'informations et d'aide pour alimenter les études d'impacts et identifier les mesures d'adaptation au changement climatique.

Publié en septembre 2009, le rapport de l'ONERC intitulé « impacts du changement climatique, coûts associés et pistes d'adaptation » montre que les coûts annuels liés aux changements climatiques pourraient atteindre plusieurs milliards d'euros par an pour la France métropolitaine si aucune mesure d'adaptation ne venait à être prise. La plupart des mesures d'adaptation sont toutefois largement dépendantes des caractéristiques territoriales et devront donc être définies au cas par cas au niveau local. Ce rapport met en avant aux horizons 2050 et 2100 des pertes pour le secteur agricole, une diminution des ressources en eau dans les zones déjà en situation de tension, une élévation du niveau de la mer, une extension des zones touchées par le retrait-gonflement des argiles, des gains potentiels en matière de consommation d'énergie sous réserve d'usage raisonné de la climatisation dans le secteur résidentiel et du transport.

#### Eau

L'étude d'impact sur l'ensemble des bassins versants de France métropolitaine réalisée dans le cadre du projet Explore 2070 indique une baisse quasi générale de la recharge en eau comprise entre 10 et 25 %. Deux zones sont plus sévèrement touchées : le bassin de la Loire avec une baisse sur la moitié de la superficie comprise entre 25 et 30 % et le Sud-Ouest de la France avec des baisses partout comprises entre 30 et 50 %. À l'inverse, la recharge hivernale pourrait augmenter sur certains bassins du nord.

#### Les vagues de chaleur

Les vagues de chaleur pourraient fortement augmenter, au point que les canicules observées en 2003 et 2006 correspondraient à une situation d'été normale pour un été de la fin du XXI<sup>e</sup> siècle.



### Élévation du niveau de la mer

Le niveau de la mer dans le monde a augmenté d'environ 120 mètres au cours des millénaires qui ont suivi la fin de la dernière ère glaciaire (il y a environ 21 000 ans), puis il s'est stabilisé il y a 2000 à 3000 ans. Les indicateurs du niveau de la mer montrent que le niveau mondial n'a pas beaucoup changé entre cette époque et la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Les mesures instrumentales effectuées pour observer le niveau de la mer actuel montrent que l'élévation du niveau de la mer a repris au cours du XIX<sup>e</sup> siècle. Les estimations récentes indiquent que le niveau moyen mondial de la mer s'est élevé au rythme de 1,7 mm par an au cours du XX<sup>e</sup> siècle<sup>24</sup>.

### L'évaluation des vulnérabilités

À l'échelle du territoire national, l'exposition de la population aux risques climatiques est jugée moyenne pour 30 % des communes et forte pour 16 % des communes. Mais la situation des territoires est très hétérogène. Avec 100 % de leurs communes en indice fort, la Guadeloupe et Mayotte sont les départements les plus exposés.

Le nombre moyen de risques climatiques par commune est de 1,3. Suivant les communes, ce nombre varie de 0 à 5. La vulnérabilité des territoires exposés est susceptible de s'accroître avec le changement climatique dans la mesure où certains événements et extrêmes météorologiques (vagues de chaleur, sécheresse des sols, submersion marine, feux de forêt) deviendront plus fréquents, plus répandus et/ou plus intenses. L'ampleur des risques futurs est donc fortement liée aux choix en matière de développement et d'aménagement du territoire.

## E.3 L'adaptation

La démarche d'adaptation a été enclenchée au niveau national par le Ministère en charge de l'écologie à la fin des années 1990 notamment sous l'impulsion du fonds de recherche GICC (Gestion et impacts du changement climatique). Ce fonds a permis notamment de financer des projets de recherche sur des sujets émergents en matière d'impacts du changement climatique et d'adaptation.

La lutte contre l'intensification de l'effet de serre et la prévention des risques liés au réchauffement climatique sont reconnues priorités nationales par une loi votée à l'unanimité du Parlement en 2001 (article L229-1 du code de l'environnement).

Les connaissances développées par la communauté de la recherche, ont permis d'élaborer dès 2006 une stratégie nationale d'adaptation au changement climatique sur la base d'un ensemble d'informations et d'analyses robustes.

Le plan national d'adaptation au changement climatique adopté en 2011 à l'issue d'une vaste concertation, prolonge cette stratégie en programmant des mesures opérationnelles visant :

- la sécurité et la santé publique ;
- à éviter les inégalités devant le risque ;
- à limiter les coûts et saisir les opportunités et à préserver le patrimoine naturel.

L'adaptation est prise en compte dans le cadre des schémas régionaux du climat de l'air et de l'énergie (SRCAE) et également, de plus en plus, dans le cadre des plans climat-énergie territoriaux (PCET) qui sont obligatoires pour les collectivités territoriales de plus de 50 000 habitants (cf. la partie C8 pour la présentation des SRCAE et PCET).

En complément de ces documents stratégiques et de planification, des études transfrontalières (massifs montagneux, bassins versant, bassin maritime) et inter-régionales (5 grandes zones identifiées en France métropolitaine) sont menées avec comme objectif la recherche de cohérence du dispositif global (AMICE, ACCLIMATE, Convention Alpine, etc.).

Les questions de la gouvernance et de l'évaluation sont des sujets importants dans l'amélioration itérative du processus d'adaptation. Les premières études livrent quelques éléments partiels que les prochaines années permettront d'approfondir.

<sup>24</sup> Planton S. et al, *Le climat de la France au XXI<sup>e</sup>, Volume 3, Evolution du niveau de la mer, février 2012*

## F. Ressources financières et transfert de technologie

Au titre de ses engagements (articles 4.3 et 4.5 de la convention climat), la France s'est engagée à faciliter les transferts de technologies vers les pays émergents et en développement, notamment en fournissant des ressources financières « nouvelles et additionnelles ». Afin d'atteindre cet objectif, la France fournit une aide financière et une coopération technologique par le biais de nombreux canaux, bilatéraux comme multilatéraux, notamment au travers de l'aide au développement. Ainsi, les actions de la France en matière de financement et de transfert de technologies s'opèrent à de nombreux niveaux, et impliquent de nombreux acteurs : institutions multilatérales, collectivités territoriales, entreprises et le secteur privé.

### F.1 L'aide publique au développement – la coopération bilatérale

La France est un acteur majeur de l'aide bilatérale au développement dans le domaine du climat avec un champ d'intervention très vaste, un niveau d'expertise reconnu et un engagement financier substantiel. En cumulé, sur la période 2009-2012, plus de 9 milliards d'euros ont été octroyés par la France pour des activités ayant un co-bénéfice positif sur l'enjeu du changement climatique (concourant à l'atténuation des émissions, à l'adaptation ou à la mise en œuvre de politiques de lutte contre le changement climatique) via l'Agence française de développement (AFD), opérateur pivot de l'aide publique au développement bilatérale française. L'AFD s'est par ailleurs engagée, sur la période 2012-2016 à un objectif de contributions financières à la lutte contre le changement climatique représentant 50 % de ses octrois dans les Etats étrangers et 30 % des octrois de PROPARCO, sa filiale du secteur privé. En outre, en octobre 2012, l'AFD a adopté une nouvelle stratégie énergie qui fixe l'objectif d'atteindre un volume d'engagements de 2 milliards d'euros pour les trois prochaines années pour des projets d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique dans les pays en développement. Par ailleurs, 45 % des engagements du Fonds pour l'environnement mondial (FFEM) (Fonds

français pour l'environnement mondial) qui est fortement inspiré du FEM (Fonds pour l'environnement mondial) et dont l'AFD assure le secrétariat, correspondent à des projets présentant un co-bénéfice positif pour le climat. Ce fonds français a déjà engagé 86 millions d'euros depuis sa création en 1994.

### F.2 L'aide publique au développement – la coopération multilatérale

Le développement durable et le climat comptent parmi les cinq priorités sectorielles de l'aide publique au développement française. Depuis plusieurs années, la France a renforcé son action internationale dans ce domaine, et la France mobilise depuis plusieurs années des financements importants et croissants pour lutter contre le changement climatique dans les pays en développement, via les principaux fonds climat (Fonds pour l'environnement mondial, Fonds climatiques de la Banque mondiale, Protocole de Montréal) et se situe parmi les 5 premiers contributeurs mondiaux en faveur du climat.

Les ressources financières dédiées par la France au titre de l'aide publique au développement multilatérale ont représenté 3,2 milliards d'euros en 2011. Cette aide a été allouée via les banques multilatérales de développement, l'Union européenne et les Nations Unies. La France est donc le 4<sup>e</sup> bailleur mondial en termes de volume et se situe au deuxième rang des pays du G7 en termes de part du Revenu national brut. Elle a été l'un des États à l'origine de la création du Fonds pour l'environnement mondial (FEM), principal instrument multilatéral en matière de préservation de l'environnement global. La France est le cinquième contributeur au FEM et le finance à hauteur de 215 millions d'euros sur la période 2011-2014 (en incluant la participation au fonds pour les pays les moins avancés – LDCF – géré par le FEM), ce qui représente une augmentation de 57 % de la contribution française par rapport à la reconstitution précédente (2007-2010). Au 30 juin 2011, le FEM avait financé depuis sa création en 1991, 784 projets de limitation d'émissions dans 154 pays en développement pour un montant total de 3,2 milliards de dollars. Sur 2011-2014, le FEM a prévu de consacrer un total de 1,35 milliards de dollars à la lutte contre le changement

climatique (150 millions de dollars ont déjà été décaissés en 2011). La France participe aussi au Fonds pour les technologies propres créé en 2008 par la Banque mondiale, pour un montant de 203 millions d'euros (ce qui la place en 5<sup>e</sup> position sur l'ensemble des bailleurs).

Par ailleurs, la Direction Générale du Trésor finance le FASEP, qui assiste les pays émergents dans leur développement, sous la forme de dons, pour des prestations réalisées par des entreprises françaises (études de faisabilité, assistance technique, projets-pilotes) liées à des projets d'infrastructures. Elle finance également la Réserve Pays Emergents (RPE) qui octroie des prêts concessionnels aux pays émergents pour des projets d'infrastructures également (fourniture de biens et de services français).

### F.3 La coopération technologique

En plus des canaux bilatéraux et multilatéraux de l'aide publique au développement, la France est également engagée dans de nombreux projets et forums internationaux qui génèrent une coopération technologique de grande ampleur avec une multitude d'acteurs. Cette coopération s'entend comme un transfert au sens large de savoir-faire, de méthodes, ou d'outils, nécessaires à la mise en œuvre des technologies de la transition bas-carbone.

Depuis la cinquième communication nationale, le contexte technologique a fortement évolué. On a vu se développer et se déployer à grande échelle des filières bas-carbone, particulièrement dans le secteur des énergies renouvelables. Les pays sont de plus en plus nombreux à vouloir mettre en œuvre ces technologies, au Nord comme au Sud, puisqu'on estime à plus de 120 le nombre de pays s'étant dotés d'un objectif de production d'énergie renouvelable<sup>25</sup>, dont la moitié est des pays en développement.

**Au plan bilatéral**, cette coopération passe par le biais de travaux avec l'Afrique notamment, mais également de grands pays émergents comme le Brésil ou la Chine. De même, les collectivités territoriales françaises sont très actives sur le plan de la coopération technologique, et sont engagées dans de nombreux projets et initiatives.

Au plan bilatéral, la France développe des coopérations stratégiques avec un nombre de plus en plus important de pays producteurs et consommateurs d'énergies fossiles dans le domaine des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

Dans cette phase de mise en œuvre des politiques publiques, Le secteur privé et la coopération décentralisée jouent un rôle particulièrement important en tant qu'acteurs opérationnels développant sur le terrain les capacités nécessaires à porter les projets bas-carbone et portant ces transferts de technologie. Les entreprises et collectivités françaises sont particulièrement actives en la matière et développent des projets aussi bien matures qu'innovants dans un nombre grandissant de pays.

**Sur le plan multilatéral**, la coopération technologique de la France se fait au travers des grands partenariats énergétiques internationaux, comme l'Agence internationale de l'énergie (AIE), et notamment au sein de la plateforme internationale de l'AIE sur les technologies sobres en carbone établie en octobre 2010, la CEM (Clean Energy Ministerial) ou encore l'IPEEC (International Partnership for Energy Efficiency Cooperation). Dans un contexte plus large d'opérationnalisation de la démarche SE4All (Sustainable Energy for All), la montée en puissance de l'IRENA (International Renewable Energy Agency), agence récente ayant une vocation forte d'appui aux pays et dans laquelle la France est le 6<sup>ème</sup> contributeur, mérite d'être saluée. Il convient également d'évoquer les traités multilatéraux de grande ampleur, au premier rang desquels la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) permettant l'appui et l'accélération des transferts de technologie et le partage d'expériences, sous laquelle un Mécanisme technologique en faveur du transfert de technologies en appui à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique vers les pays en développement a été créé et est en cours d'opérationnalisation. Les travaux du PNUE (Programme des Nations Unies pour l'Environnement) ou de la FAO (Food and Agriculture Organisation) favorisent aussi le partage d'expérience et d'outils utiles à la transition bas-carbone.

Le spectre thématique du transfert de technologie de la France s'est élargi depuis la dernière communication na-

<sup>25</sup> REN 21, 2012

tionale. Cette sixième communication nationale est l'occasion de mettre en avant les progrès réalisés en matière d'échanges et de partages sur les cadres et outils d'adaptation aux effets du changement climatique, même si beaucoup reste à faire pour réussir à intégrer pleinement cette dimension. La France contribue à partager sa propre expérience dans la planification des politiques d'adaptation. Dans ce cadre, la France a participé à plusieurs projets dont celui portant sur les îles de l'Océan Indien, au travers notamment du projet (ACClimate) qui vise à renforcer les capacités d'adaptation au changement climatique de ses membres.

## G. Recherche et observation

### G.1 La recherche

La recherche française sur le climat contribue fortement à l'avancement des connaissances dans de multiples domaines : de la compréhension des mécanismes climatiques à l'affinement des modèles climatiques, afin de produire de l'information aux échelles pertinentes pour les diverses activités concernées par les impacts (avérés ou potentiels) du changement climatique et leur gestion, aux recherches technologiques, qui développent des dispositifs d'adaptation et/ou d'atténuation du changement climatique. Tous ces domaines bénéficient aujourd'hui d'une place centrale dans les priorités de recherche en France, tant pour les objectifs de long terme que pour la mise en place de réponses pertinentes à brève échéance.

#### La stratégie nationale de recherche et d'innovation

À l'initiative du gouvernement, le ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR) a élaboré une stratégie nationale de recherche et d'innovation (S.N.R.I.) qui a permis de définir les axes prioritaires de recherche pour la période 2009-2012 (dont l'urgence environnementale et les écotecnologies) et cinq principes directeurs de la recherche à plus long terme. L'axe « *urgence environnementale et les écotecnologies* » se décline autour des grands objectifs suivants :

- comprendre et modéliser l'évolution du climat et de la biodiversité à l'aide de moyens de mesure, notamment satellitaires, et de simulation ;
- comprendre la réaction du vivant aux agressions extérieures (toxicologie et écotoxicologie) liées aux activités humaines et lui assurer une meilleure protection ;
- développer des écotecnologies et l'écoconception pour concevoir des produits, des services compétitifs ayant un impact environnemental faible, voire nul, tout au long de leur cycle de vie ;
- assurer l'avenir énergétique sans carbone avec un équilibre entre recherche nucléaire et recherche sur les énergies renouvelables afin de préserver l'environnement.

La mise en œuvre de cette stratégie a été confiée aux Alliances, dont AllEnvi (Alliance nationale de recherche pour l'Environnement) et Ancre, (Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie).

#### L'engagement financier de l'Etat Français

L'engagement financier de l'Etat en matière de recherche sur le climat peut être évalué à 1 milliard d'euros pour les années 2011 et 2012<sup>26</sup>, au travers de l'ensemble des aides publiques aux différentes thématiques de recherche sur le climat. La loi du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement suivie de la loi d'engagement national pour l'environnement du 12 juillet 2010 ont permis la mise en place de différents instruments de financement dont la mise en place d'un dispositif novateur illustrant la force de l'engagement de la France dans la recherche environnementale : le Fonds Démonstrateurs de Recherche. Géré par l'ADEME, ce fonds était doté d'un budget de 325 millions d'euros sur la période 2009-2012, et visait à faire émerger de nouveaux projets liés aux nouvelles technologies de l'énergie. Un effort de recherche très important dans le domaine de l'énergie (nouvelles technologies, énergies renouvelables, véhicules du futur, etc.) est également consenti dans le cadre des Investissements d'Avenir (enveloppe de 3,6 milliards d'euros).

<sup>26</sup> Source : DPT Climat, MEDDE/DLCEs, 2013

Concernant la maîtrise de l'énergie, il a été mis en place, en 2005, pour une période de 5 ans un programme de recherche sur l'énergie dans le bâtiment (PREBAT) financé par le MEDDE et le MESR. Axé sur la maîtrise énergétique des bâtiments, ce programme déploie ses efforts dans deux directions : la modernisation des bâtiments existants et la construction de bâtiments neufs à haute performance énergétique. Le budget attribué au PREBAT était de 6 millions d'euros en 2006, de 15 millions d'euros à partir de 2007 et jusqu'en 2010. Le programme Villes et Bâtiments Durables de l'ANR (2011-2013) qui vise à explorer la capacité des villes et des bâtiments à muter pour transformer ce qui est aujourd'hui un fardeau environnemental en un atout, tout en assurant la viabilité économique et la cohésion sociale, accompagne et complète ce programme<sup>27</sup>.

### La structure de la recherche française

Une des originalités du système français de recherche est de présenter une organisation très diversifiée de ses acteurs, constituée d'équipes universitaires, d'agences, d'organismes nationaux de recherche et de recherches appliquées. La structure du paysage en Alliances est une force pour rassembler les compétences des organismes de recherche, des universités et des écoles et créer une dynamique d'excellence en France et la porter en Europe par l'implication dans les Initiatives de Programmation Conjointe. Ainsi l'alliance ALLEnvi, créée en 2010, rassemble les organismes sur le thème de l'Environnement et l'alliance ANCRE sur l'énergie.

Afin de stimuler l'innovation dans le domaine du climat, la France a développé un dispositif de recherche s'appuyant sur une structuration régionale, depuis 2005, autour des pôles de compétitivité qui rassemblent les entreprises, les laboratoires et les établissements de formation dans le cadre de contrats de performances avec l'Etat et les collectivités régionales, ainsi que sur le lancement en 2010 des Investissements d'Avenir pour créer des masses critiques et cibler des équipements d'excellence. Ce dispositif s'appuie sur l'action de l'Agence nationale de la recherche (ANR), créée en 2005 et de l'OSEO-ANVAR<sup>28</sup>. Il complète l'action conjointe de

l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) et du ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR).

Les grands opérateurs d'état (ANR, ADEME, OSEO...) jouent un rôle central dans le dispositif de recherche sur le climat. L'ANR a lancé une trentaine d'appels à projets, sélectionné près de 1 500 dossiers et engagé près de 540 millions d'euros de crédits<sup>29</sup> et intervient dans le cadre d'appels à projets qui contribuent aux échanges européens et mondiaux (montages d'ERANETS, engagement dans les Initiatives de Programmation Conjointe). L'ANR a bénéficié d'une capacité d'engagement de 739 millions d'euros en 2012 dont 98 millions d'euros consacrés à la recherche sur le changement climatique.

L'ADEME est chargée de gérer les moyens financiers relevant des fonds pour le développement de la chaleur renouvelable (223 millions d'euros en 2012), la gestion du plan déchets et le traitement des sites pollués. Elle conduit des programmes portant sur les thèmes « Consommation et Production durables » et « Villes et Territoires durables ». Le budget total pour 2012 de l'ADEME consacré à la thématique « Energie et Climat »<sup>30</sup> est estimé à 645 millions d'euros, dont 237 millions d'euros<sup>31</sup> sont consacrés à la recherche.

Par ailleurs, sur la thématique de l'adaptation, créé en 2001 suite à la volonté du Parlement et du Gouvernement de prendre en compte les questions liées aux effets du changement climatique, l'ONERC a pour mission de collecter et diffuser les informations sur les risques et de formuler des recommandations sur les mesures d'adaptation à envisager pour limiter les impacts du changement climatique. Point focal du GIEC en France, il travaille en réseau avec des organismes scientifiques. L'ONERC a piloté, en 2010, la concertation nationale sur l'adaptation au changement climatique et coordonné la préparation du premier plan national d'adaptation de la France, rendu public en juillet 2011. Inscrit dans ce plan, le projet DRIAS (Donner accès aux scénarios climatiques Régionalisés français pour l'Impact et l'Adaptation de

<sup>27</sup> *Programmation 2011-2013 de l'agence Nationale de la recherche, édition 2012*

<sup>28</sup> *OSEO a été intégré à la Banque publique d'investissements (BPI) le 12/07/2013*

<sup>29</sup> *Rapport d'évaluation de l'ANR - septembre 2012*

<sup>30</sup> *Selon le périmètre défini dans le document Source : Données et chiffres clés 2009-2012, Rapport d'activité, ADEME, 2013*

<sup>31</sup> *Source : Données et chiffres clés 2009-2012, Rapport d'activité, ADEME, 2013*



nos Sociétés et environnement) a bénéficié d'un important soutien du MEDDE. Il a été développé par Météo-France en collaboration avec les chercheurs des laboratoires français (CERFACS, IPSL), et en étroite association avec des utilisateurs issus de collectivités territoriales, du monde de la recherche, de grands groupes industriels ou de PME, de bureaux d'études ou d'associations.

La recherche privée est assurée par les entreprises à travers leur propre structure de recherche. L'Etat soutient vivement l'initiative privée en matière de recherche, par le biais de 4 principaux dispositifs :

- Le crédit d'impôt recherche (CIR), qui vise à stimuler les dépenses de R&D des entreprises présentes en France. En 2009, le fonctionnement de ce moteur de financement était le suivant : le taux du crédit d'impôt appliqué sur le volume des dépenses de R&D est de 30 % jusqu'à 100 millions d'euros (40 % la première année et 35 % la deuxième). Au-delà, les entreprises bénéficient d'un crédit d'impôt de 5 %, sans plafond. Ce crédit est géré par OSEO et le budget dédié aux aides à l'innovation en 2011 était de 569 millions d'euros.
- Le soutien aux pôles de compétitivité a permis le déploiement de 645 projets au total depuis 2005. Ces projets représentent un montant de dépenses de R&D de près de 3,6 milliards d'euros, mobilisant 13 000 chercheurs et un financement public d'environ de 1,3 milliards d'euros (dont plus de 830 millions de l'Etat).
- Le soutien aux fondations industrielles, à l'instar de la Fondation Bâtiment-Energie, fondée par quatre acteurs majeurs du secteur du bâtiment et de l'énergie (Arcelor, Edf, GDF Suez et Lafarge) a pour but de soutenir financièrement, au minimum pendant cinq ans, des opérations de recherche ainsi que le financement de l'évaluation des travaux soutenus et leur valorisation. Elle est dotée d'une enveloppe de 8 millions d'euros dont la moitié est apportée par l'Etat ;
- Le soutien à l'innovation des petites et moyennes entreprises (PME) et très petites entreprises (TPE), à travers l'agence OSEO<sup>32</sup>. Les nouveaux financements en faveur des entreprises moyennes s'élèvent à

300 millions d'euros, permettant ainsi de sélectionner plus de 10 projets de recherche par an.

## G.2 Observation systématique

La France participe au Système Mondial d'Observation du Climat (SMOC). Ce programme d'observation du Climat se fait sous l'égide de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM, site [www.wmo.int/pages/prog/gcos](http://www.wmo.int/pages/prog/gcos)), du Conseil International de la Science (ICSU), de la Commission Océanographique Internationale (COI) et du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). L'objet de la Communication Nationale SMOC est de vérifier que le système français permet la surveillance du climat (résolution spatiale, fréquence temporelle, état de fonctionnement) et respecte des aspects spécifiques liés à la Convention Climat (Rio, 1992) et au Protocole de Kyoto (1997).

### Les services d'observations

Au plan national, les Services d'Observations sont des services labellisés par l'Institut National des Sciences de l'Univers (INSU) et sont gérés par les Observatoires des Sciences de l'Univers (OSU).

Depuis 2010, le MESR a développé le concept de SOERE (Services d'Observation et d'Expérimentation et de la Recherche en Environnement). Cette initiative a pour but de favoriser la mise en réseau de systèmes d'observation pluriorganismes et la diffusion des informations disponibles. AllEnvi est en charge de leur évaluation, leur structuration, leur labellisation et leur suivi. Les SOERE sont des dispositifs portés par un ou plusieurs financeurs dont les organismes et établissements de recherches et/ou le MESR. Ainsi le système français d'observation systématique s'est davantage structuré depuis 2010.

**La démarche est progressive et vise à pérenniser les systèmes d'observation existants.**

### Les dispositifs d'observation

Météo-France occupe une place centrale dans le dispositif d'observation systématique de par son histoire, ses

<sup>32</sup> OSEO est un établissement public chargé de soutenir l'innovation et la croissance des PME en simplifiant leur accès au financement privé et public. Son action consiste à attribuer une aide

directe à l'innovation pour les prises de risque liées au développement de programmes d'innovation à composante technologique. Il est devenu BPI le 12/07/2013.

liens avec l'OMM et son implantation territoriale. Cet organisme représente la France dans de nombreuses enceintes européennes et internationales ayant vocation à s'occuper de l'observation du climat. Parallèlement à la gestion de ses réseaux, l'établissement effectue un travail important pour retrouver et restaurer, à partir d'archives manuscrites, des longues séries de données climatologiques.

Le dispositif d'observation météorologique climatique géré par Météo-France comprend 6 stations de surface GSN sur la métropole (les données journalières sont régulièrement fournies au Centre Climatique mondial d'Asheville (Etats-Unis) sous forme de messages CLIMAT) et 19 pour les Collectivités d'Outre-Mer. En altitude le réseau comprend 9 stations GUAN en Outre-Mer. Les principes de surveillance du SMOC ont été intégrés dans le système de gestion de la qualité de Météo-France (tâche « observation »).

Pour le domaine terrestre, la France a, ces dernières années, développé la mesure de nouvelles variables comme la chimie des rivières dont les données sont rassemblées dans le SOERE « réseau des bassins versants ». L'observation des tourbières est désormais organisée autour de la mesure de flux de carbone et pour l'évolution du permafrost (réseau TOURBIERE). Concernant la chimie de l'atmosphère, le réseau RAMCES développé par le Laboratoire des Sciences du Climat et l'Environnement LSCE et le Commissariat à l'Energie Atomique (CNRS) permet de calculer le bilan de CO<sub>2</sub> sur une région ou un continent. Le projet MACC (Monitoring Atmospheric Composition and Change) à la suite de GEMS a pour objectif de construire un système d'assimilation et de prévision des polluants atmosphériques, CO<sub>2</sub>, aérosols. Enfin, la France participe au projet pan-européen ICOS d'observation composite (tours, avions, satellite) de GES qui doit permettre d'établir des cartes journalières de concentrations de CO<sub>2</sub> et d'autres GES.

Pour la composante océanique, la contribution s'inscrit dans le projet MERCATOR, avec sa composante observationnelle Coriolis qui inclut des bases de données provenant de différents capteurs (bouées, profileurs ARGO – projet EURO-ARGO, sondes XBT...). Enfin la France participe au réseau d'observation du niveau de la mer GLOSS et aux mouillages de l'Atlantique tropical PIRATA. Pour le domaine terrestre, la France participe au programme international Fluxnet avec 6 sites de mesures

de flux de CO<sub>2</sub> dans les écosystèmes, dont les tutelles sont Météo-France, le CNRS, le CEA, etc. Enfin en matière d'observation dans le domaine spatial, le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) a pris des engagements importants dans la réponse spécifique du CEOS (Committee on Earth Observation Satellites) au plan de mise en œuvre du SMOC. Par ailleurs, la France est investie dans le projet européen GMES qui vise à fédérer et rationaliser les activités européennes d'observation de la Terre et qui consiste en un ensemble de services thématiques, dont les premiers éléments devraient être mis en place progressivement d'ici à 2013.

### Les projets de coopération en matière d'observation

Concernant le SMOC en Afrique, l'expérience internationale AMMA s'est prolongée depuis 2010. AMMA-CATCH, système d'observation pour un suivi à long terme des impacts de la mousson en Afrique de l'Ouest a été maintenu. Il avait été initié par le MESR et il bénéficie du soutien de l'IRD (Institut de recherche pour le développement) et de l'INSU (L'Institut national des sciences de l'Univers).

Par ailleurs, la France est investie dans le programme international MISTRALS. Lancé en 2008 pour une durée prévue jusqu'en 2020, MISTRALS a pris de l'ampleur sur le terrain en 2010. C'est un méta-programme international de recherches fondamentales et d'observations interdisciplinaires et systématiques dédié à la compréhension du fonctionnement et de l'évolution de l'environnement dans le bassin méditerranéen sous les pressions du changement global anthropique pour en prédire l'évolution future. Au-delà de sa vocation académique, MISTRALS a également pour ambition de transformer les objectifs et résultats de recherche en concepts et données accessibles aux décideurs, acteurs territoriaux et gestionnaires, afin d'identifier les besoins et nécessités nationaux et transnationaux et de répondre aux enjeux sociétaux, environnementaux et économiques pour le développement durable des pays et des populations partageant l'aire méditerranéenne.

## H. Education, formation et sensibilisation du public

Dans la continuité de la formidable prise de conscience citoyenne de 2007/2008 sur l'enjeu du défi climat, une multitude d'actions de sensibilisation, d'information et de participation continuent à être menées par tous les acteurs déjà engagés dans la relève de ce défi. L'idée de changement climatique est devenue incontournable : elle circule dans la classe politique, elle mobilise les entreprises, les citoyens, les associations, les juristes, les artistes... Des initiatives sont ainsi prises à l'école, dans les entreprises, à l'université, dans les médias, des actions de proximité sont engagées par les associations et les collectivités locales sur les territoires auprès des jeunes, des citoyens, des familles... Il s'agit d'apporter au plus grand nombre, dans toute la diversité des situations de vie au quotidien, les clés pour comprendre les enjeux et pouvoir agir, chacun à son niveau et selon ses possibilités. Voir pouvoir créer de nouvelles perspectives pour notre monde. Fait nouveau de cette mobilisation : la réduction des émissions n'est pas la seule finalité de cette mobilisation et une place de choix est désormais réservée au défi de l'adaptation aux impacts du changement climatique.

### État de l'opinion

Ainsi, si plusieurs sondages s'accordent à reconnaître la sensibilité des Français aux changements climatiques et leur intérêt pour les questions concernant l'énergie, force est de reconnaître que dans le contexte actuel de crise, les préoccupations des Français se focalisent d'abord sur les problèmes socio-économiques tout en maintenant un certain degré d'attention à la qualité de leur environnement. Ainsi les préoccupations individuelles dominent : santé, sécurité, pouvoir d'achat, qualité remettent au second plan les préoccupations environnementales collectives.

L'ADEME réalise annuellement des enquêtes d'opinion. Les dernières enquêtes<sup>33</sup> ont montré :

- que parmi une liste de sujets proposés, la pollution, qui ressortait comme la priorité n° 1 en 2006, passe en troisième position en 2012 (derrière le chômage et les inégalités sociales) ;

- que les années 2010 et 2011 ont été marquées par une diminution de l'intérêt des Français pour les questions climatiques et une relative défiance vis-à-vis de l'expertise scientifique ;
- que néanmoins, en 2012, on observe une inversion de cette tendance : 41 % des personnes interrogées considèrent que l'on ne parle pas suffisamment du réchauffement climatique contre 48 % en 2011.

### H.1 Education-Formation

Dans ce contexte, l'éducation pour un développement durable revêt une place toute particulière. Elle rassemble une diversité d'actions complémentaires allant de la sensibilisation de tous les publics jusqu'à la formation dans l'enseignement supérieur ou la formation continue. Cette éducation cherche à sortir des cadres disciplinaires pour définir un ensemble de compétences transversales à atteindre par les élèves face aux enjeux environnementaux. Autre finalité commune : faire évoluer les pratiques individuelles, collectives, professionnelles pour accompagner la mutation de la société. Dans les établissements scolaires français, cette éducation à l'environnement et au développement durable (EEDD) est au programme depuis 2004. Le concept clé de développement durable se voit privilégié à celui d'environnement, suivant ainsi une tendance internationale à appliquer cette notion à la conception de dispositifs éducatifs tels que la décennie des Nations unies pour l'éducation au service du développement durable (2005/2014). Dès l'école primaire et ce, depuis 2008, les programmes de science, culture humaniste et géographie intègrent les notions de développement durable à partir desquelles, les enseignants abordent la « protection de l'environnement ». Puis, au collège, viennent depuis 2009 les notions de climat et d'énergie. Le thème du changement climatique a également le vent en poupe dans les établissements d'enseignement supérieur. Mais c'est surtout le domaine de la formation qui évolue de façon notable. Afin que la France dispose de professionnels compétents pour assurer sa transition énergétique voulue par le Président de la République, de nombreuses formations voient le jour afin que les professionnels du bâtiment, de l'énergie, de l'agriculture, et l'aménagement du territoire disposent de nouvelles compétences nécessaires à l'orientation verte de

<sup>33</sup> ADEME, ADEME et vous, Stratégie et études n° 35, déc. 2012



leur métier. Elles répondent également aux besoins de reconversion des employés de secteurs économiques en difficulté.

## H.2 Sensibilisation

### Campagne d'information

Reconnaissant la forte motivation des Français « à faire quelque chose » et ce à condition qu'ils disposent d'une information concrète sur leurs moyens d'action et compte tenu des bons résultats de la première vague de campagne, le gouvernement a relancé entre 2008 et 2011 la campagne nationale en faveur des actions de maîtrise de l'énergie et de sensibilisation au changement climatique, mais en insistant davantage sur les avantages fiscaux mis en place par ce premier comme le crédit d'impôt. Celle-ci fait l'objet de nombreuses déclinaisons régionales et a assuré la promotion des mesures incitatives également pour les acteurs économiques et régionaux. Cette nouvelle campagne a renforcé le rôle crucial que jouent les Espaces Info Énergie pour concrétiser le passage à l'acte des publics visés. S'en est également suivie une extension de l'étiquetage énergie, allant même jusqu'à une phase d'expérimentation d'affichage environnemental sur les produits de consommation. Dans le cas des prestations de transport, les entreprises sont tenues d'informer leurs clients et leurs usagers des quantités de CO<sub>2</sub> émises.

### Participation du public, société civile et accès à l'information

Compte tenu de la complexité du défi climat et de ses forts enjeux sociétaux, le principe de concertation et de participation du public a toujours guidé l'élaboration des politiques nationales d'atténuation ou d'adaptation. L'élaboration du Plan national d'adaptation a fait l'objet au préalable d'une vaste concertation en 2010 qui a conduit à plus de 200 recommandations qui ont servi de base à sa réalisation. L'année 2012 a lancé une nouvelle voie : une loi favorisant la participation du public en renforçant l'implication des citoyens dans la prise de décisions ayant une incidence sur l'environnement a été votée et ce, comme prévu par la Charte de l'environnement. Dans cette veine, la transition énergétique souhaitée par le président de la République s'est engagée en 2013 autour d'un grand débat national avec la participation de toute la société civile. Ce débat a suscité une

appropriation du sujet par l'ensemble des acteurs économiques, sociaux et individuels. Les structures non gouvernementales d'horizons très variés provenant de l'environnement, de la science, en passant par le syndicalisme sont devenues des relais indispensables pour renforcer les messages et impliquer directement les citoyens. Tous ces acteurs agissent désormais en réalisant tout d'abord des bilans de gaz à effet de serre avant de mener leur propre plan d'actions.

De nombreuses sources d'information scientifique permettent à ces acteurs de comprendre le phénomène physique du changement climatique et ce, de façon accessible par le plus grand nombre. Les politiques et mesures nationales aussi bien celles sur l'atténuation que celles sur l'adaptation font l'objet de débats et de suivis de mise en œuvre transparents.

De ce fait, le changement climatique est partout. Le phénomène physique est devenu un phénomène social. S'il continue à être relayé par les médias traditionnels, mais de façon plus modérée, les réseaux sociaux constituent une nouvelle source d'information et de relais sur le sujet de plus en plus importante. Livres, films, expositions, théâtre, jeux vidéo, jeux Internet... le changement climatique se décline désormais sous plusieurs formes. Faits nouveaux : le volet adaptation y est de plus en plus traité et le ton change. Après les prédictions catastrophiques anxiogènes, l'humour est une nouvelle arme pour défendre la cause du défi climat. Et ce, afin de marquer les esprits de façon originale et décalée.

## H.3 Coopération

Forte de son expérience au niveau national et régional, la France agit également au niveau international en coopérant principalement avec tous les pays francophones afin d'apporter son expertise en matière d'information et de formation au défi climatique. Cette coopération prend la forme d'ateliers de formation sur les principales thématiques de ce défi ou de traduction française de supports d'information indispensables à la compréhension du défi et des négociations internationales sur le sujet. La France a notamment participé au renforcement de capacités du gouvernement des Maldives en organisant une formation en décembre 2010 sur la thématique du système national d'inventaire.

Elle a par ailleurs participé et soutenu la formation organisée par l'ONG Geres au Bénin en novembre 2012 sur la thématique de la réduction de l'utilisation de combustibles et limitation de la déforestation. Le MEDDE envisage de soutenir la deuxième partie de cette formation en 2013.

# Conditions propres au pays

A. Institutions .....	36
B. Démographie .....	39
C. Géographie .....	42
D. Climat .....	43
E. Économie .....	45



## A. Institutions

### A.1 La France, membre de l'Union européenne, est une République décentralisée

La France est une république constitutionnelle, « indivisible, laïque, démocratique et sociale » (article 1er de la Constitution du 4 octobre 1958) à régime parlementaire.

Le Président de la République est élu pour 5 ans au suffrage universel direct. Il nomme le Premier ministre et, sur proposition de celui-ci, les membres du gouvernement. Le Président de la République préside le Conseil des ministres, promulgue les lois. Le Premier ministre dirige l'action du gouvernement qui détermine et conduit la politique de la Nation. Il est responsable devant les deux chambres du Parlement : l'Assemblée nationale, dont les 577 députés sont élus au suffrage universel direct pour 5 ans, et le Sénat, qui compte 348 sénateurs élus au suffrage universel indirect pour 6 ans.

La révision constitutionnelle du 28 mars 2003 a inscrit à l'article 1<sup>er</sup> de la Constitution le fait que l'organisation de la République est décentralisée marquant ainsi une nouvelle étape dans le processus de décentralisation. Cette évolution s'est également accompagnée d'une déconcentration croissante des services de l'État dans les régions et les départements. À partir de 2009 et de 2010, les services déconcentrés ont fait l'objet d'une profonde réorganisation, dans le cadre d'une réforme d'ensemble de l'administration territoriale de l'État. Cette réforme visait à ancrer la décentralisation et renforcer la performance des territoires selon deux axes :

- simplifier et alléger l'architecture territoriale,
- clarifier les compétences et l'encadrement des financements.

Les principales divisions administratives françaises sont les régions, qui sont au nombre de 26 dont 22 métropolitaines, les départements (101 dont 5 Outre-Mer) et les arrondissements. Ces derniers arrondissements sont découpés soit en cantons (pour les collèges électoraux), soit en communes (au nombre de 36 681<sup>34</sup>) pour l'administration territoriale locale. La région de la Corse (qui

comprend deux départements) a un statut spécial de collectivité territoriale.

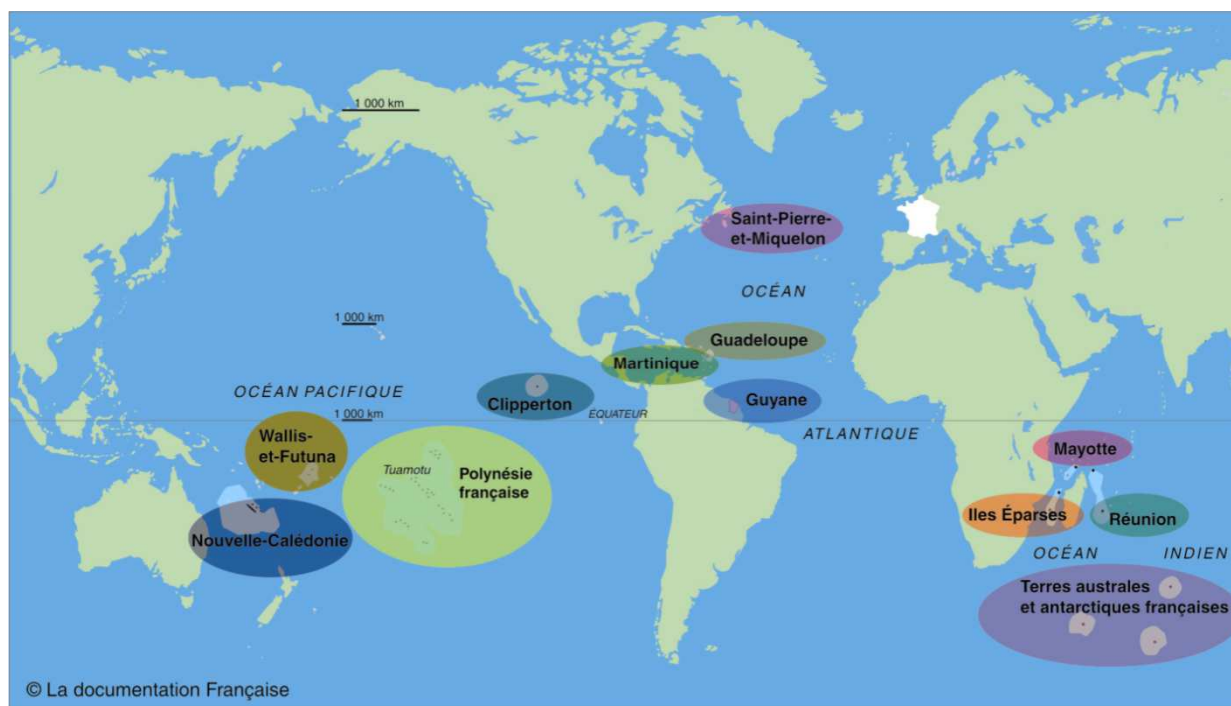
Les collectivités territoriales d'Outre-Mer comprennent :

- quatre départements et régions d'Outre-Mer (DROM) situés dans la mer des Caraïbes (Guadeloupe, Martinique et Guyane) et au sud de l'océan Indien (La Réunion) ;
- Mayotte qui a acquis le statut de département le 31 mars 2011 et qui exerce les compétences d'un département et d'une région d'Outre-Mer ;
- les collectivités de Saint-Barthélemy, Saint-Martin, Saint-Pierre-et-Miquelon dans l'océan Atlantique et la Polynésie française et les Iles Wallis-et-Futuna dans l'océan Pacifique ;
- la Nouvelle-Calédonie, dont le statut est spécifique avec à la fois une administration territoriale régionale et une administration coutumière ;
- les Terres australes et antarctiques françaises (TAAF), Clipperton et les îles éparses.

Les habitants des collectivités territoriales d'Outre-Mer sont citoyens européens. Cependant, seules La Guadeloupe, la Martinique, la Guyane, La Réunion et Saint-Martin, ont le statut de régions ultra-périphériques (RUP) de l'Union européenne. Mayotte devrait accéder au statut de RUP à l'échéance du 1<sup>er</sup> janvier 2014.

Le périmètre des émissions de la France pour la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques comprend outre la métropole l'ensemble des collectivités d'Outre-Mer mais seules celles ayant le statut de régions ultra-périphériques (RUP) de l'Union européenne sont prises en compte pour le périmètre des émissions dans le cadre du protocole de Kyoto.

<sup>34</sup> Source : [http://www.collectivites-locales.gouv.fr/files/files/chiffrescles\\_2013.pdf](http://www.collectivites-locales.gouv.fr/files/files/chiffrescles_2013.pdf)



Source : la Documentation photographique

## A.2 Un pays mobilisé pour répondre au défi climatique

### Une prise en compte globale des enjeux environnementaux

La France a adopté en 2004 sa Charte de l'environnement dont l'article 1 précise que : « chacun a le droit de vivre dans un environnement équilibré et respectueux de la santé ». Depuis la réforme constitutionnelle du 1<sup>er</sup> mars 2005, le préambule de la Constitution fait explicitement référence à cette charte qui met en avant la nécessité de promouvoir le développement durable dans le cadre des politiques publiques.

La stratégie nationale de développement durable 2010-2013 (SNDD), adoptée le 27 juillet 2010, propose une architecture commune à tous les acteurs de la nation, publics et privés, pour les aider à structurer leurs propres projets de développement durable autour de choix stratégiques et d'indicateurs qui ont fait l'objet d'un large consensus.

L'objectif de ce document est d'assurer la cohérence et la complémentarité des engagements internationaux et européens de la France et des politiques nationales, transversales ou sectorielles, afin de développer une économie sobre, robuste et répondant aux enjeux d'équité. Une nouvelle stratégie nationale, qui portera

dorénavant le nom de stratégie nationale pour la transition écologique, est en cours de préparation en 2013 pour une entrée en vigueur programmée au 1<sup>er</sup> janvier 2014. Alors que la stratégie nationale de développement durable était déclinée en neuf actions, la nouvelle stratégie se concentre sur quatre défis majeurs dont la lutte contre le changement climatique et l'adaptation à ses impacts. Elle est structurée autour de neuf axes mettant notamment l'accent sur la notion d'économie sobre en carbone, le développement de nouveaux modèles économiques et financiers, la mobilisation des acteurs, l'éducation, la formation et la sensibilisation.

Depuis 2012, les conférences environnementales constituent un nouveau rendez-vous annuel qui permet de rassembler l'ensemble des acteurs (organisations non gouvernementales, organisations syndicales, organisations d'employeurs, collectivités territoriales, État), avec une participation renforcée des parlementaires. L'un des premiers chantiers suite à la conférence de septembre 2012 a été de lancer un débat sur la transition énergétique. L'objectif est de promouvoir la sobriété et l'efficacité, ainsi que le développement des énergies renouvelables. Le débat s'est déroulé dans toute la France jusqu'en juillet 2013. Il aura un rôle structurant pour les investissements qui seront engagés au cours des prochaines années, au travers de la loi de programmation énergétique qui sera adoptée à son issue.

## Objectifs et instruments dans le domaine du changement climatique

La lutte contre le changement climatique avait déjà été inscrite dans la loi de programme fixant les orientations de politique énergétique du 13 juillet 2005. La nécessité d'une division par quatre ou cinq des émissions des pays développés, dans le cadre d'un objectif de division par deux des émissions au niveau mondial, y était déjà affirmé ainsi qu'une cible de réduction des émissions nationales de 3 % par an en moyenne. La loi a également prévu l'élaboration d'un plan climat, actualisé tous les deux ans, présentant l'ensemble des actions nationales mises en œuvre pour lutter contre le changement climatique.

Cet objectif a été réaffirmé dans le cadre de la loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement du 3 août 2009. La priorité a été donnée à la baisse de la consommation d'énergie des bâtiments et à la réduction des émissions de gaz à effet de serre des transports et de l'énergie. La France s'est notamment fixé comme objectif de réduire les émissions du secteur des transports de façon à revenir en 2020 au niveau de 1990. Des mesures visant à impliquer l'ensemble des acteurs ont été adoptées comme la réalisation des schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie et la réalisation de bilans d'émissions de gaz à effet de serre par les entreprises, l'État et les collectivités. Les mesures prévues ont été détaillées dans la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement.

Quelle que soit l'ampleur des mesures d'atténuation mises en œuvre, le changement climatique qui se produira de toute façon justifie de s'engager en parallèle dans une action résolue d'adaptation. Suite à la stratégie nationale d'adaptation publiée en 2007, la France a adopté en 2011 un premier plan national d'adaptation au changement climatique constitué de 84 actions et déclinées en 240 mesures. La mise en œuvre de ce plan est programmée sur la période 2011 à 2015.

Concernant les engagements internationaux d'atténuation de ses émissions de gaz à effet de serre, la France doit :

- d'une part, dans le cadre du protocole de Kyoto, stabiliser entre 2008 et 2012 ses émissions au niveau mesuré en 1990

- et d'autre part, contribuer au paquet énergie-climat européen qui doit permettre de réduire les émissions européennes de gaz à effet de serre de l'Union de 20 % à l'horizon 2020 par rapport à 1990.

Concernant l'objectif au niveau européen, les principales installations émettrices de gaz à effet de serre sont soumises à un marché de quotas d'émissions (dit ETS) dont les allocations diminuent de 21 % entre 2005 et 2020. Concernant le reste des émissions, la France a pour objectif de diminuer de 14 % à l'horizon 2020 les émissions de gaz à effet de serre des secteurs hors marché de quotas par rapport à 2005 (secteurs du transport, du logement, de l'agriculture, du traitement des déchets, installations industrielles de taille plus modeste...).

Les engagements internationaux sont en voie d'être tenus et même dépassés, notamment grâce aux mesures rassemblées dans le plan climat de la France et présentées dans le rapport « mécanisme de surveillance » soumis à la Commission Européenne en mars 2013, mais pour partie aussi du fait de la croissance économique qui a été faible au cours des dernières années.

Au niveau européen, les discussions sur les objectifs à définir à l'horizon 2030, en matière de climat et d'énergie, ont débuté avec la publication du livre vert de la Commission européenne en mars 2013. Dans ce cadre, la France défend un objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre de 40 % en 2030 puis de 60 % en 2040 au niveau européen.

En matière de négociations internationales sur le climat, la France souhaite continuer à apporter pleinement sa contribution. Elle s'est engagée avec les autres États Européens et l'Australie dans une deuxième période du protocole de Kyoto qui couvre la période 2013-2020. Signés à Doha au Qatar en novembre 2012, ces engagements sont actuellement en cours de ratification. Elle a par ailleurs présenté sa candidature pour l'organisation de la conférence des parties à la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique de 2015, dont l'objectif est de parvenir à un accord engageant pour l'ensemble des États pour la période s'ouvrant après 2020.



### Un réseau d'acteurs publics portant la politique de lutte contre le changement climatique

Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (MEDDE) regroupe en son sein la majorité des outils de lutte contre le changement climatique. Il a pour ambition de répondre aux enjeux environnementaux et climatiques du XXI<sup>e</sup> siècle. D'autres ministères apportent également une contribution essentielle, notamment le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, le ministère du redressement productif, le ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt ou le ministère des affaires étrangères.

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), sous tutelle des ministères en charge de l'environnement, de l'énergie et de la recherche, l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), sous tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, l'Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat (ANAH), sous tutelle des ministères chargés du logement et des finances, l'Office National des Forêts (ONF) sous tutelle du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt jouent également un rôle majeur dans la mise en œuvre de cette politique.

La coordination et l'animation de la politique de lutte contre le changement climatique relèvent de la responsabilité de la Direction Générale de l'Énergie et du Climat. Le ministère de Affaires Étrangères (MAE) et la Direction des Affaires Européennes et Internationales du ministère en charge de l'Écologie sont associés aux négociations européennes et internationales sur le climat. L'Observatoire National des Effets du Réchauffement Climatique (ONERC), créé le 21 février 2001 à l'initiative du Parlement, a comme mission la collecte et la diffusion d'information sur le réchauffement et les phénomènes climatiques extrêmes. Il est rattaché à la Direction Générale de l'Énergie et du Climat.

Au niveau international, un ambassadeur en charge du climat coordonne les actions de la France et les différents services. L'Agence Française de Développement intervient également dans le cadre de sa « stratégie climat » (voir chapitre VII). Au niveau territorial, les préfets de région et de département sont chargés de l'application de ces politiques, notamment dans le cadre des nouveaux pôles de compétence « environnement et développement durable », en s'appuyant sur une stratégie locale.

Au niveau territorial, les collectivités locales relaient la politique nationale en s'appuyant notamment sur leurs agences locales ou régionales de l'énergie et sont encouragées à définir de véritables stratégies locales au travers de Plans Climat Territoriaux.

## B. Démographie

### B.1 La dynamique démographique

Au 1<sup>er</sup> janvier 2013, la population résidant en France métropolitaine et dans les départements d'outremer s'élève à 65,8 millions de personnes (dont 63,7 millions en France métropolitaine et 2,1 millions dans les départements d'Outre-Mer).

Entre le 1<sup>er</sup> janvier 2009 et le 1<sup>er</sup> janvier 2013, la population a augmenté de 1,3 millions d'habitants soit une augmentation annuelle moyenne de + 0,49 % avec un ralentissement en 2012 dû à un solde naturel parmi les plus bas de la décennie (solde positif de 251 000 avec 822 000 naissances et 571 000 décès).

En 2012 l'indicateur conjoncturel de fécondité s'établit à 2,01 enfants par femme. Il se maintient à plus de 2 depuis 2008, après avoir largement progressé depuis 2002. C'est le taux le plus élevé de l'Union européenne après l'Irlande (2,05) et avant le Royaume-Uni (1,97).

L'espérance de vie à la naissance est, en 2012, de 84,8 ans pour les femmes et 78,4 ans pour les hommes. Depuis le début des années 2000, la progression de l'espérance de vie a été de 3 ans pour les hommes contre 1,9 an pour les femmes.

Au 1<sup>er</sup> janvier 2013, la France compte 24,7 % de moins de vingt ans, 57,8 % des français ont entre 20 et 64 ans. Les plus de 65 ans représentent 26,5 % de la population dont 9,0 % ont plus de 75 ans.

Au sein de l'Union européenne, la France se situe au deuxième rang en termes de population avec 13 % des habitants de l'Union, derrière l'Allemagne (16,2 % de la population européenne).

Le tableau suivant retrace l'évolution de la situation démographique de la France métropolitaine et des DOM

depuis 1990. L'augmentation sur l'ensemble de la période est de 13,1 %.

**Tableau 1 : évolution de la situation démographique en milliers de personnes (France métropolitaine et départements d'Outre-Mer)**

	1990	1995	2000	2005	2009	2010	2011 (p)	2012 (p)	2013 (p)
Population au 1 <sup>er</sup> janvier (en milliers)	57 996	59 281	60 508	62 731	64 305	64 613	64 949	65 281	65 586

(p) résultats provisoires arrêtés à fin 2012.

Source : Insee

L'augmentation du nombre de ménages a été beaucoup plus rapide avec 27,5 millions de ménages en 2009 contre 21,9 millions de ménages en 1990, soit une augmentation de 25,5 %. En 2009, un tiers des ménages est composé d'une seule personne, un tiers de deux personnes et le dernier tiers de trois personnes ou plus. Le tableau n°2 ci-dessous indique l'évolution du nombre moyen d'occupants par ménages entre 1968 et 2009.

**Tableau 2 : évolution de la taille des ménages**

	1968	1975	1982	1990	1999	2009
Nombre moyen d'occupants par résidence principale	3,1	2,9	2,7	2,6	2,4	2,3

Source Insee

L'augmentation des ménages d'une personne s'explique en partie par l'évolution des modes de cohabitation. L'évolution des modes de cohabitation joue essentiellement avant 60 ans, en lien avec la plus grande fragilité des unions. Ainsi, entre 30 et 59 ans, on vit moins souvent en couple en 2009 qu'en 1999 (- 4 points) et plus souvent seul dans son logement (+ 3 points). Les familles monoparentales sont un peu plus nombreuses (21 % des familles avec enfants mineurs, soit + 4 points en 10 ans). L'augmentation des ménages d'une personne s'explique aussi par le vieillissement de la population. Après 60 ans, la proportion de personnes en couple augmente à chaque âge avec l'allongement de l'espérance de vie mais la part de personnes de 60 ans

ou plus résidant seules progresse, en lien avec le recul de la cohabitation entre générations.

Cette croissance du nombre de ménages a une influence directe sur le besoin en logement et sur la consommation énergétique due aux logements et aux transports.

Les évolutions actuelles devraient se poursuivre au cours des prochaines décennies. Si les tendances démographiques récentes se maintiennent, la croissance annuelle moyenne serait ainsi de + 0,43 %

entre 2010 et 2030 et de + 0,35 % entre 2010 et 2050<sup>35</sup>. La France métropolitaine compterait 68,5 millions d'habitants en 2030 et 72,3 millions d'habitants en 2050 (soit 8,6 millions de plus qu'au 1<sup>er</sup> janvier 2013). La proportion de personnes âgées de 60 ans ou plus augmenterait fortement pour atteindre 32 % en 2050. Le nombre de ménages pourrait croître de 235 000 par an d'ici 2030 et de 200 000 par an en moyenne d'ici 2050 pour atteindre respectivement 31,9 millions en 2030 et 35,2 millions en 2050. Le nombre moyen de personnes par ménage ne serait plus que de 2,1 en 2030 et 2,0 en 2050.

## B.2 La répartition territoriale de la population : dynamique des villes

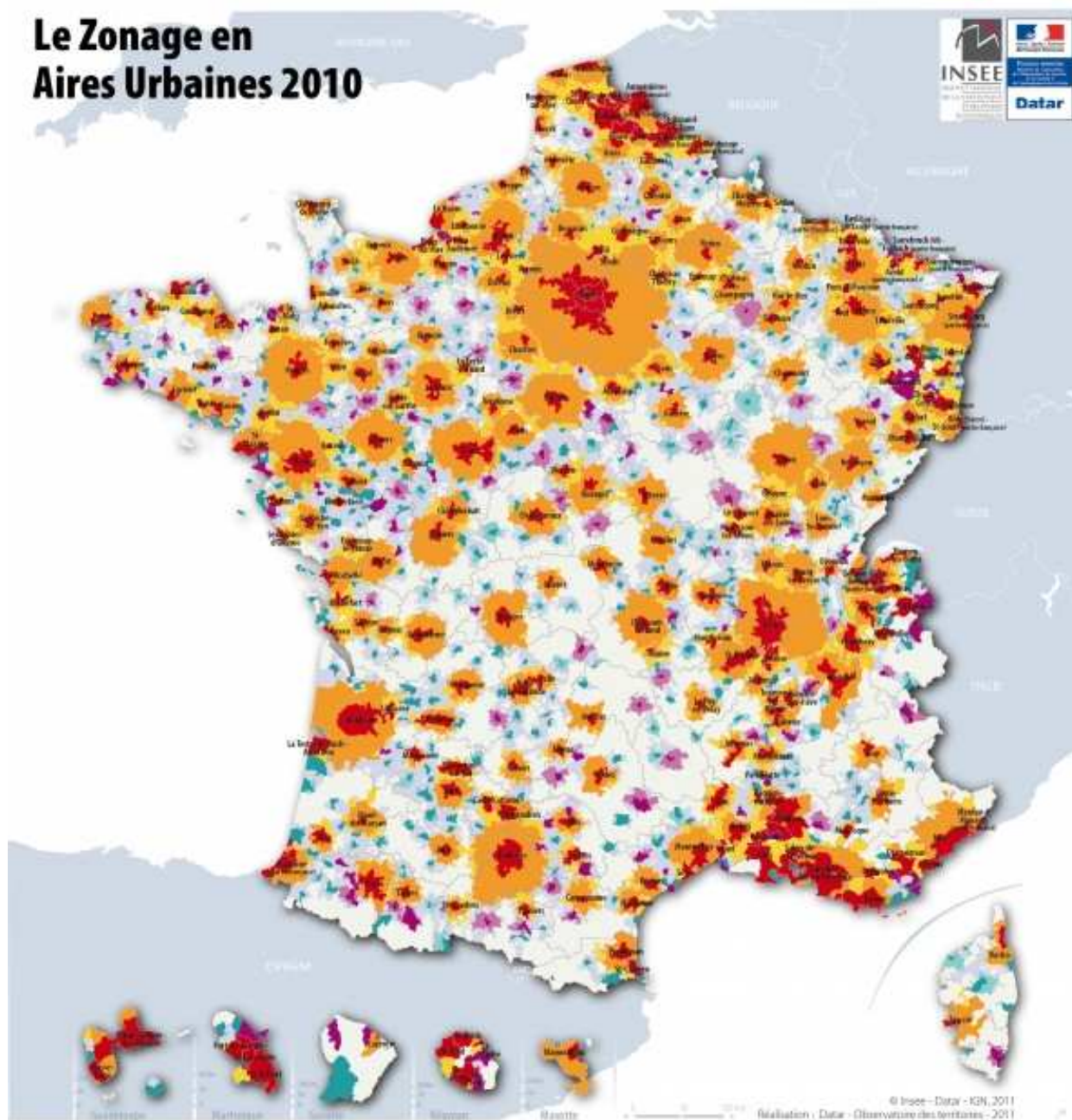
La France est au premier rang des 27 pays de l'Union européenne pour la superficie, et au second rang pour la population derrière l'Allemagne (voir supra). Parmi les six États de l'Union européenne les plus peuplés (Allemagne, France, Royaume-Uni, Italie, Espagne et Pologne), la France est au cinquième rang pour la densité avec 113 habitants au km<sup>2</sup>, derrière le Royaume-Uni (257 habitants au km<sup>2</sup>), l'Allemagne (229), l'Italie (201), la Pologne (123) et devant l'Espagne (92). La présence d'espaces de très faible densité mais aussi une grande diversité des formes d'occupation du sol sont des facteurs potentiels d'attractivité des territoires français en Europe.

<sup>35</sup> Cette projection est basée sur un scénario qui suppose que les tendances démographiques récentes se maintiennent : dans ce scénario, le nombre d'enfants par femme est de 1,95, le solde migratoire de 100 000 habitants en plus par an et l'espérance de vie progresse selon le rythme observé par le passé.



Figure 4 : les aires d'influence des villes - le zonage en aires urbaines 2010

Source : Insee, zonage en aires urbaines 2010.



Source : Insee - Zonage en aires urbaines 2010

### ESPACE DES GRANDES AIRES URBAINES

#### Grandes aires urbaines

- Grands pôles - 3.257 communes
- Couronnes des grands pôles - 12.305 communes
- Communautés multipolarisées des grandes aires urbaines - 3.980 communes

### ESPACE DES AUTRES AIRES

#### Aires moyennes

- Pôles moyens - 417 communes
- Couronnes des pôles moyens - 803 communes

#### Petites aires

- Petits pôles - 873 communes
- Couronnes des petits pôles - 537 communes

### AUTRES COMMUNES MULTIPOLARISÉES

### COMMUNES ISOLÉES, HORS INFLUENCE DES PÔLES



En 2010, les villes occupent 22 % du territoire et abritent 44,1 millions d'habitants, soit 69 % de la population. L'absorption dans l'espace urbain d'anciennes communes rurales est la principale raison de sa croissance démographique. Entre 1999 et 2010, 1 368 communes sont passées de l'espace rural à l'espace urbain, le plus souvent par intégration à une agglomération. De plus, 231 communes rurales atteignent le seuil des 2 000 habitants et deviennent donc urbaines. Que ce soit par l'agrandissement d'agglomérations existantes ou par l'apparition de nouvelles villes isolées, c'est la superficie des petites unités urbaines qui a le plus augmenté. À elles seules, elles expliquent plus de la moitié de la croissance de l'espace urbain, alors que seulement 16 % de la population urbaine y vit. La croissance du territoire urbain s'observe donc surtout dans la partie la moins dense de l'espace urbain, et plus particulièrement sous la forme d'unités urbaines multicommunales.

L'agglomération parisienne, avec 10,3 millions de personnes réparties sur 412 communes, reste de loin la plus importante des unités urbaines de France. Très loin derrière Paris viennent Marseille – Aix-en-Provence et Lyon avec chacune plus de 1,5 million d'habitants. La France métropolitaine compte aujourd'hui 28 unités urbaines de 200 000 à moins d'un million d'habitants. Les très grandes agglomérations croissent plus par extension de leur périmètre que par densification de leur population.

L'influence des villes ne s'arrête pas aux frontières des agglomérations. Les villes constituent des centres d'activité économique attirant quotidiennement nombre de travailleurs qui résident en périphérie. En 2010, 95 % de la population française vit ainsi sous l'influence de la ville. Pour l'essentiel, il s'agit de personnes résidant dans des aires, zones d'échanges intensifs entre les lieux de domicile et de travail.

## C. Géographie

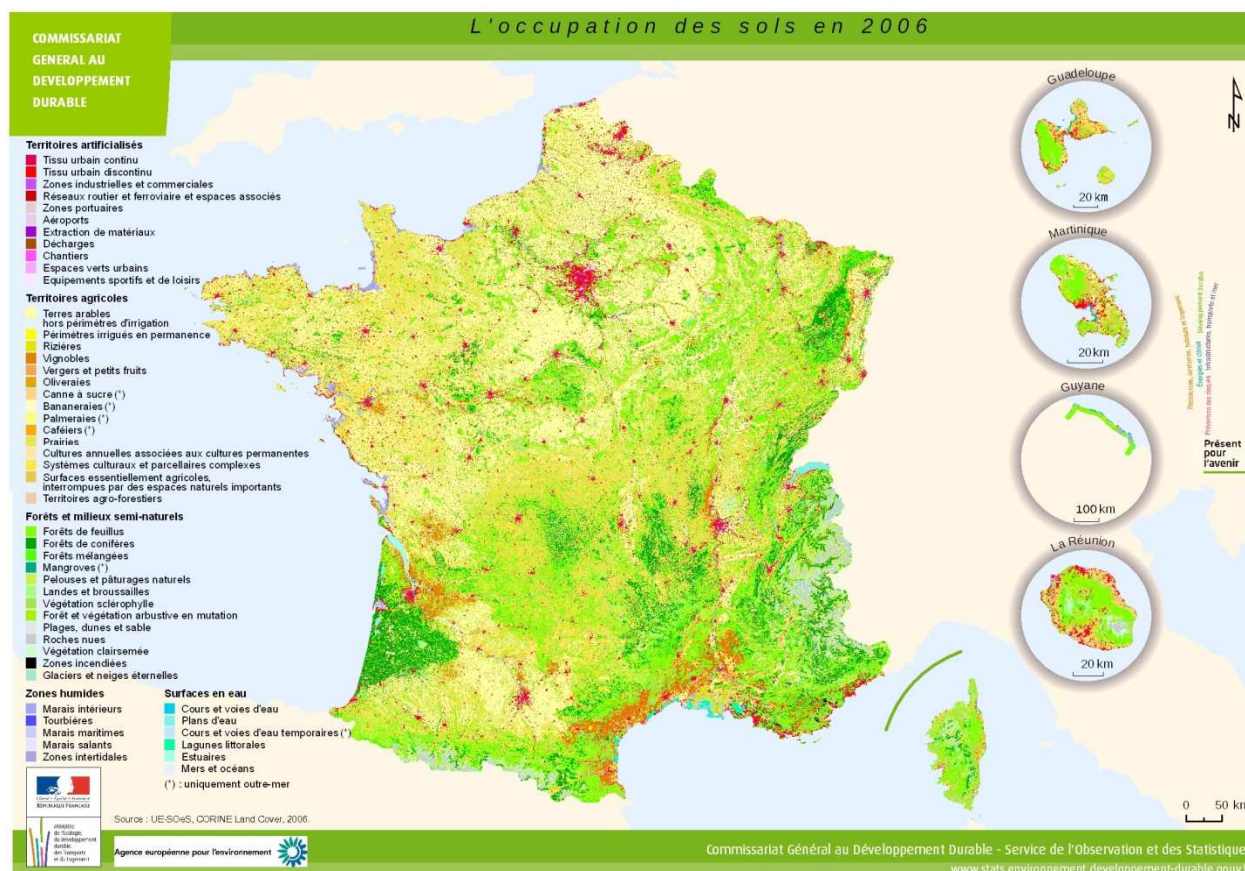
La superficie de la France métropolitaine (550 000 km<sup>2</sup>) est la plus importante des pays de l'Union européenne (environ 13 % de la surface de l'Union européenne). Située entre l'Atlantique et la Méditerranée, entre les latitudes 41 °N à 51 °N, la France compte environ 3 200 km de côtes. Pays d'altitude moyenne, ou les plaines et les collines occupent deux tiers du territoire, elle possède cependant deux barrières montagneuses, à l'est et au sud : les Alpes et les Pyrénées. Le mont Blanc (4 810 m), point culminant de la France, se situe dans les Alpes, à la frontière avec l'Italie. Le Massif central, au centre du pays, joue un rôle de dispersion des eaux en quatre grands bassins principaux : la Seine au nord, la Loire au nord-ouest, le Rhône à l'est et la Garonne au sud-ouest.

Les paysages agricoles (cultivés et toujours en herbe) occupent 51 % de la surface métropolitaine. Les espaces dits naturels (sols boisés, landes, sols nus, zones humides et sous les eaux) en représentent 40 % et les sols artificialisés 9 % (sols bâtis, sols revêtus ou stabilisés, autres sols artificialisés)<sup>36</sup>.

La figure ci-dessous correspond aux données disponibles dans le cadre de la base de données géographique CORINE Land Cover produite dans le cadre du programme européen de coordination de l'information sur l'environnement.

<sup>36</sup> Source : enquête Teruti-Lucas sur les usages des sols,

Figure 5 : L'occupation des sols en 2006



Source : UE-SOeS – Land Cover 2006

## D. Climat

La France métropolitaine, de climat global tempéré, est exposée à trois influences climatiques principales : océanique à l'ouest, continentale au centre et à l'est, et méditerranéenne au sud. Le climat océanique correspond à la façade ouest : les contrastes thermiques entre été et hiver y sont peu marqués. Le climat continental prédomine sur l'est de la France : les hivers y sont froids et les étés chauds, avec de fréquents orages. Le Sud-Est est caractérisé par un climat méditerranéen : les étés y sont secs et chauds, les hivers doux, et les précipitations sont abondantes au printemps et à l'automne.

La limite entre ces zones climatiques est en phase de modification, sous l'influence du réchauffement climatique, au bénéfice de la zone de climat méditerranéen qui voit sa limite remonter vers le nord. En plaine, la France bénéficie d'une température moyenne annuelle comprise entre 9,5 °C dans le Nord-Est et 15,5 °C sur la

côte méditerranéenne. L'amplitude entre l'hiver et l'été va de 9 °C sur la côte ouest et nord du Finistère à 19 °C en Alsace ou dans les vallées alpines les plus « abritées » de l'influence océanique. L'Outre-Mer français est soumis à des climats contrastés. La plupart des terres ultramarines est située dans des zones tropicales ou équatoriales (Caraïbes, Amérique du Sud, océan Indien, Polynésie, etc.) ; les autres relèvent de climats froids rigoureux (Saint-Pierre-et-Miquelon, Terres australes et antarctiques françaises). Du fait de sa situation géographique, la France d'Outre-Mer est davantage exposée que la métropole à des risques naturels, cycloniques, sismiques ou volcaniques.

### Bilan climatique des années 2009 à 2013

Avec une température moyenne supérieure à la normale de 0,8 °C, 2009 se situe en France métropolitaine au neuvième rang des années les plus chaudes depuis 1900. Les précipitations ont été globalement déficitaires sur le pays, avec des cumuls annuels ne représentant parfois que 70 à 80 % des valeurs normales. L'ensoleillement en France a été partout supérieur à la moyenne, un peu plus sensiblement sur la moitié ouest que sur



l'est du pays. 2009 a par ailleurs été marquée par plusieurs événements météorologiques dont un épisode de fortes chaleurs au mois d'août.

Avec une température annuelle inférieure de 0,3 °C à la moyenne de référence 1971-2000, l'année 2010 se positionne en France métropolitaine comme la plus fraîche de ces deux dernières décennies, avec 1996. Pour trouver une année plus froide, il faut remonter en 1987 avec une température moyenne inférieure de 0,5 °C à la normale. Ces températures basses ont concerné l'ensemble de l'Europe du Nord. Cumulée sur l'ensemble du pays, la quantité d'eau recueillie en 2010 a été légèrement déficitaire mais ce diagnostic global masque certaines disparités. Les durées d'ensoleillement cumulées sur l'année ont été proches de la moyenne sur la moitié est du pays, et généralement supérieures à la moyenne sur la moitié ouest. Plusieurs événements météorologiques exceptionnels ont jalonné cette année 2010 dont la tempête Xynthia, les 27 et 28 février, accompagnée de surcotes exceptionnelles entraînant de graves inondations.

L'année 2011 est l'année la plus chaude que l'Hexagone ait connue depuis 1900. Avec une température moyenne annuelle dépassant de 1,5 °C la normale, l'année 2011 détrône ainsi l'année 2003 qui détenait le précédent record avec un écart de température de + 1,3 °C. A la faveur d'un printemps exceptionnellement sec (le plus sec depuis au moins 1959), mais aussi d'un automne bien sec, 2011 compte parmi les années les plus sèches que la France ait connues au cours des cinquante dernières années.

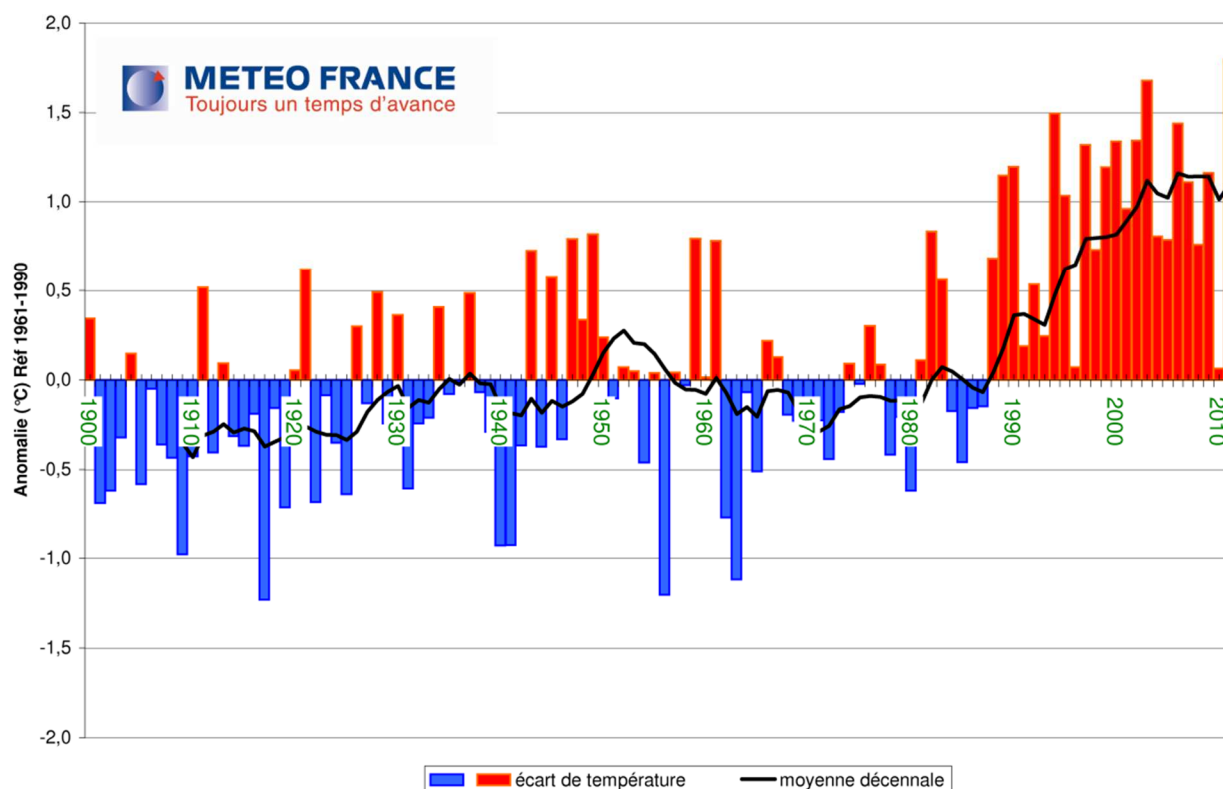
L'année 2012 a été, globalement sur la France, proche de la normale qu'il s'agisse des températures, des précipitations ou de l'ensoleillement. La pluviométrie sur l'ensemble du pays a été conforme à la valeur moyenne mais elle est marquée par de fortes disparités régionales. Une vague de froid exceptionnelle a touché l'ensemble du pays début février.

Après un hiver maussade, la France a connu jusqu'en juillet 2013 un printemps particulièrement agité, froid et peu ensoleillé. Il s'agit du printemps le plus froid depuis 1987 et l'un des plus pluvieux depuis 1959. Sur l'ensemble de la saison et du pays, les précipitations, généralement plus fréquentes que la normale sont également excédentaires de plus de 30 %. L'ensoleillement du printemps a été déficitaire sur toute la France, de manière très sensible sur un large quart nord-est où les déficits dépassent souvent 30 %.

L'indice de rigueur climatique, utilisé dans les calculs de consommation d'énergie pour en retirer l'effet du climat, a été particulièrement élevé en 2010 (avec 1,13, valeur inégalée depuis 1985, caractérisant ainsi une année très froide) et particulièrement bas en 2011 (0,81 soit la valeur la plus faible depuis plus de 40 ans). En 2012, l'indice de rigueur climatique a été de 0,97. Ces écarts très importants ont eu un impact significatif sur les émissions nationales de gaz à effet de serre compte tenu des variations induites de la consommation d'énergie.

L'écart des températures annuelles par rapport à la moyenne des températures enregistrées sur la période 1961-1990 est représenté sur la figure ci-dessous. Des résultats détaillés sur les évolutions climatiques constatées et sur les incidences prévues du changement climatique sont présentées au chapitre VI.

Figure 6 : température annuelle en France depuis 1900



Source : Météo-France

## E. Économie

Après une récession historique en 2009 dans la zone euro (avec un PIB en diminution de 4,3 %), l'activité s'était redressée en 2010 sans toutefois retrouver son niveau de 2008. Malgré une progression du PIB (+ 1,5 % contre + 1,9 % en 2010), l'année 2011 a été marquée par un environnement économique et financier très difficile. Dans la zone euro, la crise financière et économique s'est transformée en une crise de la dette souveraine avec de graves conséquences en termes de confiance. À partir de la mi-2011, les économies européennes ont pâti du durcissement des conditions de crédit, résultant des tensions financières dans plusieurs pays, et de l'intensification des mesures de consolidation budgétaire mises en œuvre pour restaurer la crédibilité des États. En 2012, l'activité s'est contractée de - 0,5 % dans la zone euro.

La forte dégradation de la conjoncture économique en zone euro en 2012 n'épargne pas la France, dont

l'activité marque le pas. Le PIB est stable, après avoir progressé de 2,0 % en 2011 et de 1,7 % en 2010. Le net freinage de l'activité qui ressort en moyenne annuelle date en fait du printemps 2011 : en forte croissance en début d'année 2011, l'activité est depuis lors étalée. La stabilité du PIB recouvre un net recul de l'activité de l'industrie française (- 2,2 % pour la production après + 2,0 %) et une légère progression de celle des services marchands (+ 0,3 % pour la production après + 2,8 %).

En 2012, la consommation des ménages recule de 0,4 %, après une hausse de 0,5 % en 2011. L'investissement s'inscrit aussi en recul, de 1,2 %, après + 2,9 % en 2011. La hausse des prix à la consommation s'élève à + 2,0 % en 2012, quasiment comme en 2011 (+ 2,1 %). Ces moyennes masquent le profil marqué de l'inflation, qui se replie continuellement au cours de l'année, alors qu'elle avait sensiblement progressé en 2011.

Le déficit public recule à 4,8 % du PIB, après 5,3 % en 2011 : il est en diminution grâce aux mesures de consolidation budgétaire portant effet en 2012 malgré le creusement spontané du déficit public occasionné par la détérioration de la conjoncture. Ainsi, les prélèvements obligatoires progressent plus que les dépenses. Le poids

de la dette publique dans le PIB progresse pour atteindre 90,2 % fin 2012 contre 86,0 % du PIB fin 2011 et 82,3 % fin 2010. Le taux de prélèvements obligatoires s'établit à 45,0 % du PIB en 2012, en hausse de 1,2 point par rapport à 2011

En termes de commerce extérieur, le déficit des échanges de biens et services se replie à 45 milliards d'euros, soit 2,2 % du PIB, après 59 milliards d'euros en 2011, soit 3,0 % du PIB. Les exportations sont en progression en volume de 2,4 % en 2012, après + 5,4 % en 2011 et + 9,6 % en 2010. Les importations qui avaient augmenté de 8,9 % en 2010 et 4,9 % en 2011 ralentissent et reculent de 1,1 % en 2012 du fait de la faiblesse de la demande intérieure.

Au premier trimestre 2013, le PIB recule de nouveau en volume : - 0,2 %, après - 0,2 % au 4<sup>e</sup> trimestre 2012. Les dépenses de consommation des ménages sont quasi stables début 2013 (- 0,1 % après 0,0 %). Le solde extérieur contribue négativement à l'évolution du PIB (- 0,2 %) avec des importations quasi stables (+0,1 % après - 1,3 %), et des exportations en baisse (- 0,5 %).

## E.1 Transports

Fin 2011, le réseau routier mesure plus de 1 050 000 kilomètres (dont environ 11 400 km d'autoroutes), soit environ 190 km pour 100 km<sup>2</sup>. Le réseau ferroviaire totalise 30 936 km, soit environ 5,7 km pour 100 km<sup>2</sup>, avec 2 000 km environ de lignes à grande vitesse. Le réseau des voies navigables fréquentées représente environ 5 000 km.

### Transport de marchandises

Le transport intérieur de marchandises, cumulé pour l'ensemble des modes de transport, est en 2012 de 342 milliards de tonnes-kilomètres. Ce niveau est inférieur de 15,3 % au maximum atteint en 2007. Après une très forte diminution en 2009 (- 13,5 %), le transport intérieur de marchandises s'était redressé en 2010 et 2011 (+ 3,9 % et +2,4 %) mais a de nouveau chuté en 2012 (- 4,4 %). Cette diminution intervient après une période de très forte croissance (+ 59,5 % entre 1990 et 2007) et le niveau de 2012 reste supérieur de 35,1 % à celui de 1990.

Les évolutions entre les différents modes sont très contrastées. Le transport routier de marchandises est très largement dominant avec, en 2012, 88,3 % de part modale contre 9,4 % pour le transport ferroviaire et 2,3 % pour le transport fluvial (ces parts étaient respectivement de 76,5 %, 20,6 % et 2,8 % en 1990).

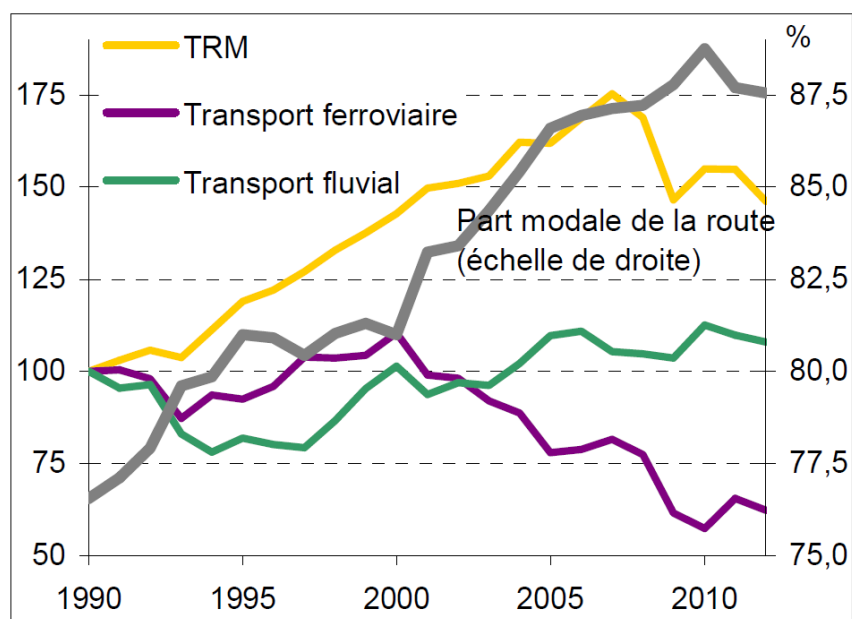
Tableau 3 : transports intérieurs de marchandises (en milliards de tonnes-kilomètres)

	1990	2000	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Transport routier</b>	193,9	282,5	326,2	353,8	340,8	296,8	311,6	315,9	302,2
<b>Transport ferroviaire</b>	52,2	57,7	40,7	42,6	40,4	32,1	30,0	34,2	32,2
<b>Transport fluvial</b>	7,2	7,3	7,9	7,5	7,5	7,4	8,1	7,9	7,7
<b>Total</b>	253,3	347,5	374,8	403,9	388,7	336,3	349,6	358,0	342,1

Source : SOeS, Comptes transports



**Figure 7 : évolution des transports intérieurs par mode et de la part modale routière**



Source : SOeS, comptes transport (comptes 2012 premiers résultats p. 21)

transférée aux régions. Les véhicules particuliers restent le mode de déplacement très largement dominant avec, en 2012, 84,6 % de part modale contre 13,8 % pour les transports en commun non aériens et 1,7 % pour le transport intérieur aérien (ces parts étaient respectivement de 83,0 %, 15,4 % et 1,5 % en 1990).

En 2012, 1,9 millions de véhicules ont été immatriculés. La part des voitures diesel dans les immatriculations neuves continue à croître avec 72,4 %. Celle des motorisations électriques et hybrides progresse, passant à 1,8 % des immatriculations (après 0,8 % en 2011). Les émissions moyennes de CO<sub>2</sub> par km des voitures particulières neuves poursuivent leur recul (- 3,6 g/km soit - 2,9 %) et atteignent 124,1 g/km en 2012.

Les émissions moyennes de CO<sub>2</sub> par km des voitures particulières neuves poursuivent leur recul (- 3,6 g/km soit - 2,9 %) et atteignent 124,1 g/km en 2012.

### Transport de voyageurs

En 2012, le transport de voyageurs a totalisé, tous modes confondus, 984,3 milliards de voyageurs-kilo-

**Tableau 4 : transports intérieurs de voyageurs (en milliards de voyageurs-kilomètres)**

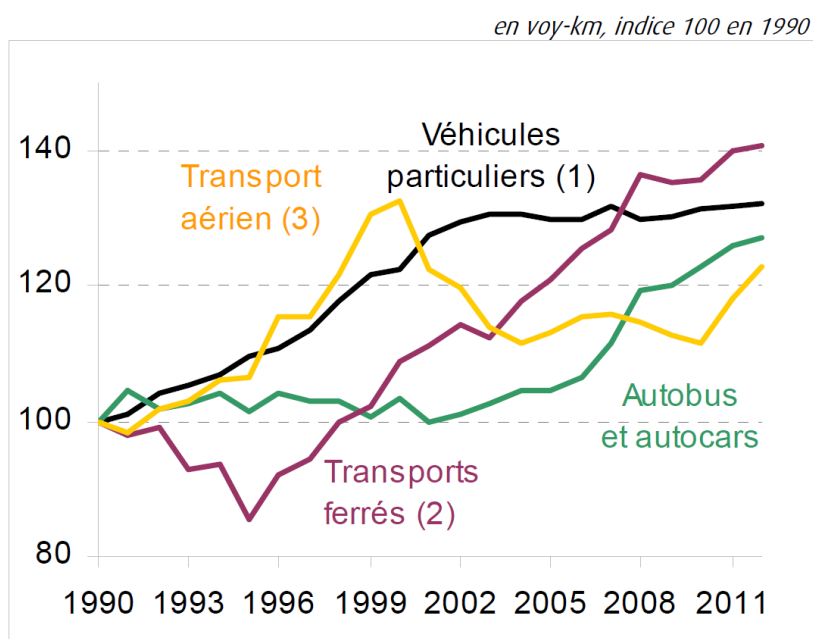
	1990	2000	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Véhicules particuliers	617,3	754,4	800,8	812,0	800,0	802,9	810,8	812,7	813,9
Autobus, autocars	40,7	42,0	42,5	45,3	48,4	48,8	49,9	51,1	52,1
Transports en commun ferroviaires	73,9	80,7	89,5	95,3	101,1	100,3	100,6	104,0	104,3
Transports aériens	11,4	15,1	12,9	13,2	13,1	12,9	12,7	13,5	14,0
<b>Ensemble</b>	<b>743,3</b>	<b>892,2</b>	<b>945,7</b>	<b>965,8</b>	<b>962,6</b>	<b>964,8</b>	<b>974,0</b>	<b>981,2</b>	<b>984,3</b>

mètres, soit une augmentation de 0,3 % par rapport à 2011. Après 2007, le trafic avait connu en 2008 une légère diminution (-0,3 %) marquée par une réduction de l'usage des voitures particulières (- 1,5 %) et une augmentation pour les transports collectifs hors aérien (autobus, autocars, tramways, métros et ferroviaires) de + 6,4 %. Entre 2008 et 2012, le trafic des véhicules particuliers a augmenté de 1,7 %, dépassant son précédent pic de 2007, et les transports collectifs ont augmenté de 4,5 %.

Après une période de forte croissance jusqu'au début des années 2000, la croissance du trafic des véhicules particuliers est plus modérée. Le trafic ferroviaire de voyageurs augmente fortement depuis le milieu des années 1990 grâce au développement des lignes à grande vitesse et des transports régionaux dont la gestion a été

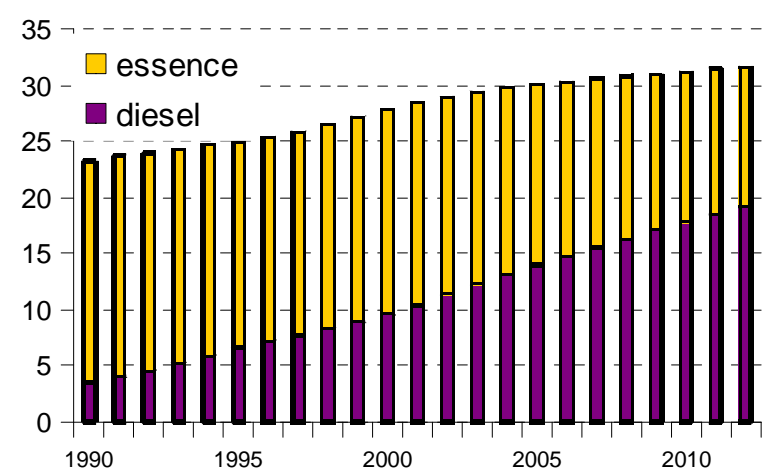
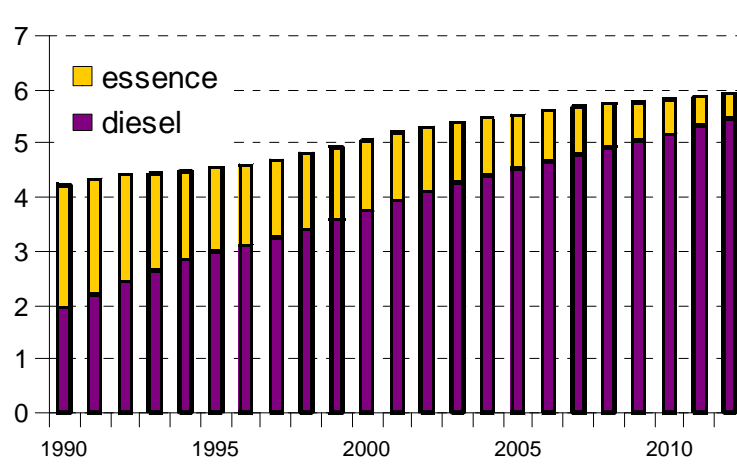
Source : SOeS, Comptes transports

En 2012, le parc roulant de véhicules est de 38,2 millions de véhicules dont 31,6 millions de voitures particulières, 5,9 millions de véhicules utilitaires légers et 0,6 million de véhicules lourds (poids-lourds, cars et bus). Après une croissance de 1,8 % par an en moyenne entre 1990 et 2000 et de 1,3 % entre 2000 et 2008, la croissance se ralentit (+ 0,7 % par an, en moyenne entre 2008 et 2012). Pour les véhicules légers, on constate une augmentation très importante de la part de véhicules diesel qui atteint 60,6 % en 2012 prolongeant ainsi une tendance de long terme.

**Figure 8 : évolution des transports intérieurs de voyageurs par mode**

Source : SOeS, comptes transport (comptes 2012 premiers résultats p. 21)

La consommation d'énergie de traction des transports s'établit en 2011 à 51,0 millions de Tep (chiffre comprenant les livraisons de carburant pour les soutes internationales aériennes et maritimes). Ce niveau est inférieur de 0,4 % à celui de 2008. La part des principaux secteurs est la suivante : 47,0 % pour les transports individuels (véhicules particuliers et deux-roues), 30,3 % pour le transport routier de marchandises, 13,2 % pour le transport aérien, 5,1 % pour le transport maritime, 1,6 % pour le transport ferroviaire.

**Figure 9 : parc roulant des véhicules particuliers et des véhicules utilitaires légers selon la motorisation****Figure 9.a : parc roulant de voitures particulières****Figure 9.b : parc roulant de véhicules utilitaires légers**

Source : SOeS, CCTN 2012 premiers résultats (p. 51)

Les carburants issus du pétrole restent prépondérants avec plus de 90 % de la consommation totale du secteur. L'électricité représente 1,6 %. La part effective des agro carburants dans l'essence et le gazole a légèrement diminué en 2011.

La consommation unitaire des véhicules s'établit en 2011 à 6,8 l/100 km. Le développement récent du parc de véhicules à motorisation alternative (électrique, hybride...) n'est pas encore suffisant pour peser significativement sur la consommation moyenne et totale du parc automobile.

**Tableau 5 : consommations unitaires des véhicules (1990-2011)**

	<i>en litres / 100 km</i>								
	1990	2000	2005	2007	2008	2009	2010	2011	
<b>Voitures particulières</b>	<b>8,21</b>	<b>7,46</b>	<b>7,07</b>	<b>6,98</b>	<b>6,98</b>	<b>6,95</b>	<b>6,93</b>	<b>6,79</b>	
dont essence	8,68	8,12	7,78	7,72	7,75	7,76	7,82	7,66	
dont Diesel	6,73	6,74	6,59	6,59	6,60	6,58	6,56	6,45	
<b>Véhicules utilitaires légers</b>	<b>9,63</b>	<b>9,62</b>	<b>9,28</b>	<b>9,20</b>	<b>9,23</b>	<b>9,30</b>	<b>9,32</b>	<b>9,16</b>	
dont essence	9,39	9,29	8,62	8,33	8,36	8,38	8,44	8,27	
dont Diesel	9,77	9,67	9,35	9,27	9,29	9,36	9,37	9,20	
<b>Véhicules lourds</b>	<b>35,81</b>	<b>36,27</b>	<b>35,72</b>	<b>35,53</b>	<b>34,79</b>	<b>34,66</b>	<b>34,85</b>	<b>34,63</b>	
dont poids lourds	36,23	36,62	36,17	35,99	35,26	35,13	35,33	35,11	
dont bus et cars	32,00	32,99	32,60	32,65	32,55	32,81	32,99	32,78	

Source : SOeS, CCTN

La consommation des véhicules particuliers diminue en raison de l'augmentation de la part des véhicules diesel (dont les consommations unitaires sont plus faibles), de l'amélioration des performances techniques, malgré l'augmentation de l'utilisation du carburant SP95-E10, moins cher mais à moindre pouvoir calorifique et par une conduite plus économe encouragée par le contexte de crise économique.

## **E.2 Bâtiment / Résidentiel / Tertiaire**

La consommation finale d'énergie du secteur résidentiel et tertiaire représente au total en 2011, 68,5 Mtep (dont 50,2 Mtep pour le résidentiel et 18,4 Mtep pour le tertiaire). Elle représente 44,1 % en 2011 de la consommation finale d'énergie française.

La consommation énergétique du secteur résidentiel est en hausse de 0,6 % en 2011 une fois corrigée des variations climatiques, après - 1,0 % en 2010. Celle du secteur tertiaire est également en hausse, de 1,6 %, après - 2,5 %.

Les mix énergétiques des deux secteurs sont assez différents. Les énergies renouvelables représentent 17 % de la consommation énergétique finale du résidentiel, essentiellement du bois, mais seulement 4 % dans le tertiaire. Si la proportion du gaz est un peu supérieure à 30 % dans chacun des deux secteurs, celle de l'électricité est plus importante dans la consommation du tertiaire, notamment en raison de son utilisation intensive pour la bureautique et pour la climatisation.

### **Résidentiel**

Au 1<sup>er</sup> juillet 2011, le parc s'élève à 33,8 millions de logements en France métropolitaine et dans les DOM. Il progresse de 345 000 unités par rapport à l'année précédente, soit + 1,0 %. La construction neuve y contribue pour 371 000 et les éclatements, fusions, destructions et changements de destination pour - 26 000. L'évolution du parc est très régulière au cours des vingt dernières années (+ 1,1 % en moyenne annuelle). Elle est tirée en 2011 par les communes rurales (+ 1,3 % en 2011) tandis qu'elle reste faible dans l'agglomération parisienne (+ 0,5 % en 2011).

Plus de 28 millions de logements, soit 84 % du parc, sont occupés par les ménages la majeure partie de l'année (résidences principales), le reste est constitué des résidences secondaires (9 % du parc) et des logements vacants (7 %). Le poids des résidences principales a légèrement augmenté depuis 1985 (+ 1,1 point), au détriment des logements vacants et des résidences secondaires (- 0,6 point et - 0,5 point respectivement sur l'ensemble de la période).

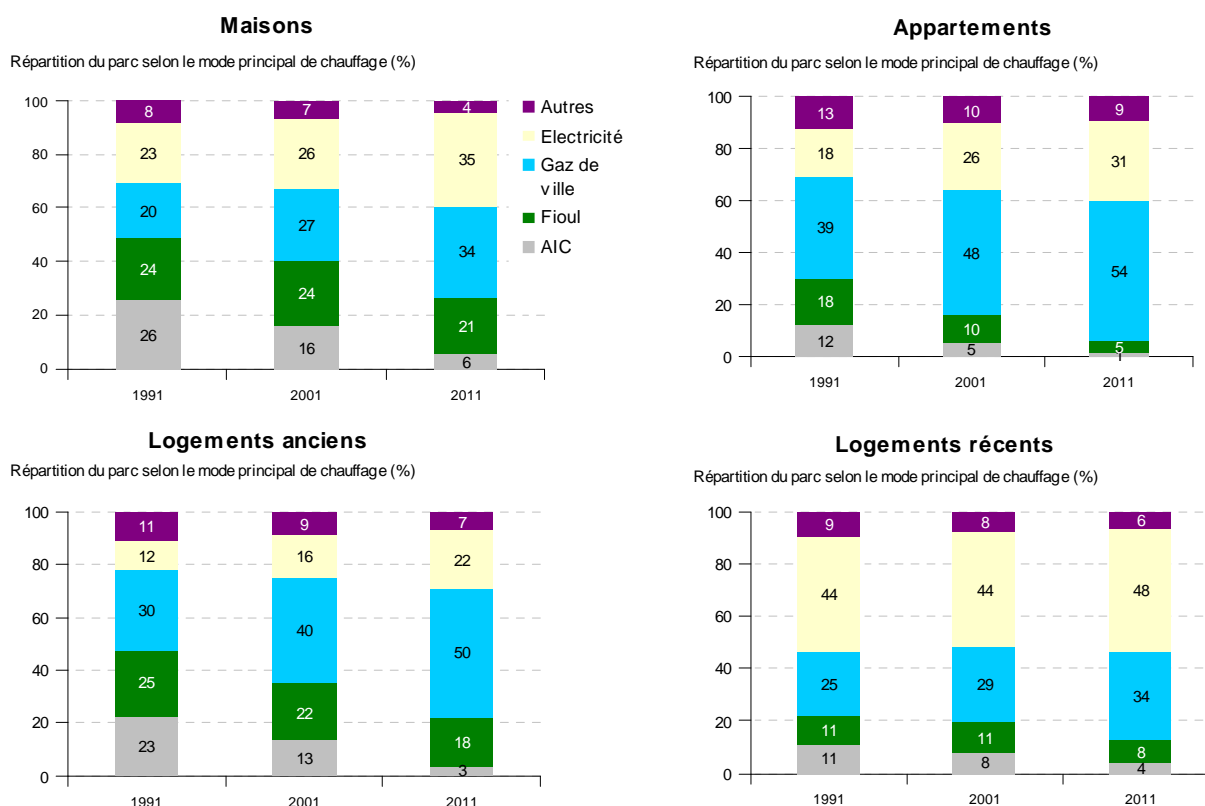
Les maisons individuelles forment la majorité des logements (56,5 %). Après avoir progressé entre 1999 et 2008, leur part se replie très légèrement, en lien avec le recul de la construction neuve plus marqué dans l'individuel de 2008 à 2010. Les propriétaires non accédants (dont le nombre augmente de 2,5 % en moyenne depuis 2001) occupent à eux seuls plus de la moitié des logements individuels et 18 % des logements collectifs.

Le vieillissement de la population associé au maintien à domicile des personnes âgées jusqu'à un âge plus avancé, et l'effritement des modes traditionnels de cohabitation, induisent une diminution de la taille moyenne des ménages et stimulent la demande de logements. Le nombre de résidences principales croît tendanciellement plus vite que la population des ménages. Corrélativement, le nombre de personnes par logement, qui s'établit à 2,36 en 2011, ne cesse de diminuer. Les conditions de logement des personnes qui occupent ce parc se sont améliorées. Entre 1999 et 2011, les résidences principales se sont agrandies, en moyenne de 81,1 m<sup>2</sup> à 85,2 m<sup>2</sup>. La surface moyenne par personne est passée de 32 m<sup>2</sup> à 36 m<sup>2</sup>. Sur la même période, le nombre moyen de pièces par personne a augmenté de 1,43 à 1,56. Parallèlement, le confort a progressé : seuls 1,5 % des logements en 2006 ne disposent pas d'eau chaude ou de sanitaires contre 15 % en 1984.

À climat constant, la consommation d'énergie en kWh par m<sup>2</sup> diminue significativement en 2011 (- 1,7 %). Depuis 2003, cette consommation s'est repliée en moyenne de - 1,9 % chaque année, après - 0,5 % de 1984 à 2002. Ces progrès sont le fruit d'une évolution des comportements des ménages, notamment face à l'envolée des prix des énergies, mais aussi aux travaux de maîtrise de l'énergie (isolation, équipements plus économes) dans l'habitat existant et à la mise en place successive des réglementations thermiques dans le neuf. Dans le même temps, la consommation d'électricité spécifique (éclairage, électroménager...) en kWh par m<sup>2</sup> a été multipliée par 1,5 entre 1984 et 2011 pour s'établir à 30 kWh par m<sup>2</sup> en 2011. Cette évolution s'explique en partie par la progression de l'équipement en appareils électroménagers, hi-fi et bureautique.

Le poids des dépenses d'énergie dans l'ensemble des dépenses courantes de logement s'est fortement contracté au cours des vingt dernières années (- 7 points). Sur le long terme, cette tendance baissière a été favorisée par la croissance modérée du prix de l'énergie durant la période 1987-2007. Elle tient aussi à une faible augmentation des volumes traduisant les efforts réalisés pour économiser l'énergie (réglementation thermique, crédits d'impôts dans l'ancien, disparition progressive des chaudières collectives, diffusion de l'électricité...). Depuis 20 ans, l'équipement en appareils de chauffage s'est profondément modifié pour s'adapter notamment aux évolutions des prix des différentes

énergies. Les politiques visant à maîtriser les consommations d'énergie dans les logements et à réduire leur impact sur l'environnement ont accompagné ou impulsé ces changements. Entre 1991 et 2011, l'amélioration du confort des logements s'est traduite par la généralisation du chauffage central ou électrique : en 2011, il ne reste plus que 1 million de logements équipés d'appareils indépendants de chauffage, contre 4,3 millions en 1991. Les équipements utilisant l'électricité ou le gaz représentent désormais 76 % du parc de logements supplantant des modes de chauffage moins confortables et plus polluants. Le chauffage central individuel - plus conforme aux réglementations thermiques puisqu'il favorise une maîtrise des consommations - s'est ainsi particulièrement développé : entre 1991 et 2011 son taux d'équipement est passé de 75 % à 94 % dans les maisons et de 42 % à 59 % dans les appartements. Le chauffage central collectif recule lentement : il équipe encore 40 % des appartements en 2011 contre 46 % en 1991. En 2011, le charbon a quasiment disparu. La part du fioul a aussi diminué depuis 1991 et s'établit à 14 %. Cette baisse se concentre sur les appartements, la part du fioul passant de 21 % en 1991 à 6 % en 2011 dans l'ancien et de 8 % à 2 % dans les appartements construits après 1975. En revanche, la part des maisons chauffées au fioul est restée quasiment constante sur cette période, proche de 29 % pour les maisons datant d'avant 1975 et de 14 % pour celles construites après 1975.

**Figure 10 : répartition du parc selon le mode principal de chauffage**

Logements « anciens » : logements construits avant 1975 et logements « récents » pour ceux construits après 1975

Source : Ceren

### Tertiaire

La superficie chauffée est de 922,3 millions de m<sup>2</sup> en 2010, (contre 912,4 millions de m<sup>2</sup> en 2009) dont 45,9 % au gaz, 25,5 % à l'électricité et 18,6 % au fioul. Les branches « commerce », « bureaux » et « enseignement » représentent, à elles seules, 64 % de l'ensemble des surfaces chauffées.

En 2010, sur les 11 315 000 m<sup>2</sup> de surfaces neuves, on recense 4 310 000 m<sup>2</sup> de surfaces climatisées et 731 000 m<sup>2</sup> de surfaces rafraîchies. En 2010, le taux de climatisation progresse légèrement (38 %, contre 37 % en 2009 et 39 % en 2008), mais le cumul des parts climatisées et rafraîchies reste stable (44 %). 52 % des bureaux et 49 % des commerces autorisés en 2010 sont climatisés. Ces deux branches représentent ainsi à elles seules 76 % des surfaces climatisées.

### E.3 Énergie

#### Consommation d'énergie primaire et finale

En 2012, la consommation d'énergie primaire corrigée des variations climatiques a diminué de 2,3 %. Elle est repassée ainsi sous la barre des 260 Mtep, soit un niveau inférieur à celui de 2009, année où la crise économique était particulièrement aiguë. Les niveaux élevés atteints entre 2002 et 2008, au-dessus des 270 Mtep par an, se sont donc éloignés.

Toutes les consommations ont été affectées par cette baisse, mais particulièrement la consommation d'énergie primaire par la branche énergie (- 5 %), sous l'effet combiné de la moindre production nucléaire en 2012 et de la diminution de l'activité de raffinage. L'atonie de l'économie française, et notamment la récession industrielle, s'est traduite également par une baisse accentuée de la consommation finale non énergétique<sup>37</sup>.

<sup>37</sup> Qui comprend par exemple, naphta pour les plastiques, bitumes pour les routes, gaz naturel pour la fabrication d'engrais, etc.

L'apparente stabilité de la consommation finale énergétique, qui oscillait depuis quatre ans autour de 155 Mtep, a masqué des évolutions contrastées. Signe encore de la crise, la baisse a été forte dans les transports et l'industrie.

En 2012, la consommation de pétrole est en diminution par rapport à 2011, de près de - 5 % : avec moins de 79 Mtep, sa consommation primaire a atteint son plus bas niveau observé depuis le début des séries énergétiques en 1970. La consommation de gaz naturel a baissé également de façon très sensible (- 4 %) en raison du moindre recours, en part relative, aux centrales thermiques au gaz naturel. *A contrario* le mouvement des cours internationaux, favorable au charbon, explique le bond de plus de 10 % de la consommation de ce dernier, pour la production d'électricité secondaire.

Enfin, le retour à des températures plus habituelles en 2012, favorisant une hausse de la consommation de bois-énergie, d'une part, et l'essor des filières technologiques récentes (biogaz, pompes à chaleur, solaire thermique), d'autre part, expliquent la nette embellie des énergies renouvelables thermiques et de la valorisation des déchets, qui ont établi un nouveau record de consommation primaire, à plus de 17 Mtep.

La consommation primaire avait augmenté de + 1,5 % par an en moyenne au cours de la décennie 1990, puis avait atteint un certain plateau ensuite. Les évolutions récentes ont été plus heurtées en raison de la crise de 2009 et le rebond qui s'en est suivi ; il est donc difficile d'affirmer si une tendance de fond nouvelle se dessine.

**Tableau 6 : consommation d'énergie primaire par forme d'énergie**

Données corrigées des variations climatiques, en Mtep

	1973	1990	2000	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Électricité primaire *	7,7	83,2	108,9	117,2	116,2	117,1	110,8	115,2	116,7	114,2
Pétrole	121,5	88,3	95,1	92,1	90,1	88,3	82,7	80,9	82,7	78,6
Gaz	13,2	26,3	37,6	40,9	40,6	40,7	39,0	40,2	40,1	38,5
EnRt et déchets **	9,4	11,4	13,3	12,5	14,0	15,4	16,0	15,7	16,2	17,2
Charbon	27,8	19,2	14,2	13,5	12,9	12,1	10,8	11,5	9,8	10,9
<b>Total</b>	<b>179,7</b>	<b>228,3</b>	<b>269,2</b>	<b>276,5</b>	<b>273,8</b>	<b>273,6</b>	<b>259,2</b>	<b>263,5</b>	<b>265,5</b>	<b>259,4</b>

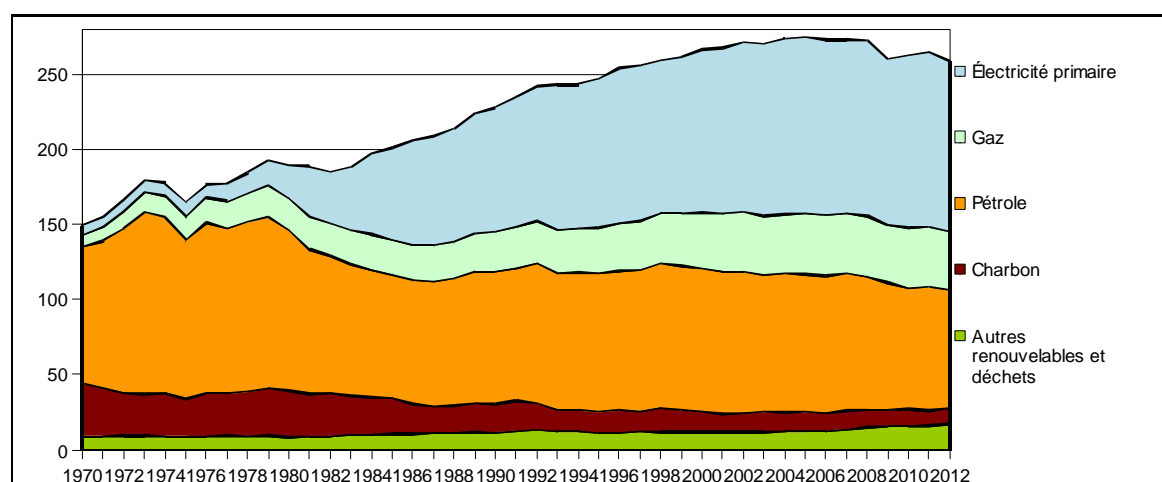
\* Nucléaire, hydraulique, éolien et photovoltaïque

\*\* Énergies renouvelables thermiques et déchets

Source : SOeS, bilans de l'énergie

**Figure 11 : évolution de la consommation d'énergie primaire**

Données corrigées des variations climatiques, en Mtep



Source : calculs SOeS, d'après les sources par énergie



### Production d'énergie primaire

La consommation finale d'énergie, tous usages confondus, a légèrement fléchi en 2012. Elle oscille depuis trois ans entre 166 et 167 Mtep, un niveau nettement moindre que les 175 Mtep de la première moitié des

années 2000. Avec tout juste 12 Mtep, la diminution a été plus sensible encore pour les usages non énergétiques (particulièrement pétrole dans la pétrochimie) que pour les usages énergétiques, qui se sont effrités, à un peu moins de 155 Mtep.

**Tableau 7 : consommation d'énergie finale par forme d'énergie**

Données corrigées des variations climatiques, en Mtep

	1973	1990	2010	2011	2012
Pétrole	85.4	70.8	65.3	66.2	64.6
Électricité	13.0	25.9	38.1	37.0	37.6
Gaz	8.7	23.3	32.4	32.6	32.0
Energies renouvelables	8.9	10.5	13.4	14.0	14.9
Charbon	17.7	10.2	5.7	5.4	5.2
Total énergétique	133.6	140.7	154.9	155.2	154.4
Total non énergétique	10.9	12.4	12.2	12.4	12.0
<b>Total</b>	<b>144.6</b>	<b>153.1</b>	<b>167.1</b>	<b>167.6</b>	<b>166.4</b>

Source : calculs SOeS, d'après les sources par énergie

La production nationale d'énergie primaire s'est tassée en 2012 à un peu plus de 136 Mtep, soit une baisse d'un peu plus de 1 % par rapport au record établi en 2011. Elle est presque entièrement imputable à l'électricité nucléaire, qui a diminué de 3,8 %, soit plus de 4 Mtep, en raison d'une disponibilité moindre des centrales. La production de pétrole en France a pour sa part été presque divisée par deux en un an, ne représentant plus que 1 Mtep d'énergie primaire produite. Les autres productions nationales d'énergies fossiles (gaz naturel, charbon), déjà complètement marginales, ont poursuivi leur déclin.

*A contrario*, en 2012, les filières renouvelables ont toutes retrouvé des couleurs après une année 2011 très contrastée. Après avoir atteint son plus bas niveau historique en 2011, la production hydraulique (y compris pompage) a augmenté de 25 % en 2012 grâce à la fin de la sécheresse des deux dernières années. Les installations continuant leur progression, l'électricité éolienne, photovoltaïque et l'énergie provenant des renouvelables thermiques et de la valorisation des déchets ont toutes augmenté leur production en 2012. Au total, l'ensemble des filières renouvelables ont produit près de 4 Mtep supplémentaires par rapport à 2011.

**Tableau 8 : production d'énergie primaire**

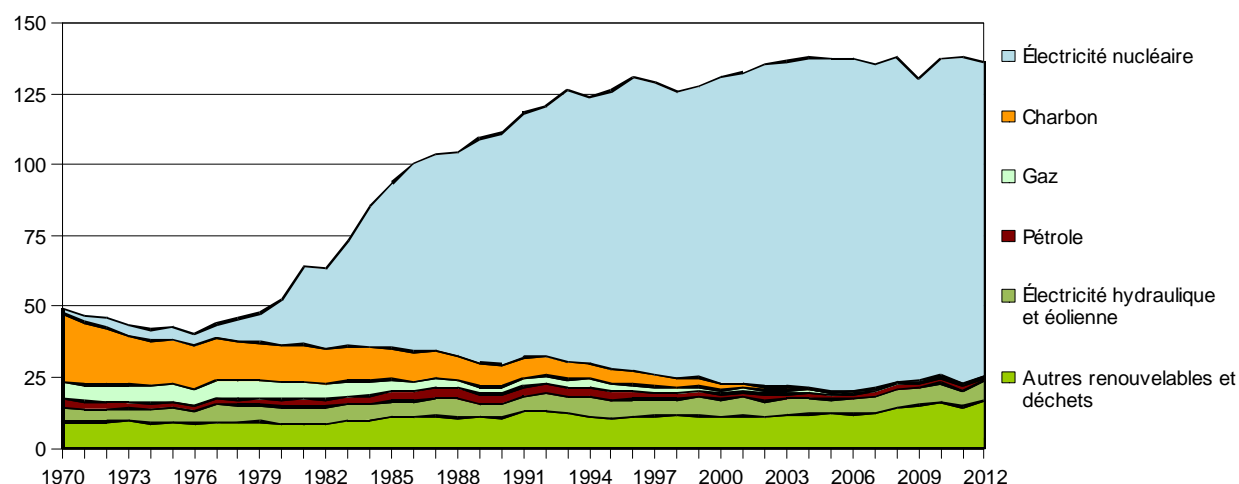
En Mtep, données réelles, non corrigées des variations climatiques

	1973	1990	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Électricité primaire *	8,0	86,8	120,5	120,9	112,8	118,4	120,8	117,9
Pétrole	2,2	3,5	1,1	1,1	1,0	1,9	2,0	1,1
Gaz	6,3	2,5	0,9	0,8	0,8	0,6	0,5	0,4
EnRt et déchets **	9,8	10,7	13,0	14,8	15,6	16,4	14,7	16,7
Charbon	17,3	7,7	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Total production primaire</b>	<b>43,5</b>	<b>111,2</b>	<b>135,6</b>	<b>137,7</b>	<b>130,2</b>	<b>137,4</b>	<b>138,0</b>	<b>136,3</b>

Source : calculs SOeS, d'après les sources par énergie

**Figure 12 : production d'énergie primaire**

En Mtep, données réelles, non corrigées des variations climatiques



Source : calculs SOEs, d'après les sources par énergie

## E.4 Industrie

L'industrie manufacturière a connu en 2009 l'évolution la plus prononcée parmi les grandes branches marchandes. Sa production a chuté de près de 12 % en volume par rapport à 2008. Au sein de l'industrie manufacturière, la branche automobile a été la plus touchée. Sa production a reculé de près de 24 % en volume. L'année 2010 a été une année de reprise modérée avec une hausse de la production manufacturière de 4,5 % qui s'est poursuivie à un rythme ralenti en 2011 (+ 3,2 %). Après une forte augmentation au premier trimestre 2011 (+ 3,1 %), elle a cessé de progresser, affectée par la fin de la prime à la casse dans le secteur automobile et par la dégradation globale du climat conjoncturel, à partir du printemps 2011. En effet, la demande en produits manufacturés a perdu en dynamisme, notamment en raison du ralentissement de la consommation des ménages en produits manufacturés. Il en va de même pour les investissements des entreprises et les exportations.

Après avoir nettement reculé en 2008 et 2009 (- 4,3 % suivi de - 8,5 %), la valeur ajoutée dans l'industrie a augmenté de 3,9 % en 2010. Dans l'industrie manufacturière, la valeur ajoutée a progressé de 3,6 %. Outre les matériels de transport, les « autres branches industrielles » (industries textile, du bois, de la pharmacie ou encore de la métallurgie), qui représentent près de la moitié de l'industrie, ont également renoué avec la croissance (+ 4,3 % après - 7,5 %). En 2011, la valeur ajoutée dans l'industrie ne progresse que de 0,5 % en volume. Le recul de la valeur ajoutée dans la branche fabrication de matériels de transport (- 15,6 % après + 19,4 % en 2010) explique presque la totalité de ce tassement de l'activité industrielle. L'activité est restée en revanche assez bien orientée dans les biens d'équipements (fabrication de produits informatiques, d'équipements électriques ou de machines) dont la valeur ajoutée progresse de 6,4 %, et dans les « autres branches industrielles » (industries textile, du bois, de la pharmacie ou encore de la métallurgie) dont la valeur ajoutée progresse de 2,6 %.

**Tableau 9 : principaux agrégats de l'industrie en 2011**

Principaux agrégats de l'industrie en 2011 Branche d'activité (NAF Rév.2)	Production en valeur en milliards d'euros	Évolution 2011/2010 en volume en %				
		Production	Valeur ajoutée	Exportations <sup>1</sup>	Importations <sup>1</sup>	Dépense de consommation des ménages
Extr., énerg., eau, gestn déch. & dépol.	148	- 3,9	- 0,6	21	1,2	- 9,0
dont : prdn & distr. élec. gaz vap. & air cond.	105,8	- 5,9	- 1,5	30,7	- 56,3	- 12,0
gestion eau, déchets & dépollution	36,3	1,5	1,4	14,1	19	- 1,3
Fab. eq. élec., électr., inf. & machines	91,2	5,1	6,4	7,8	8,7	6,8
dont fab. prod. informat., électroniq. & opt.	22,8	5,7	9,9	9	5,9	9,1
Fabrication de matériels de transport	127	5,6	- 15,6	0,6	6,9	0,2
Fabrication d'autres produits industriels	361,7	2,8	2,6	4,1	5,6	1
dont : fab. textiles, ind. hab., cuir & chauss.	16,6	- 2,3	- 1,2	7,5	3,4	- 1,4
industrie chimique	66,1	4,8	- 11,3	3,2	6,3	5
industrie pharmaceutique	25,3	- 1,6	1,9	1,4	5,4	2,9
métallurgie & fab. ps mét. sauf machines	98,6	2,8	9,4	6,2	8,3	0,3
Total	727,9	2,3	1,1	4,5	6,3	0,5

<sup>1</sup> Exportations valorisées FAB (franco à bord) et importations valorisées CAF (coûts de l'assurance et du fret inclus) par produit.

Source : Insee, tableaux de l'économie française édition 2013

Le déficit de la balance commerciale sur les biens d'équipement (21,2 milliards d'euros) et les « autres produits industriels » (26,6 milliards d'euros) continue de se détériorer en 2011. Toutefois, le solde des produits agroalimentaires s'améliore à nouveau en 2011 avec un excédent de 6,5 milliards d'euros. Enfin, le solde des matériels de transport reste largement excédentaire (+ 12,3 milliards d'euros), mais baisse de 4,5 milliards d'euros par rapport à 2010.

Après une forte réduction en 2009 et 2010, le repli de l'emploi s'atténue nettement en 2011 dans les branches industrielles : les pertes d'emplois se limitent à 19 000 équivalents temps plein (- 0,6 %) contre 107 000 en 2010. Les activités de cokéfaction et raffinage, dont le poids de l'emploi dans l'économie est marginal, et les « autres branches industrielles » (industries textile, du bois, de la pharmacie, de la métallurgie), qui représentent plus de la moitié de l'emploi industriel, pèsent encore fortement sur la progression de l'emploi industriel.

**Tableau 10 : emploi intérieur dans l'industrie manufacturière**

	Évolution en moyenne annuelle en %						Effectifs en 2011	
	2006 (r)	2007 (r)	2008 (r)	2009 (r)	2010 (r)	2011	en milliers	en % de l'emploi total
Fabrication de denrées alimentaires, de boissons et de produits à base de tabac	0,9	- 0,6	- 0,6	- 2,0	- 0,6	- 0,5	581,9	2,3
Cokéfaction et raffinage	- 0,6	- 0,9	- 1,0	- 8,4	- 2,1	- 4,2	7,1	0
Fabric. équipements. élec., électroniq., informatiq. ; fab. machines	- 1,7	- 0,4	- 0,5	- 9,9	- 5,1	- 1,6	366,1	1,4
Fabrication de matériels de transport	- 2,2	- 2,1	- 2,6	- 6,1	- 5,1	- 0,0	251,1	1
Fabrication d'autres branches industrielles	- 2,4	- 1,5	- 1,6	- 4,7	- 4,4	- 1,0	1579,9	6,2

Lecture : en 2011, l'emploi des branches cokéfaction-raffinage recule de - 4,2 %, pour s'établir à 7 100 équivalent-temps plein.

Source : Insee, tableaux de l'économie française édition 2013

## E.5 L'agriculture et la forêt

### L'agriculture

Le secteur agricole et agroalimentaire représente environ 3,2 % du PIB national (respectivement 1,6 % et 1,6 %) en 2011 et 5,6 % de l'emploi total en 2011 (respectivement 3,3 % et 2,3 %). Premier producteur agricole européen, la France est en deuxième position au niveau européen en termes de chiffres d'affaire des industries agro-alimentaires<sup>38</sup>.

L'agriculture occupe, en 2010, 29,2 millions d'hectares sur les 55 millions du territoire métropolitain et 131 800 hectares de superficie agricole utilisée sur 8,5 millions d'hectares dans les départements d'Outre-Mer. On compte environ 515 000 exploitations agricoles réparties sur l'ensemble du territoire.

La superficie agricole utilisée (SAU) décroît régulièrement depuis 1950. Cette diminution bénéficie aux superficies boisées et aux territoires non agricoles qui augmentent respectivement de 75 et 51 milliers d'hectares par an, en moyenne, depuis 1950.

La ventilation du territoire agricole entre terres arables (63 %), superficies toujours en herbe (33 %) et cultures permanentes (4 %) reste à peu près stable.

**Tableau 11 : évolution de la surface agricole utile (en millions d'hectares)**

	1990	2010
Superficie agricole utilisée	30,6	29,1
- terres arables	17,8	18,3
- superficies toujours en herbe	11,4	9,7
- vignes, vergers, autres	1,4	1,1
Territoire agricole non cultivé	2,8	2,6
Peupleraies, bois et forêts	15,0	15,6
Territoire non agricole	6,5	7,6
Territoire métropolitain	54,9	54,9

Source : Agreste France - Mémento 2012

En 50 ans, l'agriculture française a connu, comme celles de ses voisins européens, une modernisation et des gains de productivité sans précédent. Aujourd'hui, le secteur agricole doit aussi répondre aux nouveaux enjeux de préservation de l'environnement, des res-

sources naturelles et de lutte contre le changement climatique. Le Plan agro-écologique pour la France, dans le cadre de « Produisons autrement », ainsi que la mise en œuvre de la Politique agricole commune contribuent à promouvoir une agriculture plus durable conciliant performance économique et écologique.

Entre 1990 et 2010, on observe :

- une diminution du nombre de têtes dans le cheptel français : seuls les cheptels caprins et porcins ainsi que les équidés augmentent.

**Tableau 12 : évolution du cheptel (en millions de têtes)**

	1990	2010
Bovins	21,4	19,4
- dont vaches	9,8	7,8
Porcins	12,5	13,9
Ovins	11,1	7,5
Caprins	1,2	1,4
Équidés	0,3	0,5
Volailles	260,5	256,3

Source : Agreste- Alim'agri Hors série n°26 2012

- une meilleure utilisation des fertilisants minéraux. Depuis le début des années 90, les quantités d'azote minéral utilisées augmentent moins vite que les productions les plus consommatrices de fertilisants (céréales et colza). En outre les pratiques d'ajustement des apports en cours de culture et d'apports fractionnés se sont améliorées.

La livraison d'azote nationale est estimée à 2,01 millions de tonnes (valeur en tonnes d'azote) pour la campagne 2011/2012 d'après les données UNIFA. Le rapport directive nitrates 2008-2011 apporte les précisions suivantes :

- toutes zones confondues, la comparaison entre les deux campagnes 2005-2006 et 2010-2011 montre, comme lors du bilan de la campagne précédente, une tendance à la baisse des doses totales d'azote minéral apportées, en particulier pour l'orge de printemps (- 12 %) et le blé tendre (- 5 %) qui dans le même temps voient leur rendement diminuer. Les doses sont également à la baisse pour le maïs ensilage (- 7 %) dont les rendements sont stables. Les doses moyennes d'azote minéral sur tournesol, betterave,

maïs grain, blé dur et orge d'hiver restent stables et les rendements semblent stables ou à la hausse mis à part l'orge d'hiver qui accuse une baisse de rendement de 16 %.

- le maintien de la pratique du fractionnement qui vise à apporter l'azote au plus près des besoins de la plante, est toujours aussi important en 2010-2011 qu'en 2006.
- une utilisation plus fréquente des outils d'aide au pilotage de la fertilisation azotée du blé tendre permettant d'ajuster en cours de campagne la dose d'azote apportée pour coller au plus près des besoins de la plante (quart des surfaces en orge de printemps et en blé tendre et plus du tiers pour le blé dur).

### La forêt

La France est le deuxième pays forestier, en surface, de l'Europe des 28 (la Suède a 28 Mha et la Finlande 23 Mha) avec 10 % des forêts de l'Union européenne. La forêt occupe près de 23,8 millions d'hectares : 15,5 millions d'hectares en métropole et 8,3 millions d'hectares dans les départements d'Outre-Mer (Guadeloupe, Guyane, Martinique Réunion et Mayotte). La Guyane est un département essentiellement forestier avec un taux de boisement de 95 % et représente la quasi-totalité de la surface de forêt des départements d'Outre-Mer.

Les peuplements feuillus occupent 62 % de la surface des forêts françaises métropolitaines, les résineux 21 %, les 17 % restants étant des peuplements mixtes. Le secteur forestier emploie directement et indirectement environ 400 000 personnes en zones rurales.

La surface des forêts françaises métropolitaines s'accroît fortement depuis la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle. On estime que la surface boisée de la France était comprise entre 8,9 et 9,5 millions d'hectares en 1830. Les sols boisés se sont accrus de 7 millions d'hectares depuis 1900. Entre 1980 et 2000, la progression annuelle était d'environ 68 000 hectares et a fortement ralenti depuis. Cette extension se fait principalement par colonisation naturelle de terres sans usage agricole.

La forêt métropolitaine privée représente 75 % de la surface totale et est très morcelée. Les 25 % restant sont répartis entre les forêts domaniales (appartenant à l'Etat) pour 10 %, et les forêts des collectivités territoriales pour 15 %. La forêt des départements d'Outre-Mer est quant à elle principalement domaniale.

La productivité de la forêt française est en forte augmentation depuis dix ans, avec un accroissement annuel d'environ 85 Mm<sup>3</sup><sup>39</sup>. Le prélèvement moyen annuel sur la période 2005-2010 est estimé, hors chablis liés à la tempête Klaus de 2009, à 40,4 Mm<sup>3</sup>, soit un taux de prélèvement proche de 50 %. Ce prélèvement inclut la récolte commercialisée et auto-consommée issue de forêt ainsi que les pertes d'exploitation mais ne comprend pas le menu bois. Tout compris, la récolte totale était évaluée à 54,1 Mm<sup>3</sup><sup>40</sup> en 2008, avant la tempête.

Le puits forestier français représente en 2011, 57 Mt éq. CO<sub>2</sub><sup>41</sup>, soit l'un des plus importants de l'Union européenne.

<sup>39</sup> Volume de tige bois fort mesuré dans l'inventaire forestier national, c'est-à-dire comprenant le volume de la tige principale jusqu'à la découpe de 7 cm. Tout ce qui est au-delà de 7 cm est considéré comme du menu bois.

<sup>40</sup> Volume en bois ronds sur écorce – source Enquête annuelle de branche et enquête Logement

<sup>41</sup> Soumission de la France au titre de la CCNUCC, calcul de l'article 3.4 du protocole de Kyoto- avril 2013



## E.6 Déchets

355 millions de tonnes de déchets ont été produites sur le territoire français en 2010, soit 10 millions de tonnes de plus qu'en 2008. La France, avec un ratio de 5,5 tonnes par habitant, se situe à un niveau supérieur à la moyenne de l'UE27 qui est de 5,0 tonnes par habitant.

Près de 70 % de ces déchets sont minéraux, provenant pour la plus grande partie du secteur de la construction. 3 % sont des déchets dangereux.

Le solde, qui représente 92,7 millions de tonnes, est constitué de déchets non minéraux non dangereux. 26,4 millions de tonnes proviennent des ménages. Le secteur tertiaire (22,4 millions de tonnes) avec ses mul-

tiples activités de services est le dépositaire de nombreux produits en fin de vie (des véhicules hors d'usage, aux déchets électroniques...). La production de l'industrie (17,2 millions de tonnes) baisse d'un million de tonnes en deux ans. Les secteurs de la construction avec 14,3 millions de tonnes, et du traitement des déchets de l'eau et de l'assainissement, avec 11,5 millions de tonnes, sont des contributeurs importants.

Avec 11,5 millions de tonnes en 2010, la production de déchets dangereux a légèrement augmenté sur les quatre dernières années. L'activité industrielle connaît néanmoins une baisse tendancielle de sa production de déchets dangereux, notamment pour la métallurgie.

Les quantités de déchets produites et traitées en 2008 et 2010 sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 13 : quantité de déchets produits en 2008 et 2010 en France par type de déchets**

	Production de déchets (en millions de tonnes)		Traitement des déchets (en millions de tonnes)	
	2008	2010	2008	2010
Déchets minéraux	245,0	250,8	241,4	248,3
Déchets non minéraux non dangereux	89,1	92,7	74,4	79,1
Déchets dangereux	10,9	11,5	6,9	8,5
Total	345,0	355,1	322,7	335,9

Source : CGDD/SOeS (Chiffres et statistiques n°385 - Janvier 2013)

Tous déchets confondus, 64 % des déchets ont été valorisés en 2010 (incinération avec récupération d'énergie et recyclage), soit un niveau équivalent à 2008. Le taux de recyclage est de 60 % des déchets traités en incluant le remblayage (comblement de carrières) des déchets minéraux, et de 47 % sinon. Entre 2008 et 2010 le tri et le compostage ont fortement augmenté, avec 2 millions de tonnes supplémentaires. Le tableau ci-dessous indique par nature de déchets les pourcentages traités dans chaque filière en 2010.

**Tableau 14 : répartition par filières de traitement des déchets (en 2010)**

	Incinération avec récupération d'énergie	Incinération sans récupération d'énergie	Recyclage	Stockage	Épandage
Déchets minéraux	0 %	0 %	65,4 %	33,6 %	0 %
Déchets non minéraux non dangereux	16,7 %	8,2 %	44,1 %	30,2 %	0,8 %
Déchets dangereux	12,9 %	15,3 %	40,0 %	31,8 %	0 %
Total	4,3 %	2,3 %	59,7 %	33,5 %	0,2 %

Source : à partir de CGDD/SOeS (Chiffres et statistiques n°385 - Janvier 2013)

Concernant le traitement des ordures ménagères, 36,6 % sont recyclés, 14,8 % sont incinérés avec récupération d'énergie et 40,8 % sont éliminés via des installations de stockage ou de l'incinération sans valorisation énergétique, le reste est épandu ou composté<sup>42</sup>.

<sup>42</sup> MEDDE/SOeS, dernier règlement statistique déchets, 2012

**CHAPITRE 3**

# Informations relatives à l'inventaire de GES, incluant les informations sur le système national et le registre national

---

- A. Évolution des émissions françaises de GES ..... 62
- B. Éléments résumés de l'inventaire d'émissions de GES de la France, périmètre Kyoto ..... 65
- C. Système national d'inventaire (article 5.1 du protocole de Kyoto) ..... 75
- D. Registre national ..... 81



## A. Évolution des émissions françaises de GES

Dans le cadre de la Convention Cadre des Nations unies sur les Changements climatiques, le périmètre des émissions de la France inclut les émissions des départements d'Outre-Mer, des collectivités d'Outre-Mer. En 2011, les émissions françaises de GES au périmètre Convention sont estimées à 491,7 Mt éq. CO<sub>2</sub>. Les émissions des collectivités d'Outre-Mer s'élevaient à 6 millions de tonnes soit 1,2 % des émissions de la Métropole

En revanche, le périmètre français des émissions GES dans le cadre du protocole de Kyoto comprend la métropole et les départements d'Outre-Mer à l'exception de Mayotte. Sont également exclus du périmètre Kyoto les collectivités d'Outre-Mer. Les émissions de référence des engagements français dans le cadre du protocole de Kyoto ont été fixées à un niveau de 563,9 Mt éq. CO<sub>2</sub>. En 2011, les émissions de la France sur le périmètre du protocole de Kyoto s'élevaient à **485,5 Mt éq. CO<sub>2</sub>**.

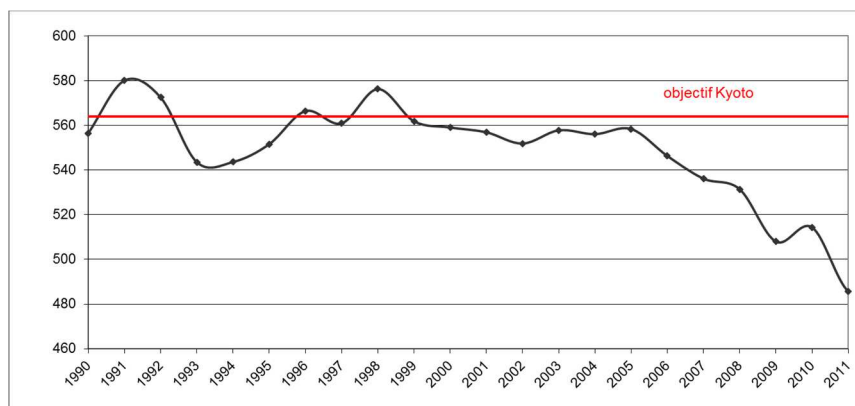
Entre 1990 et 2011, les émissions<sup>43</sup> de gaz à effet de serre ont diminué de **13,9 %** (cf. figure 13). En tonnes par habitant, la baisse est de 26 % entre 1990 et 2011 (9,6 t éq. CO<sub>2</sub> en 1990 et 7,5 t éq. CO<sub>2</sub>/hab en 2011), la population ayant augmenté de 12 % depuis 1990.

Sur la base d'une estimation pour l'année 2012<sup>44</sup>, le gain d'émissions de GES par rapport à l'objectif Kyoto est de 50 Mt éq. CO<sub>2</sub> par année sur la période 2008-2012 (moyenne des écarts entre les émissions observées et l'objectif Kyoto).

Cette évolution à la baisse s'explique essentiellement par l'amélioration de procédés industriels et par des politiques permettant de dépasser la hausse tendancielle liée à l'augmentation de la population.

La France remet aux Nations unies annuellement, depuis l'année 2007, les résultats d'inventaire selon ces deux périmètres géographiques<sup>45</sup>.

Figure 13 : évolution du total des émissions de GES entre 1990 et 2011 de la France (Métropole et DOM) et l'objectif Kyoto de la France en millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub>



Source : inventaire PNLCC, périmètre Kyoto, CITEPA/MEDDE, soumission CCNUCC 2013

Le graphique qui représente l'évolution du PIB versus l'évolution des émissions par unité de PIB (voir chapitre 1) met en évidence le découplage croissant entre les émissions de GES et la croissance du PIB de la France. L'économie française devient donc plus sobre en carbone, et ce, malgré la période de crise économique.

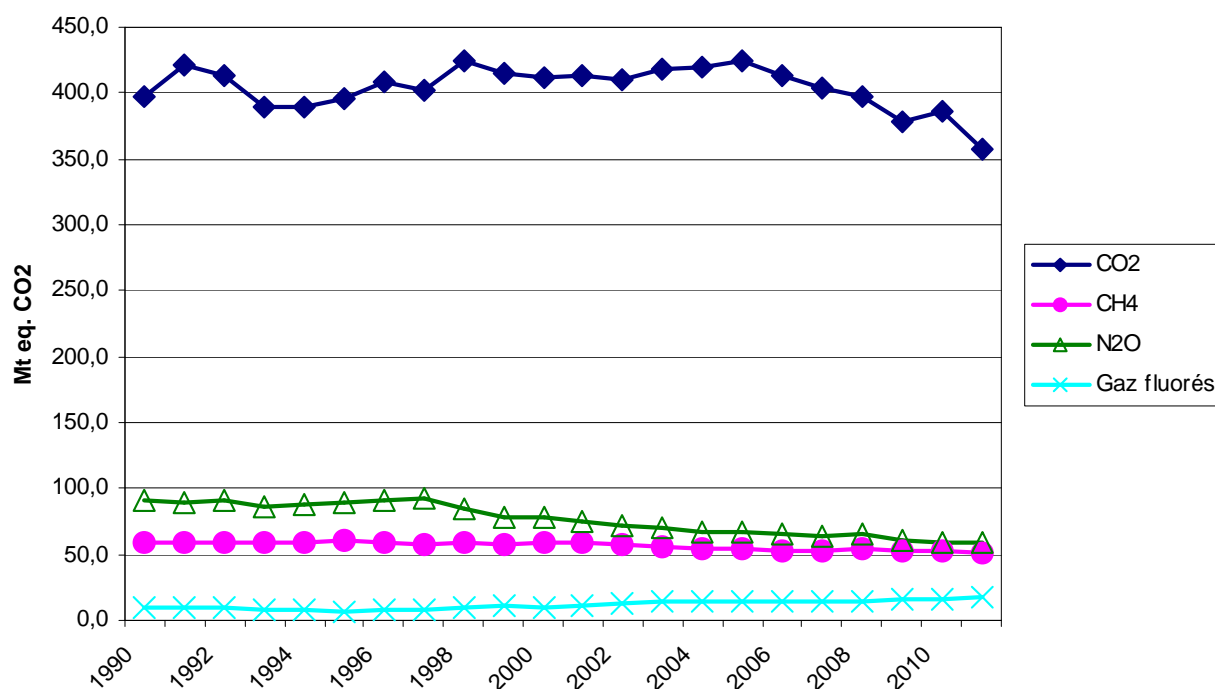
En 2011, les émissions de CO<sub>2</sub> représentaient 358,2 Mt éq. CO<sub>2</sub>, soit 74 % des émissions françaises de GES. Les émissions d'autres gaz que le CO<sub>2</sub> représentaient 127,5 Mt éq. CO<sub>2</sub> soit 26 % des émissions de GES émis par la France (métropole + DOM). Les émissions de méthane s'élevaient à 51,2 Mt éq. CO<sub>2</sub> et représentaient 10,5 % des émissions françaises de GES. Quant aux émissions de N<sub>2</sub>O, elles s'élevaient à 59,6 Mt éq. CO<sub>2</sub> et représentaient 12,2 % des émissions françaises de GES. Les gaz fluorés s'élevaient à 16,7 Mt éq. CO<sub>2</sub> et représentaient 3,3 % des émissions totales de GES de la France.

<sup>43</sup> Au périmètre Kyoto

<sup>44</sup> Estimation CITEPA/MEDDE, Rapport secten, mai 2013

<sup>45</sup> Les tables CRF 10 sont rapportées dans l'annexe I pour le périmètre Convention.

**Figure 14 : évolution des émissions de GES entre 1990 et 2012 de la France (Métropole et DOM) en Mtonnes équivalent CO<sub>2</sub> par gaz.**



Source : inventaire PNLCC, périmètre Kyoto, CITEPA/MEDDE, soumission CCNUCC 2013

Les émissions de CO<sub>2</sub> ont diminué de 9,8 % entre 1990 et 2011. De 1990 à 2007, les émissions de CO<sub>2</sub> sont restées stables puis ont fortement diminué en 2008 avec la crise. Cette baisse se poursuit après 2008, signe d'une nouvelle phase de décroissance liée aux politiques et mesures mises en place. Les projections d'émissions réalisées (voir chapitre V) montrent un impact fort, sur le CO<sub>2</sub>, des politiques existantes auquel s'ajoutera celui des politiques supplémentaires par rapport à un scénario sans mesure pour les années 2015 et 2020.

Les émissions de N<sub>2</sub>O et de CH<sub>4</sub> ont diminué entre 1990 et 2011, respectivement de 30 % et de 17 %. Ces réductions s'expliquent notamment par la mise en place de politiques et mesures : récupération de méthane des décharges, diminution de la quantité d'intrants sur les sols agricoles, mise en place de procédés de réduction au niveau des industries (voir chapitre IV). Les projections montrent une poursuite de ces tendances jusqu'à 2020 (voir chapitre V).

Les émissions de gaz fluorés ont augmenté de 66 % entre 1990 et 2011 malgré la mise en œuvre des directives européennes (règlements européens n° 2037/2000 et n° 842/2006, la directive 2006/40/CE), complétées, en 2011, par le décret 2011-396 qui précise les dispositions réglementaires sur les usages hors réfrigération et climatisation. Un nouveau règlement sur les gaz fluorés est en cours d'adoption au niveau européen. Il devrait durcir encore la législation pour les étapes de maintenance, de remplissage et la fin de vie des équipements.

Tableau 15 : , émissions de GES de la France, année 2011, table CRF (Common Reporting Format) « summary 2 »

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(2)</sup>	PFCs <sup>(2)</sup>	SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions) <sup>(1)</sup></b>	<b>310 347,81</b>	<b>52 720,78</b>	<b>61 070,33</b>	<b>15 801,54</b>	<b>429,46</b>	<b>546,09</b>	<b>440 916,01</b>
<b>Energy</b>	<b>337 639,68</b>	<b>2 693,36</b>	<b>4 062,87</b>				<b>344 395,91</b>
Fuel Combustion (Sectoral Approach)	334 714,95	1 549,89	4 043,89				340 308,74
Energy Industries	52 300,37	50,91	610,04				52 961,32
Manufacturing Industries and Construction	64 448,28	161,40	791,25				65 400,93
Transport	130 457,07	190,36	1 397,95				132 045,38
Other Sectors	87 509,24	1 147,22	1 244,66				89 901,12
Other	NO <sup>(5)</sup>	NO <sup>(5)</sup>	NO <sup>(5)</sup>				NO <sup>(5)</sup>
Fugitive Emissions from Fuels	2 924,73	1 143,47	18,97				4 087,18
Solid Fuels	NA <sup>(6)</sup> , NO <sup>(5)</sup>	44,39	NA <sup>(6)</sup> , NO <sup>(5)</sup>				44,39
Oil and Natural Gas	2 924,73	1 099,08	18,97				4 042,78
<b>Industrial Processes</b>	<b>18 016,11</b>	<b>52,97</b>	<b>1 244,35</b>	<b>15 801,54</b>	<b>429,46</b>	<b>546,09</b>	<b>36 090,52</b>
Mineral Products	12 248,93	NA	NA				12 248,93
Chemical Industry	1 954,60	51,45	1 244,35	NA <sup>(6)</sup>	NA <sup>(6)</sup>	NA <sup>(6)</sup>	3 250,40
Metal Production	3 812,57	1,52	NA <sup>(6)</sup>	NA <sup>(6)</sup>	85,96	204,89	4 104,95
Other Production	NA <sup>(6)</sup>						NA <sup>(6)</sup>
Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				99,90	3,41	NA <sup>(6)</sup> , NO <sup>(5)</sup>	103,31
Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub> <sup>(2)</sup>				15 701,64	340,09	341,19	16 382,92
Other	NO <sup>(5)</sup>	NO <sup>(5)</sup>	NO <sup>(5)</sup>	NA <sup>(6)</sup> , NO <sup>(5)</sup>	NO <sup>(5)</sup>	NO <sup>(5)</sup>	NA <sup>(6)</sup> , NO <sup>(5)</sup>
<b>Solvent and Other Product Use</b>	<b>1 032,93</b>		<b>87,45</b>				<b>1 120,38</b>
<b>Agriculture</b>		<b>38 183,09</b>	<b>52 967,60</b>				<b>91 150,69</b>
Enteric Fermentation		28 133,19					28 133,19
Manure Management		9 914,47	4 696,77				14 611,24
Rice Cultivation		112,50					112,50
Agricultural Soils <sup>(3)</sup>		NA <sup>(6)</sup>	48 261,98				48 261,98
Prescribed Burning of Savannas		NO <sup>(5)</sup>	NO <sup>(5)</sup>				NO <sup>(5)</sup>
Field Burning of Agricultural Residues		22,93	8,85				31,78
Other		NO <sup>(5)</sup>	NO <sup>(5)</sup>				NO <sup>(5)</sup>
<b>Land Use, Land-Use Change and Forestry <sup>(1)</sup></b>	<b>-47 709,69</b>	<b>1 635,79</b>	<b>1 447,23</b>				<b>-44 626,68</b>
Forest Land	-65 636,96	555,72	61,78				-65 019,46
Cropland	15 067,26	133,34	1 367,31				16 567,91
Grassland	-7 617,89	125,82	12,77				-7 479,30
Wetlands	-3 522,29	7,03	0,71				-3 514,54
Settlements	14 228,99	56,44	4,51				14 289,94
Other Land	127,42	1,43	0,15				129,00
Other	-356,23	756,00	NA <sup>(6)</sup> , NO <sup>(5)</sup>				399,77
<b>Waste</b>	<b>1 368,78</b>	<b>10 155,58</b>	<b>1 260,83</b>				<b>12 785,18</b>
Solid Waste Disposal on Land	NA <sup>(6)</sup> , NO <sup>(5)</sup>	8 749,29					8 749,29
Waste-water Handling		1 209,63	766,84				1 976,48
Waste Incineration	1 368,78	23,03	66,81				1 458,62
Other	NA <sup>(6)</sup>	173,62	427,18				600,80
<b>Other (as specified in Summary 1.A)</b>	<b>NO <sup>(5)</sup></b>	<b>NO <sup>(5)</sup></b>	<b>NO <sup>(5)</sup></b>	<b>NO <sup>(5)</sup></b>	<b>NO <sup>(5)</sup></b>	<b>NO <sup>(5)</sup></b>	<b>NO <sup>(5)</sup></b>
<b>Memo Items : <sup>(4)</sup></b>							
<b>International Bunkers</b>	<b>25 144,07</b>	<b>4,75</b>	<b>227,06</b>				<b>25 375,89</b>
Aviation	16 714,17	1,92	168,84				16 884,93
Marine	8 429,90	2,84	58,22				8 490,96
<b>Multilateral Operations</b>	<b>1,13</b>	<b>NE <sup>(7)</sup></b>	<b>NE <sup>(7)</sup></b>				<b>1,13</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>53 665,64</b>						<b>53 665,64</b>
Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry							485 542,69
Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry							440 916,01

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> from Land Use, Land-use Change and Forestry the net emissions/removals are to be reported. For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+). <sup>(2)</sup> Actual emissions should be included in the national totals. If no actual emissions were reported, potential emissions should be included. <sup>(3)</sup> Parties which previously reported CO<sub>2</sub> from soils in the Agriculture sector should note this in the NIR. <sup>(4)</sup> See footnote 8 to table Summary 1.A. <sup>(5)</sup> NO: not observable. <sup>(6)</sup> NA: not available. <sup>(7)</sup> NE: not estimated.

Source : table CRF de l'inventaire français au périmètre Kyoto, avril 2013



## B. Éléments résumés de l'inventaire d'émissions de GES de la France, périmètre Kyoto

Les secteurs d'activité choisis pour présenter les analyses de l'inventaire d'émissions par secteur sont ceux définis par la France dans le cadre du format dit PNLCC (CITEPA, Rapport OMINEA, 2013).

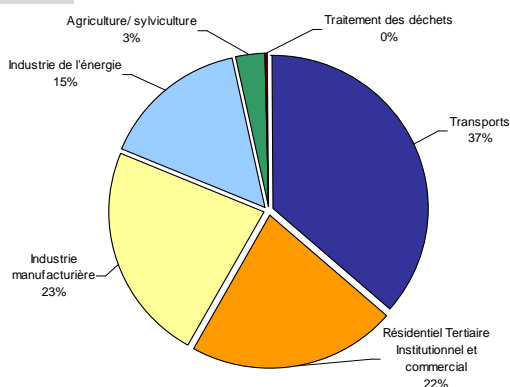
Ce format est basé sur le format CRF (Common Reporting Format) avec pour particularité par rapport au format international CRF que les émissions liées à la consommation de gaz fluorés sont réparties au sein de chaque secteur consommateur (transport, résidentiel,...) et non regroupées au sein d'une même catégorie (CRF 2F). Les tables de résultats d'émission de GES au format CRF pour le périmètre Convention se trouvent en annexe II.

### B.1 Répartition par secteur des émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)

En 2011, les émissions de CO<sub>2</sub> étaient de 358,2 Mt éq. CO<sub>2</sub>, soit 74 % des émissions françaises de GES.

Le transport est le secteur le plus émetteur de CO<sub>2</sub> avec une part égale à 37 % des émissions de CO<sub>2</sub>. Le second et le troisième secteur émetteur de CO<sub>2</sub> sont l'industrie manufacturière avec une part de 23 % puis le secteur résidentiel/tertiaire avec une part de 21 %. Ces proportions n'ont quasiment pas évolué depuis la 5ème communication nationale.

Figure 15 : répartition par secteur des émissions de CO<sub>2</sub> en 2011



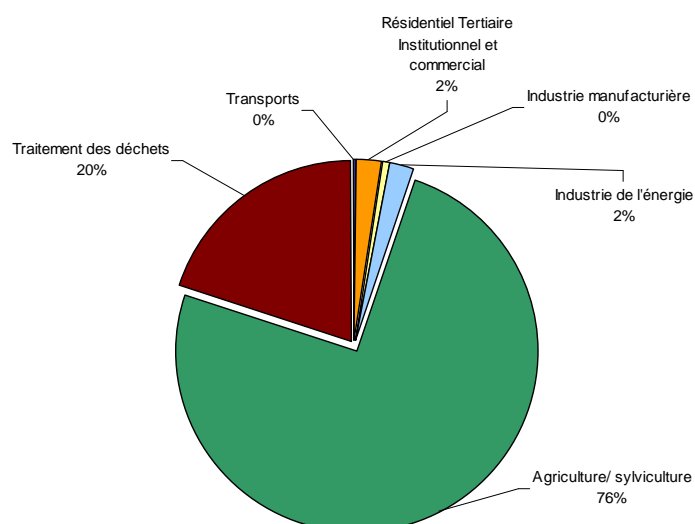
Source : Inventaire CITEPA/MEDDE, soumission 2013, périmètre Kyoto, format PNLCC

### B.2 Répartition par secteur des émissions de méthane (CH<sub>4</sub>)

En 2011, les émissions de méthane étaient de 51,1 Mt éq. CO<sub>2</sub> et représentaient 10,5 % des émissions françaises de GES.

Le méthane est émis à 76 % par le secteur agricole. Il est issu en premier lieu de la fermentation entérique et de la gestion des déjections animales. Le second secteur émetteur du méthane est le traitement des déchets (fermentation anaérobie au sein des décharges essentiellement). La proportion du secteur agricole a évolué à la baisse de quelques pourcents depuis la 5ème communication nationale (76 % contre 80 % en 2007).

Figure 16 : répartition par secteur des émissions de CH<sub>4</sub> en 2011



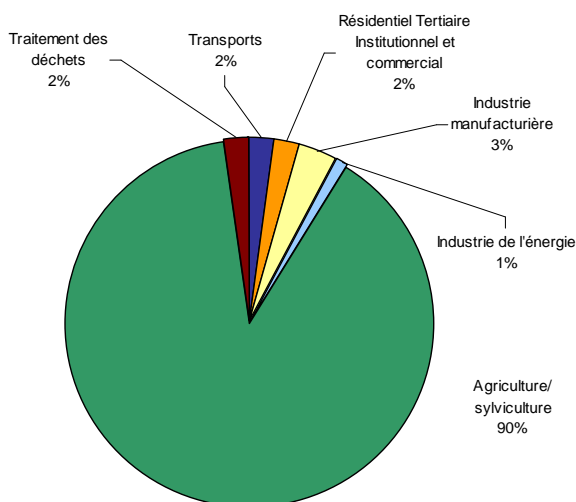
Source : Inventaire CITEPA/MEDDE, soumission 2013, périmètre Kyoto, format PNLCC

### B.3 Répartition par secteur des émissions de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O)

En 2013, les émissions de N<sub>2</sub>O s'élevaient à 59,6 Mt éq. CO<sub>2</sub> et représentaient 12,2 % des émissions françaises de GES.

Le principal secteur émetteur de N<sub>2</sub>O est également l'agriculture avec une part de 90 % du total des émissions françaises. Les émissions sont liées à l'épandage d'engrais et à la fermentation entérique des animaux. La part de l'agriculture a augmenté depuis la cinquième communication nationale (90 % contre 84 % en 2007). Par contre la part de l'industrie a fortement diminué depuis la dernière communication nationale (2 % contre 10 % en 2007).

Figure 17 : répartition par secteur des émissions de N<sub>2</sub>O en 2011



Source : Inventaire CITEPA/MEDDE, soumission 2013, périmètre Kyoto, format PNLCC

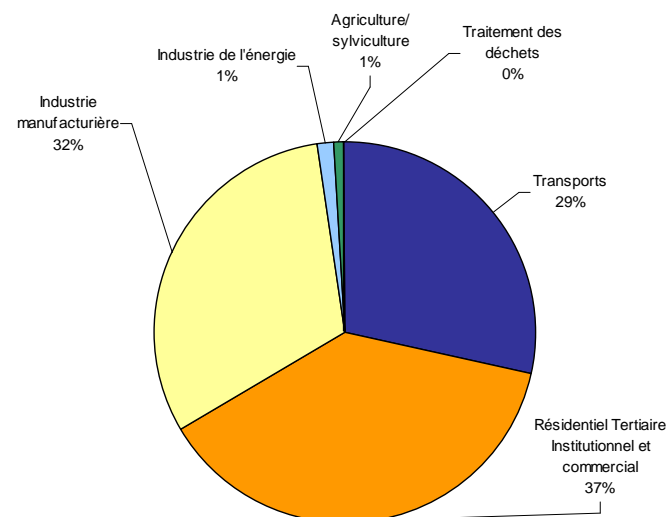
### B.4 Répartition des émissions par secteur : les gaz fluorés (PFC, HFC et SF<sub>6</sub>)

En 2011, les émissions s'élevaient à 16,7 Mt éq. CO<sub>2</sub> et représentaient 3,3 % des émissions totales de GES de la France.

Les émissions de gaz fluorés proviennent du secteur résidentiel/tertiaire (climatisation et systèmes de froid commercial et domestique) pour une part de 37 %, puis du secteur transport pour une part de 29 % (climatisation) puis du secteur de l'industrie manufacturière pour une part de 32 %. Les émissions dans l'industrie manufacturière sont liées principalement à la production de magnésium et à la fabrication de disjoncteurs haute tension. Les poids des différents secteurs sont restés stables par rapport à la cinquième communication nationale.

Figure 18 : répartition par secteur des émissions de gaz fluorés en 2011

Source :



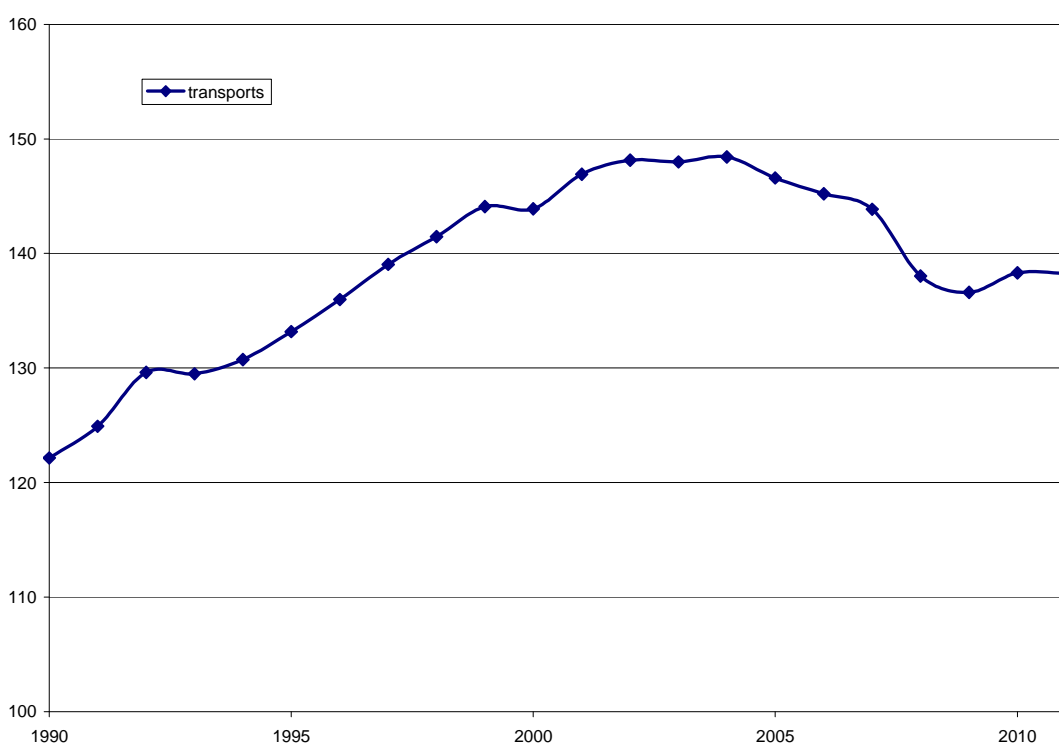
Inventaire CITEPA/MEDDE, soumission 2013, périmètre Kyoto, format PNLCC

## B.5 Analyse des émissions totales de GES par secteur d'activité

### Le secteur transport (CRF 1A3)

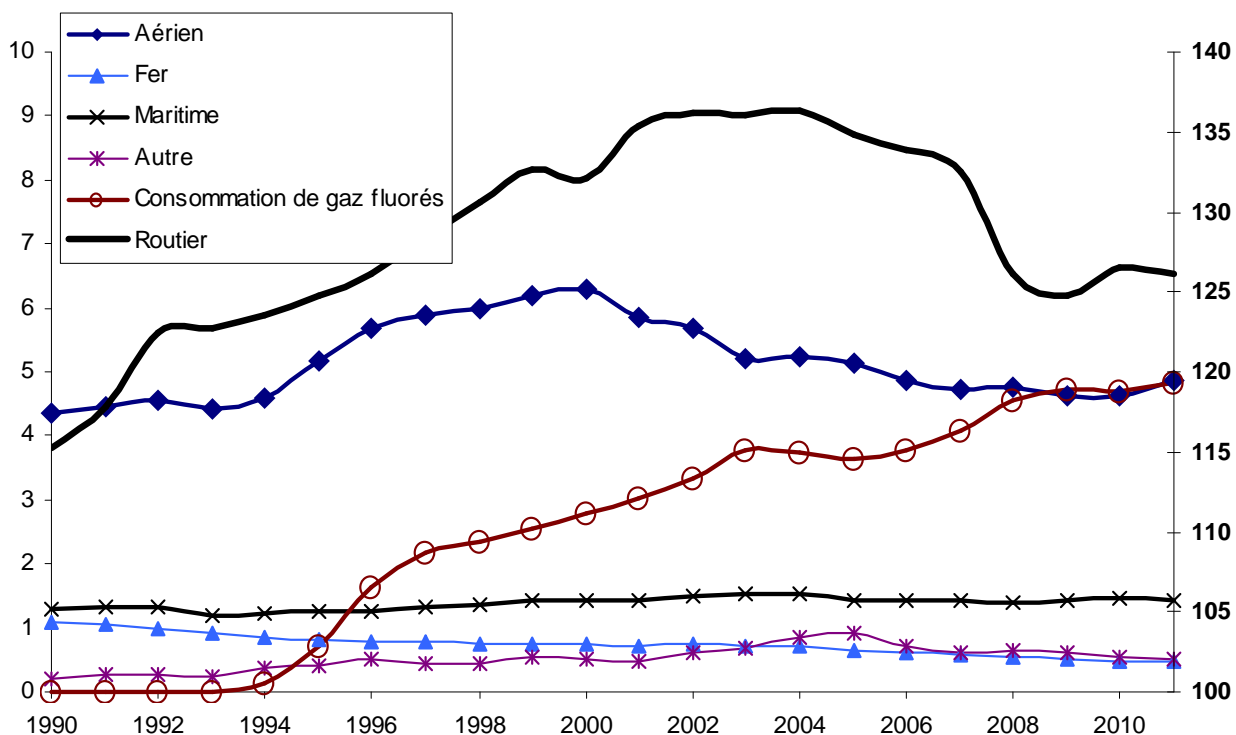
Le transport est, en France, le premier secteur émetteur de GES. Il représente 28,1 % des émissions nationales soit 138,3 MteCO<sub>2</sub> en 2011, avec une forte croissance entre 1990 et 2001 (+ 22 %) puis une légère décroissance depuis 2004.

Figure 19 : évolution des émissions du secteur transport (CRF1A3) entre 1990 et 2011 en Mt eq. CO<sub>2</sub>



Source : Inventaire CCNUCC de la France au périmètre convention, soumission 2013 - CITEPA/MEDDE

Figure 20 : évolution des émissions du secteur des transports entre 1990 et 2011 par secteur ; axe principal : émissions du maritime, du ferroviaire, des autres transports et les émissions liées à la consommation de gaz fluorés et axe secondaire : émissions du secteur du transport routier



Source : Inventaire CCNUCC de la France au périmètre convention, soumission 2013 - CITEPA/MEDDE

Dans l'inventaire national au format CCNUCC, les résultats du transport maritime et aérien n'incluent pas les liaisons internationales.

Le secteur le plus émetteur est le transport routier dont les émissions ont amorcé une décroissance dès 2004.

S'agissant du transport routier, la répartition des émissions de GES par type de véhicules en 2011 est la suivante :

- Véhicules particuliers : 57 %
- Véhicules utilitaires légers : 18 %
- Poids lourds : 21 %
- Bus et car : 3 %
- Deux-trois roues : 1 %

Les véhicules particuliers sont donc responsables de plus de la moitié des émissions du secteur, et 3/4 de ces émissions correspondent à des trajets de moins de 100 km. La contribution des poids lourds aux émissions du secteur représente moins de la moitié de celle des voitures. Elle est stable depuis la 5<sup>e</sup> communication nationale.

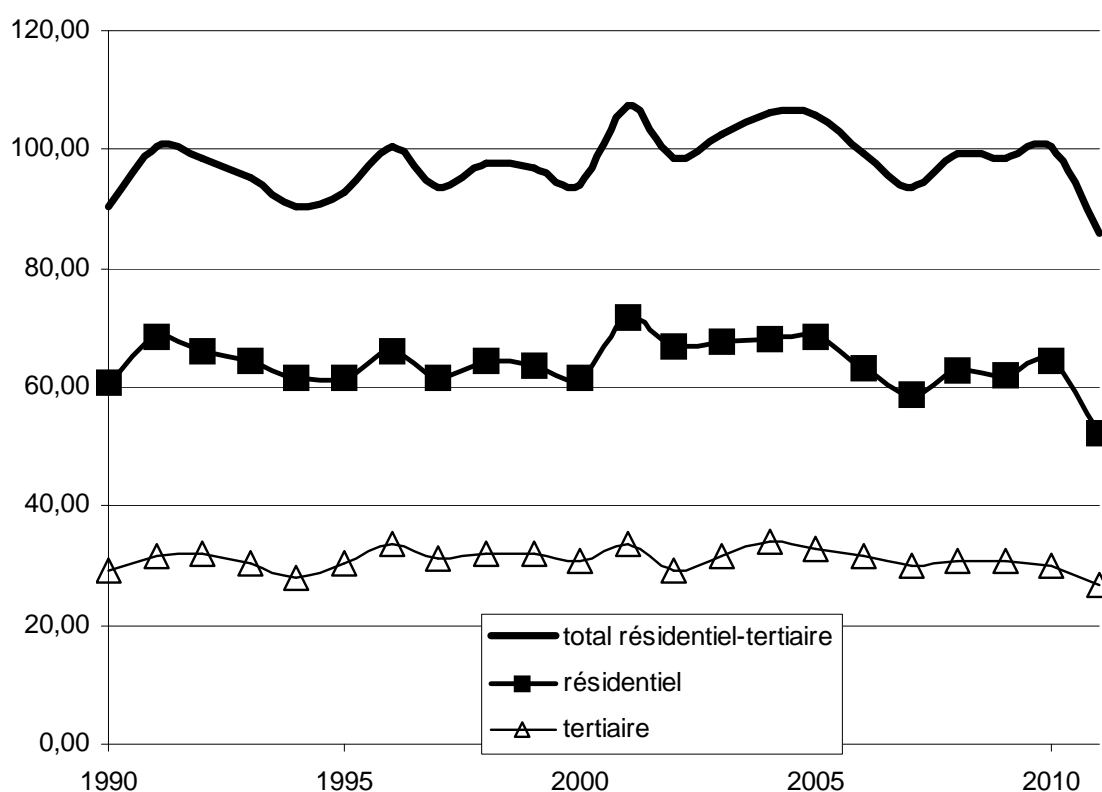
L'usage accru des biocarburants (environ 1 % du total des carburants à environ 6 % en 2011) dans le routier et la dieselisation progressive du parc associés aux mesures d'accompagnement telles que la promotion de l'éco-conduite sont en partie responsables de cette baisse. Les autres facteurs sont les politiques mises en place telles que le bonus-malus et la prime à la casse visibles dès 2008 sur la consommation moyenne du parc de véhicules neufs.

### Le secteur résidentiel/tertiaire (CRF 1A4a et 1A4b)

Les émissions du secteur résidentiel et des bâtiments tertiaires représentent 17,5 % des émissions de GES de la France en 2011. 60,8 % des émissions sont attribués

au secteur résidentiel et 38,2 % au secteur tertiaire. Elles sont constituées à 90 % de CO<sub>2</sub>.

**Figure 21 : évolution des émissions liées au résidentiel/tertiaire en millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> (catégories CRF 1A4a et 1A4b)**



Source : Inventaire CCNUCC de la France au périmètre convention, soumission 2013 - CITEPA/MEDDE.

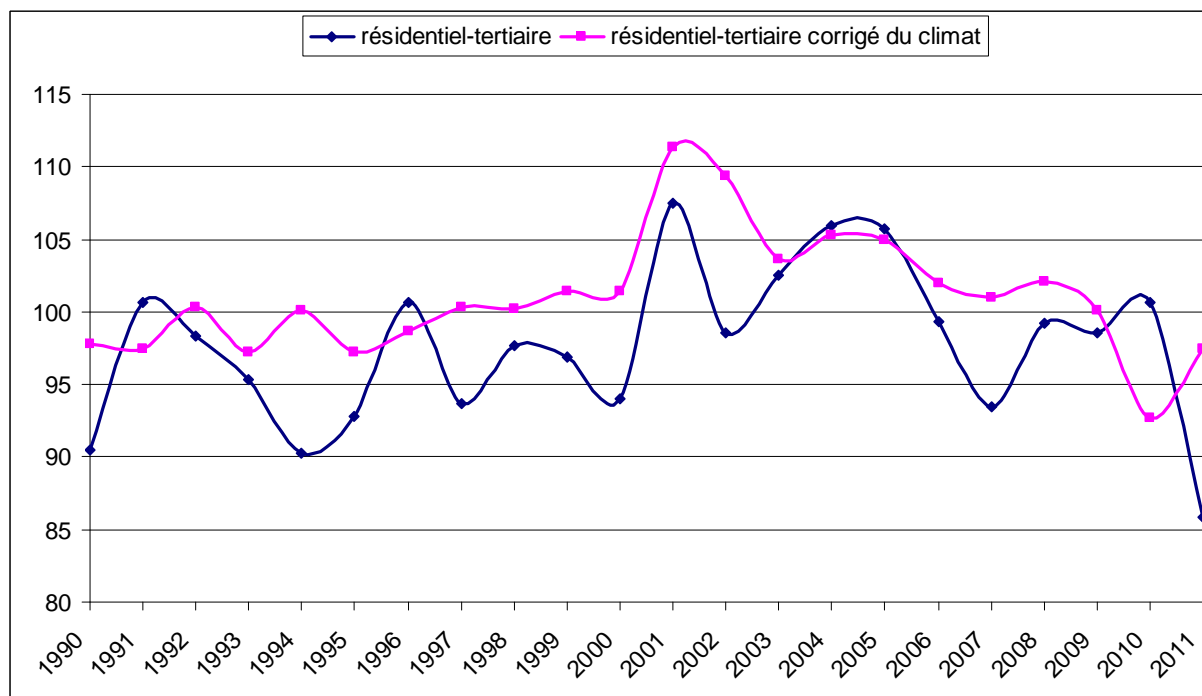
Depuis 1990, les politiques et mesures en place, et notamment les réglementations thermiques sur les constructions neuves, ont permis une stabilisation des émissions du résidentiel tertiaire, en venant compenser les hausses d'émissions liées à l'augmentation du nombre de logements (cf. chapitre II) jusqu'en 2008.

La part du secteur résidentiel a ensuite baissé depuis, notamment du fait des économies d'énergie effectuées par les ménages consécutivement aux coûts croissants des énergies fossiles mais également grâce aux politiques menées dans le bâtiment. L'amélioration de l'efficacité énergétique du parc existant a été soutenue par

des mesures d'aides telles le CIDD et l'éco-PTZ, régulièrement revues afin de cibler des dispositifs plus performants, et les nouvelles normes thermiques pour les constructions neuves, ont permis la substitution progressive des dispositifs existants avec des énergies moins carbonées. Désormais, le charbon a presque disparu du secteur et le fioul a fortement baissé au profit du gaz et de l'électricité. L'année 2011 est particulière car sa température moyenne est de 1,5 °C au-dessus de la normale. La figure 22 représente les émissions observées depuis 1990 et les émissions corrigées de l'effet climat (calcul des consommations par le SOeS du MEDDE et calcul des émissions par le CITEPA). On voit qu'en 2011,

L'impact du climat sur les émissions du secteur résidentiel-tertiaire est très important et explique en grande partie la baisse constatée.

Figure 22 : émissions du résidentiel-tertiaire corrigées et non corrigées du climat en Mt éq. CO<sub>2</sub>



Source : Inventaire CCNUCC de la France au périmètre convention, soumission 2013 - CITEPA/MEDDE et calcul CITEPA

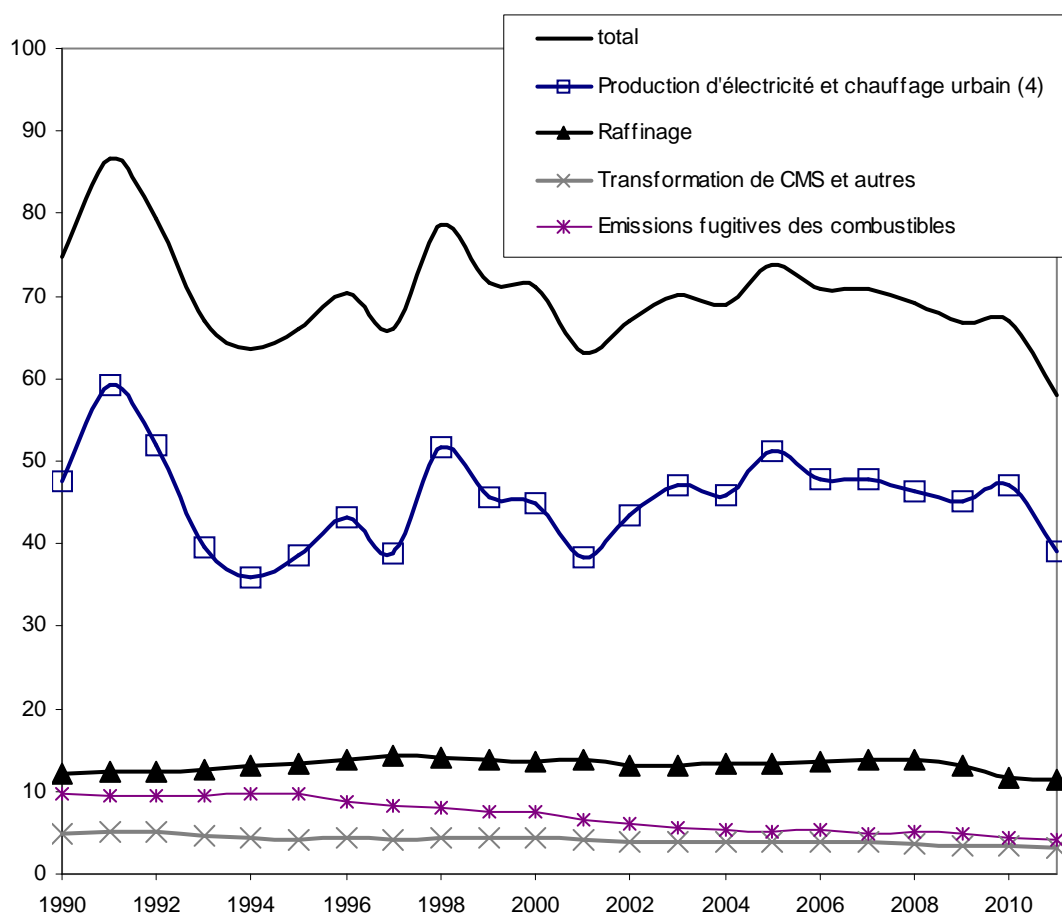
### Le secteur des industries de l'énergie (CRF 1A1 et 1B)

Les émissions du secteur des industries de l'énergie (production d'électricité, chauffage urbain, raffinage) s'élevaient à 58,0 Mt CO<sub>2</sub> équivalent en 2011, soit 11,8 % des émissions totales de la France. Entre 1990 et 2011, les émissions liées à la production d'énergie baissent de 16,7 %. Cependant ce chiffre est marqué par l'importante baisse entre 2010 et 2011 lié à la douceur de l'année 2011 qui a engendré une demande en énergie moindre, pour l'année 2011, mais aussi, par une importante disponibilité du parc nucléaire et une utilisation accrue de l'hydroélectricité après deux années de sécheresse.

Les émissions de ce secteur sont assez faibles comparativement à d'autres pays. Cela s'explique par la part nucléaire de l'électricité mais également le recours à l'énergie hydraulique. On note également que la hausse de la demande (hausse de la population) est compensée par les politiques mises en place (voir chapitre IV).



**Figure 23 : évolution des émissions liées à l'énergie (catégories CRF 1A1 et 1B)  
(en millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub>)**

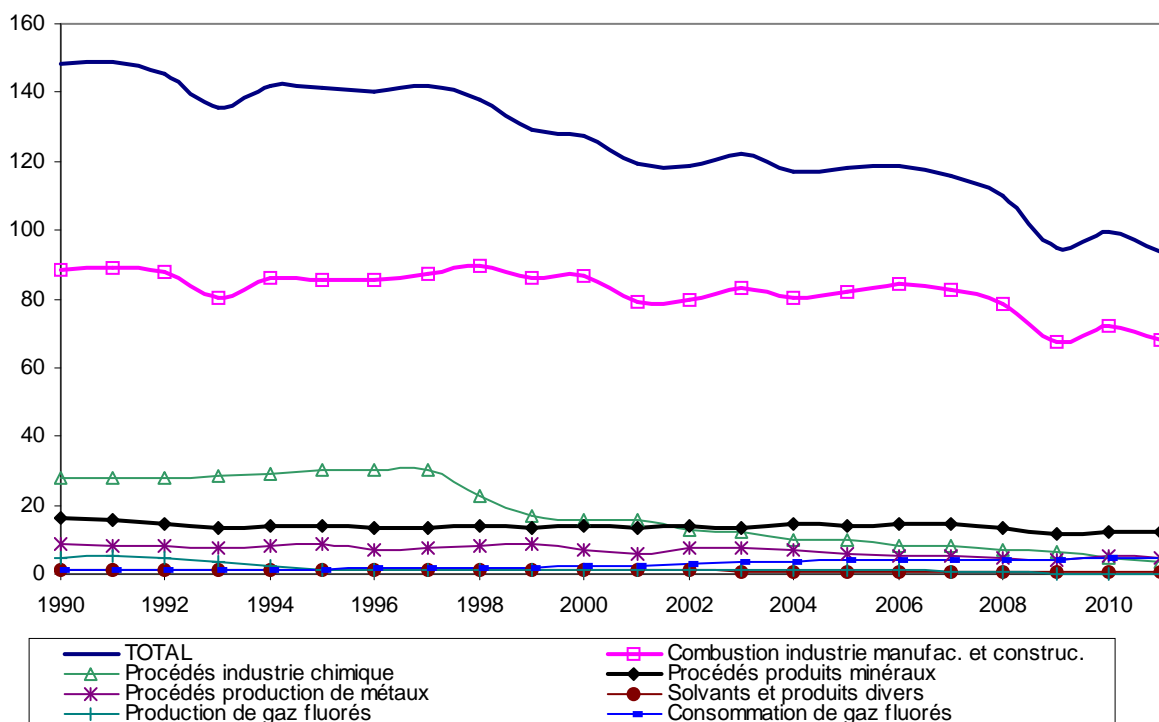


Source : Inventaire CCNUCC de la France au périmètre convention, soumission 2013 - CITEPA/MEDDE

## Le secteur de l'industrie manufacturière (CRF 1A2, 2)

Le secteur de l'industrie représente 19,1 % du total des émissions de GES de la France en 2011, soit 93,9 Mt éq. CO<sub>2</sub>.

Figure 24 : évolution des émissions liées à l'industrie (catégories CRF 1A2, 2) en millions de tonnes de CO<sub>2</sub>



Source : Inventaire CCNUCC de la France au périmètre convention, soumission 2013 - CITEPA/MEDDE

Les émissions de l'industrie manufacturière et du secteur de la construction dans l'industrie baissent depuis 1990 avec notamment une forte réduction entre 1997 et 2002 et entre 2007 et 2009. Si la part de la production manufacturière dans la valeur ajoutée française est passée de 18 % à 10 % entre 1990 et 2010, en volume, elle a cru d'un tiers environ entre 1990 et 2007 (Insee, comptes nationaux), avant de décroître de 12 % en deux ans, puis de se stabiliser. Aussi, si la baisse des émissions n'aurait pas été aussi forte sans la contraction de l'activité industrielle dans certains sous-secteurs (production de minéraux...) et sa stabilisation dans d'autres, c'est la modification progressive de certains procédés, notamment dans la chimie qui en constitue la principale explication (mise en place de systèmes de traitement

des fumées qui permettent la capture des vapeurs nitreuses sur les usines de fabrication d'acide adipique, d'acide nitrique et d'acide glyoxylique). En particulier, les émissions de protoxyde d'azote de l'industrie chimique ont été réduites de plus de 23 Mt éq.CO<sub>2</sub> depuis 1990 (correspondant à une division par 20).

### Le secteur agricole (CRF 1A4c et 4)

L'agriculture et la sylviculture constituent des modes d'occupation des sols pour lesquels les activités humaines peuvent conduire à des émissions ou à des absorptions de GES.

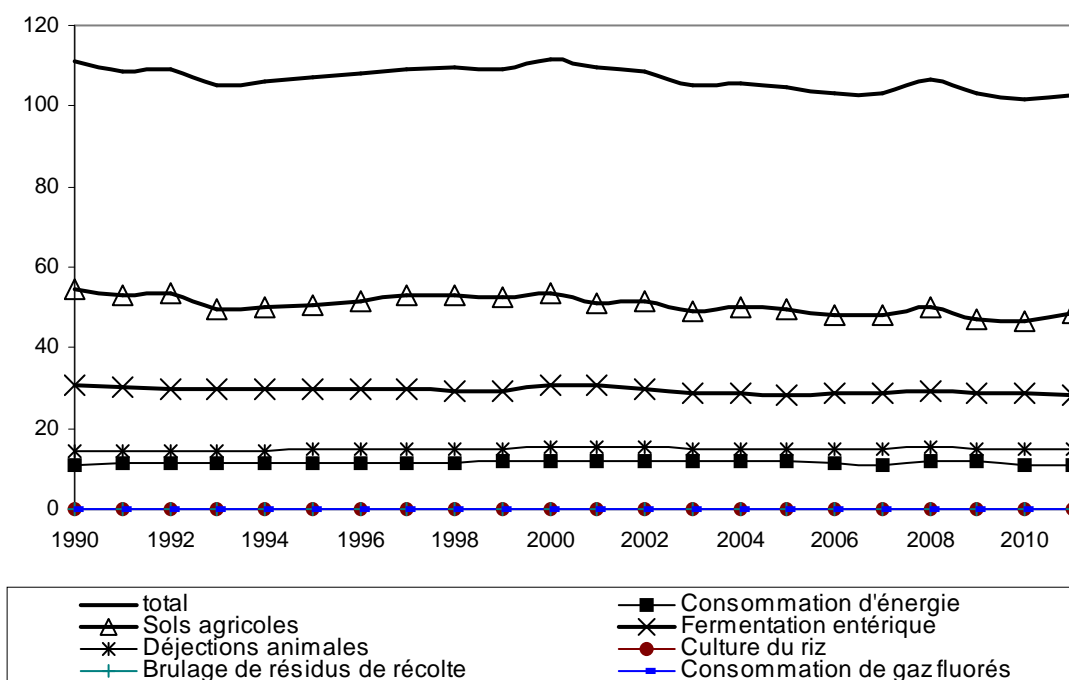
Les émissions de GES d'origine agricole représentaient, en 2011, 102,6 Mt éq. CO<sub>2</sub> (hors puits de carbone), soit 20,9 % des émissions françaises. Elles résultent des activités (cultures, élevage) d'environ 514 800 exploitations agricoles en 2010<sup>46</sup>.

de N<sub>2</sub>O des sols agricoles est variable d'une année sur l'autre en fonction des prix et des conditions météorologiques malgré une tendance à la baisse impulsée par les politiques et mesures de réduction des émissions azotées dans le secteur agricole (voir chapitre IV).

### Le secteur des industries du traitement des déchets (CRF 6)

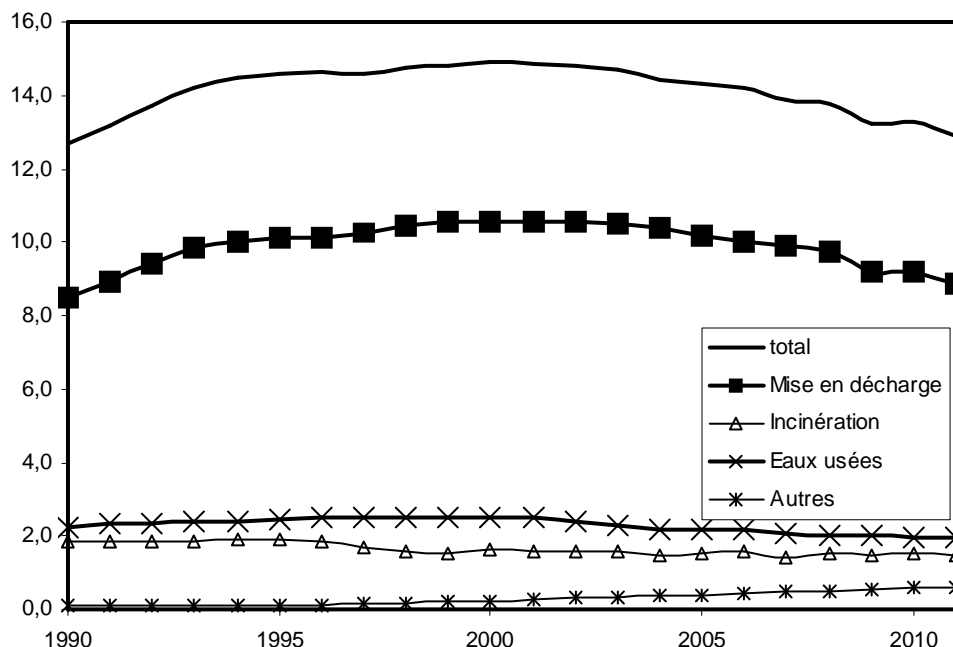
Les émissions liées à la gestion des déchets représentent 12,9 Mt éq. CO<sub>2</sub> en 2011, soit de l'ordre de 2,6 % des émissions totales de GES de la France. Elles ont baissé de 1,8 % depuis 1990.

**Figure 25 : évolution des émissions liées à l'agriculture (catégories CRF 1A4c et 4) (en millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub>)**



Source : Inventaire CCNUCC de la France au périmètre convention, soumission 2013 - CITEPA/MEDDE

Depuis 1990, la réduction continue des émissions de GES d'origine agricole est due à la diminution de la fertilisation azotée, à la baisse des effectifs bovins, et au fléchissement de la consommation d'énergie. Entre 1990 et 2011, la réduction des émissions du secteur agricole atteint 7,6 %. On peut cependant noter que la fertilisation azotée dont dépendent directement les émissions

**Figure 26 : évolution des émissions dues au secteur du traitement des déchets (catégories CRF 6)**

Source : Inventaire CCNUCC de la France au périmètre convention, soumission 2013 - CITEPA/MEDDE

Les émissions diffuses de méthane des Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) représente la majorité des émissions (69 % du secteur traitement des déchets en 2011). Ce chiffre constitue cependant une sur-estimation des émissions effectives car il ne tient compte que partiellement de l'équipement croissant des ISDND de dispositifs de récupération du biogaz produit au cours du processus de fermentation anaérobie. En effet, pour les installations pour lesquelles aucune information n'était disponible quant aux volumes de biogaz collecté, une hypothèse conservatrice a été retenue en considérant que la totalité du biogaz produit, et donc du méthane, diffusait vers l'atmosphère<sup>47</sup>.

L'évolution des émissions est le reflet des politiques mises en œuvre qui agissent, en premier lieu, sur la prévention du déchet à la source et sur les émissions associées à la « Mise en décharge » (voir chapitre IV).

### Le secteur de l'utilisation et des changements d'utilisation des sols et de la foresterie (CRF 5)

La forêt contribue à la lutte contre le changement climatique grâce à sa capacité de séquestration du carbone atmosphérique. Elle stocke en moyenne 75 tonnes de carbone par hectare dans les arbres (biomasse aérienne et souterraine). Les forêts (accroissement forestier, récolte forestière et changement d'affectation des sols) représentent un puits de dioxyde de carbone très important (- 56,5 MtCO<sub>2</sub> en 2011 selon l'inventaire 2011 de GES au format Kyoto, article 3.4), en constante progression depuis 1990. L'augmentation de la séquestration du carbone dans les forêts gérées en métropole résulte principalement d'une très faible exploitation de la ressource forestière, d'environ la moitié de son accroissement naturel ainsi que de la relative jeunesse de cette forêt.

<sup>47</sup> Un arrêté modificatif de l'arrêté du 31 janvier 2008 relatif à la déclaration annuelle des émissions polluantes a été publié le 26 décembre 2012. A partir du premier janvier 2013, les déclarations GERE (émissions de l'année n-1) des exploitants d'ISDND seront utilisées pour obtenir les informations relatives aux quantités de méthane produites, torchées et valorisées, et ainsi permettre le calcul de leurs émissions diffuses de méthane.

## C. Système national d'inventaire (article 5.1 du protocole de Kyoto)

### (a) Nom et coordonnées du responsable du système national d'inventaire désigné par la Partie

Conformément à l'Article 5.1 du protocole de Kyoto, la France a créé un système national d'inventaire : le SNIEBA (système national d'inventaires d'émissions et de bilans dans l'atmosphère) défini par un arrêté interministériel en date du 24 août 2011.

Le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE) assure son fonctionnement. Mme Frédérique Millard de la direction générale énergie et climat, du MEDDE a la responsabilité de l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre de la France, [frederique.millard@developpement-durable.gouv.fr](mailto:frederique.millard@developpement-durable.gouv.fr).

### (b) Répartition des rôles et des responsabilités au sein du système national d'inventaire

Le MEDDE définit et répartit les responsabilités attribuées aux différents organismes impliqués. Celles-ci sont réparties comme suit :

- la maîtrise d'ouvrage de la réalisation des inventaires et la coordination d'ensemble du système sont assurés par la Direction Générale de l'Énergie et du Climat du MEDDE ;
- d'autres directions, ministères (le Commissariat général au développement durable du MEDDE, le Ministère de l'Agriculture, de l'alimentation et de la forêt - MAAF -, le Ministère chargé de l'économie, des finances et de l'industrie - MINEFI,) et organismes de recherche (INRA, ARMINES, IGN) contribuent aux inventaires d'émissions par la mise à disposition de données et statistiques utilisées pour l'élaboration des inventaires ou par un soutien méthodologique.
- l'élaboration des inventaires d'émissions en ce qui concerne les méthodes et la préparation de leurs évolutions, la collecte et le traitement des données, l'archivage, la réalisation des rapports et de divers supports, la gestion du contrôle et de la qualité, est

confiée par le MEDDE au CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique).

- le MEDDE met à disposition du CITEPA toutes les informations dont il dispose dans le cadre de la réglementation existante, comme les déclarations annuelles de rejets de polluants des Installations Classées, ainsi que les résultats des différentes études permettant un enrichissement des connaissances sur les émissions qu'il a initiées tant au sein de ses services que d'autres organismes publics comme l'INERIS. Par ailleurs, le MEDDE établit dans l'arrêté SNIEBA du 24 août 2011 une liste des statistiques et données émanant d'organismes publics ou ayant une mission de service public, utilisées pour les inventaires d'émission (cf. tableau 16 ci-après, annexe II de l'arrêté SNIEBA).

Le MEDDE réunit trois fois par an le Groupe de concertation et d'information sur les inventaires d'émissions (GCIIE) qui est composé de représentants des ministères et organismes cités précédemment et de représentants du ministère chargé de la recherche, de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) et de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris). Le GCIIE a pour mission de donner des avis sur :

- les résultats des estimations produites dans les inventaires,
- les changements apportés dans les méthodologies d'estimation,
- le plan d'action d'amélioration des inventaires pour les échéances futures.

La diffusion des inventaires d'émissions est assurée par le MEDDE. Il assure lui-même la diffusion de l'inventaire des émissions de GES auprès de la Convention Cadre des Nations unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) et en particulier relativement au Protocole de Kyoto auprès du Secrétariat de la Convention.

A la demande du MEDDE, le CITEPA assure la diffusion de tous les inventaires qu'il réalise par, notamment, la mise en accès public libre des rapports d'inventaire à l'adresse Internet <http://www.citepa.org/fr/>.

Tableau 16 : liste indicative des statistiques et données utilisées pour les inventaires d'émissions (arrêté SNIÉBA)

13 septembre 2011

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Texte 3 sur 85

## ANNEXE II

LISTE INDICATIVE DES STATISTIQUES ET DONNÉES ÉMANANT D'ORGANISMES PUBLICS  
OU AYANT UNE MISSION DE SERVICE PUBLIC UTILISÉES POUR LES INVENTAIRES D'ÉMISSION

SECTEUR	TYPE DE DONNÉES	ORGANISME ÉMETTEUR des données
Energie	Bilan de l'énergie. Consommation d'énergie en France. Consommation et ventilation des produits pétroliers à usage non énergétique. Consommations d'énergie dans l'industrie. Consommations d'énergie dans le résidentiel et le tertiaire. Consommations d'énergies renouvelables dans l'industrie et le résidentiel/tertiaire. Bilan de la pétrochimie.	Ministère chargé de l'industrie
	Déclarations annuelles des rejets polluants de certaines installations classées.	Ministère chargé de l'écologie
	Consommations d'énergie dans les industries agricoles et alimentaires (IAA).	Ministère chargé de l'agriculture et de la pêche
	Comptes des transports de la nation. Statistiques du transport maritime. Statistiques du transport aérien.	Ministère chargé des transports
Procédés industriels	Déclarations annuelles des rejets polluants de certaines installations classées.	Ministère chargé de l'écologie
	Production des IAA. Enquêtes de branches.	Ministère chargé de l'agriculture et de la pêche
	Statistiques industrielles.	INSEE
	Inventaires de fluides frigorigènes.	ADEME
Utilisation de solvants et autres produits	Déclarations annuelles des rejets polluants de certaines installations classées.	Ministère chargé de l'écologie
	Production, imports et exports, consommation de peinture/encre/colle.	INSEE et ministère chargé du commerce extérieur
Agriculture	Statistiques agricoles. Caractérisation des modes d'élevage (mode de gestion des déjections, bâtiments). Caractérisation des pratiques culturales. Facteurs d'émission.	Ministère chargé de l'agriculture et de la pêche INRA
	Statistiques forestières. Utilisation du territoire. Récolte de bois et production de sciages.	Ministère chargé de l'agriculture et de la pêche
UTCf (utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie)	Accroissement et stocks forestiers en métropole.	IFN
	Température/rayonnement solaire global.	Réseau RenEcofor/ONF
	Inventaire des installations de traitement des déchets ménagers et assimilés. Statistiques déchets de soins à risques. Statistiques déchets industriels.	ADEME et ministère en charge de l'écologie
Déchets	Déclarations de rejets polluants. Surveillance dioxines/métaux lourds des usines d'incinération.	Ministère chargé de l'écologie
	Tous secteurs	Tout ou partie des éléments ci-dessus selon les secteurs, pour les inventaires territoriaux.



La multiplicité des besoins conduisant à l'élaboration d'inventaires d'émissions de polluants dans l'atmosphère portant souvent sur des substances et des sources similaires justifie, dans un souci de cohérence, de qualité et d'efficacité, de retenir le principe d'unicité du système d'inventaire. Cette stratégie correspond aux recommandations des instances internationales de la Commission européenne et des Nations Unies. L'organisation française respecte les principes du cadre directeur des systèmes nationaux prévus au paragraphe 1 de l'article 5 du protocole de Kyoto (décision CMP.1 annexée à la décision 20/CP.7 de la CCNUCC).

### **(c) Processus de collecte, choix des facteurs d'émission et calculs d'émissions**

Les inventaires d'émissions sont réalisés conformément aux recommandations de la CCNUCC (lignes directrices FCCC/SBSTA/2006/9) et basés sur la méthodologie CO-RINAIR.

Conformément à l'article 10, paragraphes a et f du Protocole de Kyoto, la France a entrepris différents programmes afin d'améliorer les facteurs d'émissions ou les données d'activité relatifs à l'inventaire national d'émissions. Ces différents programmes sont suivis par le GCIIE (Groupe de Concertation et d'Information sur les Inventaires d'Emissions) dans le cadre du SNIÉBA (Arrêté du 24 août 2011 relatif au système national d'inventaires d'émissions et de bilans dans l'atmosphère). Les principaux programmes d'améliorations de l'inventaire national, pour les dernières années, sont présentés ci-après.

#### **a) Secteurs énergie/industrie**

- Mise en œuvre d'un système intégré des déclarations du registre national des émissions (GEREP) depuis 2005, permettant de répondre aux différents besoins en matière de registre des émissions (SCEQE (ETS), E-PRTR) et les besoins relatifs aux différents inventaires d'émissions. Ce programme a permis d'améliorer les inventaires nationaux par l'augmentation du nombre de sites industriels pris en compte individuellement et d'améliorer la cohérence entre l'inventaire national de GES et les données du registre SCEQE (ETS).
- Programme d'échanges avec le SOeS (Service de l'Observation et des Statistiques du Ministère de l'écologie) pour affiner certains points relatifs aux

consommations énergétiques, lors de l'utilisation du bilan national de l'énergie dans l'inventaire national d'émissions.

- Travaux de complétude de l'inventaire national (e.g. émissions liées au procédé industriel de la production de ferroalliages).
- Travaux d'amélioration des inventaires d'émissions de gaz fluorés de certains secteurs en collaboration avec les fédérations industrielles, l'Ecole des Mines de Paris et le Ministère de l'écologie.
- Travaux d'amélioration des facteurs d'émission pour le secteur de la sidérurgie avec la fédération et les déclarations annuelles GERP.
- Etc.

#### **b) Secteurs des transports**

- Groupe de travail dans le cadre de la CCTN (Commission des Comptes des Transports Nationaux) pour suivre et assurer une bonne adéquation des statistiques nationales des transports (données de trafics et de consommations) pour les inventaires nationaux d'émissions.
- Programme de mise en œuvre au niveau français de la méthodologie Européenne COPERT IV (avec ses différentes versions successives) (améliorations des FE du secteur du transport routier pour le N20, CH4, NOx...).
- Groupe de travail de la DGAC (direction générale de l'aviation civile) sur les évaluations des émissions des aéronefs, permettant d'améliorer périodiquement les calculs des émissions pour l'aviation (e.g. affinement des distributions moteurs des appareils, prise en compte des APU, etc.).
- Travaux de fond (bottom-up) en 2010 pour la réactualisation de la répartition des consommations de carburant entre le transport maritime national et international.
- Etc.

## c) Secteur de l'agriculture

- Depuis 2010, un groupe de travail spécifique agriculture (avec l'INRA, les instituts techniques, le Ministère de l'agriculture, etc.) dans le cadre du GCIE se réunit régulièrement pour suivre et aider à améliorer les méthodologies pour le secteur de l'agriculture.
- Depuis 3 ans, les données des enquêtes bâtiments sont utilisées permettant d'affiner les émissions de l'élevage.
- Dernièrement, le projet "MONDFERENT" ("Emissions de méthane par les bovins en France", INRA) a permis d'affiner les calculs d'émissions de la fermentation entérique et de la gestion des déjections des bovins pour l'inventaire national. Un projet « MONDFERENT 2 » dédié aux déjections des petits ruminants et ovins a pris la suite de ce projet.
- Dernièrement, suite au Recensement Agricole de l'année 2010, les séries statistiques de 1990 à 2011 portant sur les surfaces et les productions annuelles ont été mises à jour dans l'inventaire national édition mars 2013.
- Etc.

## d) Secteur UTCF

- Apports du groupe de travail français UTCF dans le cadre du GCIE. Cela s'est traduit par une prise en compte régionalisée des paramètres de croissance, de prélèvements et de stocks dans les sols, par une amélioration du suivi des terres en métropole et dans les DOM, et une amélioration de la connaissance des stocks de carbone dans les DOM.
- Depuis l'inventaire d'avril 2012, prise en compte de la mise à jour des données statistiques de l'accroissement et de la mortalité forestière, notamment suite à une refonte du système de collecte et des données forestières de terrain par l'Inventaire Forestier National qui a fusionné avec l'IGN.
- Depuis l'inventaire d'avril 2012, incorporation d'une donnée statistique supplémentaire pour l'estimation des récoltes forestières : la mesure « directe » des prélèvements en forêt. Grâce à cette nouvelle information, il a été possible de limiter l'impact des hypothèses de calcul de l'inventaire des GES (volume de bois énergie, origine du bois énergie, etc.).

- Depuis l'inventaire de mars 2012, prise en compte d'une valeur de stock sur les zones artificialisées et les zones humides ce qui n'était pas le cas dans les précédents inventaires. Cette modification permet de prendre en compte des flux de carbone issu du réservoir sol, notamment sur les terres artificialisées, ce qui a un impact important en termes d'émissions.
- Inventaire d'avril 2013, révision du facteur d'émission CO<sub>2</sub> des écumes de sucrerie utilisées en amendement calcaire des sols agricoles.
- Etc.

## e) Secteur des déchets

- Collaborations régulières avec l'ADEME et la FNADE pour l'amélioration des facteurs d'émission et des données d'activité pour le secteur des déchets.
- Avec l'édition de mars 2013 de l'inventaire national de GES et suite à l'enquête auprès des ISDND, le captage du biogaz généré et sa combustion en torchères ou installations de valorisation sont pris en compte pour le calcul des émissions de CH<sub>4</sub> des décharges.
- Amélioration des estimations des émissions relatives à l'incinération des déchets industriels, en termes d'identification des sites (exploitation des déclarations GEREP), en particulier concernant l'incinération in situ. Identification de l'impact de l'utilisation de combustible complémentaire.

Étendue et résolution temporelle, périodicité

Dans le cadre de la CCNUCC, les inventaires sont établis sur la base d'une année civile.

**(d) Résultats de l'analyse des catégories clés :**

Une catégorie clé est une catégorie d'émission qui, combinée aux autres catégories, contribue à 95 % des émissions de GES de la France. Selon les recommandations du GIEC, une analyse des sources clés est effectuée. Elle est réalisée globalement sur la base des contributions en CO<sub>2</sub> équivalent des différentes sources selon les catégories CRF pour les six GES. Suivant les recommandations du GIEC, cette analyse est effectuée par type de combustible pour les installations de combustion. Elle inclut par ailleurs, les activités liées à l'UTCF pour répondre aux recommandations de la CCNUCC. Pour l'année 2011, rapportée en avril 2013, le CO<sub>2</sub> du transport

roucier occupe la première place du classement avec une contribution de 20,7 %. Compte tenu de l'importance des émissions de l'UTCF, le CO<sub>2</sub> de la catégorie des « forêts restant forêts » traduisant en particulier l'accroissement et la récolte forestière se place en deuxième position avec un niveau de 9,7 %. Le CO<sub>2</sub> du gaz naturel du secteur résidentiel occupe la 3<sup>e</sup> place avec une contribution égale à 5,4 %. Le CH<sub>4</sub> de la fermentation entérique de l'élevage occupe la 4<sup>e</sup> place avec une contribution égale à 4,7 %. Le N<sub>2</sub>O direct des sols agricoles occupe la 5<sup>e</sup> place avec une contribution égale à 3,6 %, etc.

Les résultats détaillés sont disponibles en annexe.

#### Méthodologie de quantification des émissions

Les approches méthodologiques employées dérivent de la méthodologie CORINAIR qui s'est développée depuis le milieu des années 80 (Cf. NIR Français, soumission 2013, rapport OMINEA, CITEPA, mai 2013) et respecte les lignes directrices du GIEC, 1996, 2000, 2003 ainsi que celles de la CCNUCC.

#### **(e) Description du processus de réévaluation d'une modification méthodologique aux inventaires précédents**

Chaque année, un certain nombre de révisions est apporté aux résultats des inventaires. Elles sont de deux ordres, d'une part, méthodologiques et, d'autre part, statistiques. Ces modifications répondent à la fois aux exigences des Nations unies et à un processus d'amélioration continue permettant de réduire les incertitudes et d'apporter une meilleure fiabilité aux inventaires.

Les principales justifications motivant les révisions annuelles sont :

- les mises à jour rétroactives des statistiques ;
- les ruptures statistiques : dès l'arrêt de la diffusion d'une statistique, une méthode alternative est développée ;
- les améliorations méthodologiques consécutives :
  - aux décisions prises par le Groupe de concertation et d'information sur les inventaires nationaux d'émissions piloté par le Ministère chargé de l'Ecologie,

- aux remarques faites lors des revues officielles des Nations unies et de la Commission européenne sur l'inventaire de la France,
- à la disponibilité de nouvelles informations ;
- aux corrections d'erreurs et d'anomalies ;
- à la prise en compte d'une nouvelle source d'émission.

Après chaque soumission de l'inventaire, le programme d'amélioration continue est révisé en traitant prioritairement les catégories clés.

Les modifications apportées sont appliquées rétrospectivement à l'ensemble de la série historique des émissions depuis 1990, année de référence des inventaires dans le cadre de la CCNUCC.

#### Incidences des modifications sur l'évolution des émissions

Afin d'évaluer l'incidence des changements méthodologiques opérés sur l'inventaire, chaque année, l'organisme en charge de l'inventaire compare les résultats de l'année n-3 obtenus avec la méthodologie de l'année n-1 et avec celle de l'année n.

Les modifications de méthodes entre la soumission de 2011 et la soumission de 2010 montrent un écart de - 7,1 % sur l'évolution des émissions totales de GES entre 1990 et 2010. Les écarts pour cette période, par gaz et/ou par secteur montrent que la nouvelle méthodologie aboutit à une diminution des émissions de CH<sub>4</sub> (- 16 %) liées à la mise en œuvre de la nouvelle méthodologie sur les décharges, une augmentation des émissions de SF<sub>6</sub> (+ 18 %) et une baisse des émissions de HFC (- 10 %).

#### **(f) Description de la procédure d'assurance qualité et de contrôle qualité**

##### Management de la qualité

Le système national d'inventaire d'émissions est établi en intégrant les critères usuels applicables aux Systèmes de Management de la Qualité (SMQ). Le CITEPA, a mis en place un système fondé sur le référentiel ISO 9001 version 2000. Cette disposition est confirmée par l'attribution d'un certificat délivré par l'AFAQ. La réalisation des inventaires d'émissions nationaux est couverte par le SMQ au travers de plusieurs processus spécifiques (voir Manuel Qualité du CITEPA).

Dans ce cadre, plusieurs processus relatifs au contrôle et à l'assurance de la qualité des inventaires sont intégrés dans les différents processus et procédures mis en œuvre, correspondant aux différentes phases et actions relatives aux points suivants :

- Fonctions générales de revue, de management des ressources, de planification, de veille et de participation à des travaux externes en rapport avec les inventaires d'émission.
- Choix, mise en œuvre et développement des méthodologies ainsi que la sélection des sources d'information et de la collecte des données. Les processus de choix des méthodes sont clairement établis notamment vis-à-vis des cadres référentiels et des caractéristiques de pertinence et de pérennité attendues des sources de données.
- Développement des procédures de calcul notamment des modèles de calcul des émissions, des bases de données, du reporting.
- Recherche d'une traçabilité et d'une transparence satisfaisante.
- Mise en œuvre des contrôles relatifs aux étapes importantes et à risques des processus et procédures, c'est à dire de multiples contrôles internes tant sur les données d'entrée que sur les bases de données ou les rapports, l'archivage des données, le suivi des modifications (corrections d'erreurs ou améliorations), les non conformités.
- Validation et approbation des résultats des inventaires.
- Validation et approbation des rapports et autres supports d'information par le MEDDE.
- Archivage systématique des éléments nécessaires pour assurer la traçabilité.
- Diffusion des informations et produits correspondants.
- Amélioration permanente de la qualité des estimations en développant les procédures pour éviter d'éventuelles erreurs systématiques, réduire les incertitudes associées, couvrir plus complètement les substances et les sources émettrices, etc. visant à satisfaire les objectifs relatifs à la qualité. Un plan d'actions est défini et mis régulièrement à jour. Il intègre les améliorations requises et possibles en tenant compte des recommandations du GCIE.

- Évaluation de la mise en œuvre des dispositions relatives au contrôle et à l'assurance de la qualité, en particulier les objectifs et le plan qualité.

#### Objectifs qualité

L'objectif global du programme d'assurance et de contrôle de la qualité porte sur la réalisation des inventaires nationaux d'émissions et de puits conformément aux exigences formulées dans les différents cadres nationaux et internationaux couverts par le SNIEBA. Ces exigences visent à satisfaire les critères suivants :

- exhaustivité : toutes les sources entrant dans le périmètre défini par le ou les inventaires doivent être traitées.
- cohérence : les séries doivent être homogènes au fil des années.
- exactitude / incertitude.
- transparence : les méthodes et les données utilisées doivent être clairement explicitées pour pouvoir être évaluées dans le cadre de la validation et de la vérification. En conséquence, la traçabilité des données est indispensable.
- comparabilité.
- confidentialité : les données communiquées dans les inventaires doivent respecter les règles de confidentialité qui sont éventuellement définies.
- ponctualité : le dispositif d'élaboration des inventaires doit permettre de produire ceux-ci dans les délais requis.

#### Contrôle de la qualité

En ce qui concerne la compilation des inventaires, la quasi-totalité des dispositions générales (Tier 1) décrites dans les Bonnes Pratiques du GIEC est appliquée. Les dispositions spécifiques à certaines catégories de sources (Tier 2) sont mises en œuvre au cas par cas principalement dans les secteurs « industrie » et « transports ».

### Assurance de la qualité

Elle est assurée au travers de plusieurs dispositions visant à soumettre les inventaires à des revues et recueillir les commentaires et évaluations de publics disposant généralement d'une expertise appropriée. Plus particulièrement, les actions suivantes, dont certaines sont intégrées dans le système d'inventaire et par suite dans le SMQ, sont effectives :

- Les commentaires des membres du Groupe de coordination et d'information sur les inventaires d'émissions qui disposent en outre de leurs propres données de recoupement des éléments méthodologiques,
- Les évaluations des autorités locales (DREAL) pour ce qui concerne les données individuelles d'activité et/ou d'émission de polluants déclarées annuellement via le Registre National de quotas Européen,
- L'assurance qualité mise en œuvre par les entités statistiques chargées d'élaborer certaines données dans le cadre des agréments reçus par l'Administration (bilan énergie, productions, etc.).
- Les revues diligentées par le Secrétariat des Nations Unies de la Convention Cadre sur les Changements Climatiques ; ces revues donnent lieu à des rapports qui permettent d'introduire des améliorations.
- Les revues effectuées dans les différents cadres (CEE-NU / LRTAP, CE / Mécanisme communautaire de surveillance des émissions de GES, etc.) sont autant d'analyses d'experts qui participent chacune, vis-à-vis des autres cadres, à l'assurance qualité des inventaires d'émissions.
- Les examens ponctuels réalisés par diverses personnes ayant accès aux rapports d'inventaires disponibles au public ou faisant suite à des commentaires formulés par des tiers.
- Les échanges et actions bi et multi latérales conduites avec les organismes et experts étrangers chargés de réaliser des inventaires nationaux.

### **(g) Description de la procédure de validation officielle de l'inventaire**

Conformément aux responsabilités décrites précédemment, le GCIE valide les modifications méthodologiques de la soumission du rapport national d'inventaire pour

l'année n+2, en septembre de l'année n+1. Il valide ensuite les résultats de l'inventaire en décembre de l'année n+1.

## **D. Registre national**

Le groupe Caisse des Dépôts est un groupe public, investisseur de long terme au service de l'intérêt général et du développement économique du pays. La Caisse des Dépôts a été désignée par le décret n° 2004-1412 pour administrer le registre et développer des systèmes d'informations destinés à exploiter le registre et leur sécurisation.

Depuis la migration du 20 juin 2012 dans le registre de l'Union européenne, c'est la Commission européenne qui assure la fourniture, la maintenance et la sécurisation du système d'information du registre national au titre des engagements des Etats Membres européens en tant que Parties au protocole de Kyoto (registre PK) et en tant que participants au Système Communautaire d'Echange de Quotas d'Emission de gaz à effet de serre du système européen (Registre EU-ETS) piloté par la Commission européenne.

Le décret n° 2004-1412 du 23 décembre 2004 a été modifié par le décret 2012-343 du 3 décembre 2012 pour intégrer les évolutions des directives européennes, notamment le remplacement des registres nationaux par un système unique développé par la Commission et qui confirme la délégation de service confiée à la Caisse des dépôts pour la période 2013-2020.

La Directive 2009/29/CE adoptée en 2009, prévoit en effet, la centralisation des opérations du Système Communautaire d'Echange de Quotas d'Emission de gaz à effet de serre (SCEQE) dans un registre de l'Union européenne unique géré par la Commission européenne, incluant le secteur de l'aviation. Par ailleurs, et en vue d'accroître l'efficacité de la gestion de leurs registres nationaux respectifs, les Etats membres de l'UE qui sont également Parties au Protocole de Kyoto (PK) ainsi que l'Islande, le Liechtenstein et la Norvège ont décidé de gérer leurs registres de manière consolidée conformément aux décisions applicables à la mise en œuvre des registres des Parties – en particulier les décisions 13/CMP.1 et 24/CP.8.

En 2012, le Registre de l'UE a ainsi fait l'objet d'un aménagement majeur pour se conformer aux exigences des règlements européens 920/2010 et 1193/2011 et satisfaire également les obligations des Etats Membres en tant que Parties au protocole de Kyoto, devant à ce titre administrer des registres nationaux. La plate-forme unique qui assure la tenue des registres nationaux de manière consolidée (y compris celui de l'UE) est appelée Système Consolidé de Registres Européens (Consolidated System of European Registries – CSEUR). Elle a été développée en parallèle au nouveau registre de l'UE sur la base des modalités suivantes :

- Chaque Partie demeure responsable de son organisation désignée en tant qu'administrateur du registre, chargé de tenir son registre national et de satisfaire à l'ensemble des obligations s'imposant à elle en tant que Partie au PK ;
- Le numéro de série unique de chaque unité de Kyoto émise dans le Registre de l'Union par l'une des Parties constituantes contient l'identifiant d'origine de la dite Partie ;
- Chaque Partie conserve sa propre série de comptes nationaux conformément au paragraphe 21 de l'annexe à la décision 15/CMP.1. Tout compte ouvert dans un registre national conserve une identification unique composée de l'identifiant de la Partie suivi d'un numéro de série unique au niveau de la Partie où le compte est ouvert ;
- Les opérations de Kyoto continuent d'être transmises au Journal des Transactions Indépendant (Independent Transaction Log (ITL)) de la CCNUCC. L'ITL demeure responsable de la vérification de l'exactitude et de la validité de ces opérations ;
- Le journal des transactions et les registres continuent à réconcilier leurs données afin d'en assurer la cohérence et de faciliter les contrôles automatisés de l'ITL ;
- Les dispositions des paragraphes 44 à 48 de l'annexe de la décision 13/CMP.1 relatives à la publication d'informations non confidentielles incombent à chaque Partie individuellement ;
- Tous les registres sont hébergés sur une plate-forme informatique unique partageant les mêmes technologies d'infrastructure. L'architecture retenue met en œuvre des modalités permettant de s'assurer que les registres nationaux sont identifiables de manière unique, protégés et différenciables les uns des autres, notamment :
  - En ce qui concerne l'échange de données, chaque registre national se connecte directement à l'ITL via un lien de communication distinct et sécurisé reposant sur un canal de communication consolidée (Virtual Private Network) ;
  - L'ITL reste responsable de l'authentification des registres nationaux et assure l'exhaustivité et la finalisation de l'enregistrement de toutes les transactions impliquant des unités de Kyoto et d'autres processus administratifs de sorte que ces actes ne puissent pas être contestés ou annulés ;
  - En ce qui concerne le stockage des données, la plate-forme consolidée continue de garantir la confidentialité et la protection des données contre toute manipulation non autorisée ;
  - L'architecture de stockage des données garantit de plus que les données relatives à un registre national sont différenciées et identifiées de manière unique par rapport aux données relatives aux autres registres nationaux consolidés ;
  - En outre, chaque registre national conserve un point d'entrée distinct (URL) et se voit appliquer spécifiquement des règles d'autorisation et de configuration.
  - Suite à la mise en production de la plate-forme CSEUR, les 28 registres nationaux concernés ont été re-certifiés le 1<sup>er</sup> Juin 2012 et ont migré vers leurs nouveaux registres le 20 Juin 2012. Lors du démarrage, toutes les données relatives aux transactions et aux comptes ont été transférées sur la plate-forme CSEUR. Les connexions individuelles en provenance et à destination de l'ITL ont été rétablies pour chaque Partie.
  - Les modifications suivantes ont été apportées au registre national de la France en 2012, suite à la migration vers la plate-forme CSEUR :



Rubrique	Description
15/CMP.1 Annexe II.E Paragraphe 32.(a) Changements de nom ou de contact	L'Administrateur du Registre français est M. Yves ANDRE depuis le 1 <sup>er</sup> Mars 2011 : + 33 1 58 50 11 87 <a href="mailto:yves.andre@caissedesdepots.fr">yves.andre@caissedesdepots.fr</a>
15/CMP.1 Annexe II.E Paragraphe 32.(b) Modifications concernant l'accord de coopération	<p>Les États membres de l'UE qui sont également Parties au Protocole de Kyoto ainsi que l'Islande, le Liechtenstein et la Norvège ont décidé de gérer leurs registres de manière consolidée. Le Système Consolidé des Registres Européens a été certifié le 1er Juin 2012 et a été mis en production le 20 Juin 2012.</p> <p>Une description complète du registre unique a été fournie à l'ITL dans la documentation générale et spécifique en vue du démarrage pour le registre national de l'UE et les registres nationaux consolidés. Cette description comprend notamment les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Questionnaire en vue du démarrage</b></li> <li>- <b>Gestion du suivi des accès</b></li> <li>- <b>Procédure de gestion des modifications</b></li> <li>- <b>Reprise après un sinistre</b></li> <li>- <b>Intervention manuelle</b></li> <li>- <b>Plan opérationnel</b></li> <li>- <b>Rôles et responsabilités</b></li> <li>- <b>Plan de sécurité</b></li> <li>- <b>Echéancier de validation</b></li> <li>- <b>Gestion des mises à jour</b></li> </ul> <p>Un nouveau service centralisé d'assistance auprès des administrateurs de registre nationaux de ce système consolidé a été mis en place. Ce service d'assistance agit en tant que soutien de 2ème niveau à l'appui local fourni par les Parties. Il joue également un rôle clé dans la communication avec le Service Desk ITL, notamment en ce qui concerne les problèmes de connectivité ou de réconciliation.</p>
15/CMP.1 Annexe II.E Paragraphe 32.(c) Modifications de structure ou de capacité de la base de données du registre national	<p>Jusqu'au 19 juin 2012, pas de changement de structure depuis la dernière soumission. Les données étaient stockées sur des disques en RAID 5 ayant une capacité de 50 Go. Étaient utilisés sur cette base : 3 Go pour les bases et 20 Go pour les sauvegardes en local. Il était possible de faire des extensions de stockage, mais cette intervention nécessitait alors un arrêt du service.</p> <p>En 2012, le Registre de l'UE a fait l'objet d'un aménagement majeur pour se conformer aux exigences des règlements européens 920/2010 et 1193/2011 et satisfaire également les obligations des États Membres en tant que Parties au PK, devant à ce titre administrer des registres nationaux.</p> <p>Une description complète du registre unique a été fournie à l'ITL dans la documentation générale et spécifique en vue du démarrage pour le registre national de l'UE et les registres nationaux consolidés.</p> <p>Lors de la certification, le registre consolidé a notamment été soumis à différents tests (de connectivité, de fiabilité, d'identification et d'interopérabilité) pour prouver sa conformité aux normes d'échange de données (Data Exchange Standard - DES). Tous les tests ont été menés avec succès et ont conduit à l'obtention de la certification le 1<sup>er</sup> juin 2012.</p>
15/CMP.1 Annexe II.E Paragraphe 32.(d) Changements concernant la conformité aux normes techniques	<p>L'ensemble des modifications apportées en vue d'établir le Système Consolidé des Registres Européens a entraîné des évolutions du logiciel du registre et a nécessité de nouveaux tests de conformité.</p> <p>Une description complète du registre unique a été fournie à l'ITL dans la documentation générale et spécifique en vue du démarrage pour le registre national de l'UE et les registres nationaux consolidés.</p> <p>Lors de la certification, le registre consolidé a notamment été soumis à différents tests (de connectivité, de fiabilité, d'identification et d'interopérabilité) pour prouver sa conformité aux normes d'échange de données (Data Exchange Standard - DES). Tous les tests ont été menés avec succès et ont conduit à l'obtention de la certification le 1er juin 2012.</p>

Rubrique	Description
15/CMP.1 Annexe II.E Paragraphe 32.(e) Changements de procédures de traitement des écarts	L'ensemble des modifications apportées en vue d'établir le Système Consolidé des Registres Européens a entraîné des évolutions de procédures de traitements des écarts, comme indiquées dans le manuel d'intervention mis à jour et le plan opérationnel fournis à l'ITL. Une description complète du registre unique a été fournie à l'ITL dans la documentation générale et spécifique en vue du démarrage pour le registre national de l'UE et les registres nationaux consolidés.
15/CMP.1 Annexe II.E Paragraphe 32.(f) Changements concernant la sécurité	L'ensemble des modifications apportées en vue d'établir le Système Consolidé des Registres Européens a entraîné des évolutions concernant la sécurité, comme décrites dans le plan de sécurité fourni à l'ITL. Une description complète du registre unique a été fournie à l'ITL dans la documentation générale et spécifique en vue du démarrage pour le registre national de l'UE et les registres nationaux consolidés.
15/CMP.1 Annexe II.E Paragraphe 32.(g) Changements de site d'informations mises à la disposition du public	Le nouveau site d'informations du Registre Français est consultable à l'adresse suivante : <a href="http://www.seringas.caisseledesdepots.fr">http://www.seringas.caisseledesdepots.fr</a> Les rapports publics (SEF/SIAR) sont disponibles à l'adresse suivante : <a href="http://www.seringas.caisseledesdepots.fr/-rapports-publics-.html">http://www.seringas.caisseledesdepots.fr/-rapports-publics-.html</a>
15/CMP.1 Annexe II.E Paragraphe 32.(h) Changement de l'adresse Internet du site du registre	La nouvelle adresse internet du Registre Français est : <a href="https://ets-registry.webgate.ec.europa.eu/euregistry/FR/index.xhtml">https://ets-registry.webgate.ec.europa.eu/euregistry/FR/index.xhtml</a>
15/CMP.1 Annexe II.E Paragraphe 32.(i) Changements concernant les mesures assurant l'intégrité des données	L'ensemble des modifications apportées en vue d'établir le Système Consolidé des Registres Européens a entraîné des évolutions concernant les mesures assurant l'intégrité des données, telles que décrites dans le plan de reprise après un sinistre fourni à l'ITL. Une description complète du registre unique a été fournie à l'ITL dans la documentation générale et spécifique en vue du démarrage pour le registre national de l'UE et les registres nationaux consolidés.
15/CMP.1 Annexe II.E Paragraphe 32.(j) Changements après tests probants	Le 2 Octobre 2012 a été livrée une nouvelle version du logiciel (appelée V4), comprenant des fonctionnalités permettant : - la mise aux enchères de quotas de phase 3 et de quotas pour l'aviation, - l'ouverture d'un nouveau type de compte SCEQE (compte de négociation), - la mise en place de listes de comptes de confiance. Les listes de comptes de confiance viennent compléter l'ensemble des mesures de sécurité disponibles dans le Registre unique. Cette mesure empêche tout transfert depuis un compte de dépôt vers un compte ne figurant pas sur la liste de confiance associée au compte émetteur.
Les recommandations du précédent rapport annuel	Suite à la dernière évaluation SIAR, l'équipe d'experts en charge de la revue (Expert Review Team) avait indiqué : 1) dans son rapport d'évaluation SIAR (1 <sup>ère</sup> partie) du 13 juillet 2012 « qu'une déclaration de confidentialité claire a été ajoutée sur la page publique du site de la Partie. La déclaration fait référence à la réglementation de l'UE en vigueur ». 2) dans son rapport d'évaluation SIAR (2 <sup>e</sup> partie) du 30 juillet 2012 " que la Partie a résolu tous les problèmes techniques relevés précédemment qui étaient relatifs à la diffusion d'informations auprès du public et qu'aucune recommandation supplémentaire n'avait lieu d'être. »

# Politiques et mesures

- A. La conception des politiques et mesures ..... 86
- B. Programmes régionaux ou domestiques législatifs et/ou administratifs mis en place pour répondre aux exigences du protocole de Kyoto ..... 90
- C. Politiques et mesures et leurs impacts ..... 96
- D. Principales politiques et mesures achevées depuis la diffusion de la 5<sup>e</sup> communication nationale de la France ou dont l'application est différée ..... 136



Conformément aux lignes directrices CCNUCC, les politiques et mesures mises en œuvre par la France sont classées selon deux catégories :

- les mesures dites existantes qui correspondent à des mesures décidées avant le 1<sup>er</sup> janvier 2012
- et les mesures dites supplémentaires qui correspondent aux mesures décidées après le 1<sup>er</sup> janvier 2012 et aux objectifs sectoriels inscrits en droit français.

Les résultats des scénarios intégrant l'une ou l'autre des catégories de mesures sont présentés au chapitre V. Les évaluations individuelles de mesures qu'elles soient supplémentaires ou existantes sont présentées dans ce chapitre.

## A. La conception des politiques et mesures

### A.1 Les fondements institutionnels

La coordination et l'animation de la politique domestique de lutte contre le changement climatique relèvent de la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC) du MEDDE (voir également chapitre I). Concernant la politique en matière d'adaptation, l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC), créé le 21 février 2001 à l'initiative du Parlement, a comme mission la collecte et la diffusion d'informations sur le réchauffement et les phénomènes climatiques extrêmes. Il est rattaché à la Direction Générale de l'Énergie et du Climat. Des comités de suivi des politiques et mesures animés par le département de lutte contre l'effet de serre sont réunis périodiquement depuis novembre 2009.

Du point de vue budgétaire, l'ensemble des politiques publiques qui contribuent à l'adaptation et à l'atténuation du changement climatique sont reprises dans le document de politique transversale (DPT) « Climat », que le ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie est chargé de présenter au Parlement chaque année en annexe du projet de loi de finances. Ce document contient :

1°) une présentation de la politique transversale, et de la stratégie globale d'amélioration des performances ainsi qu'une présentation par axe stratégique des objectifs et indicateurs de performance retenus et des valeurs associées ;

- 2°) une présentation détaillée de l'effort financier consacré par l'État à la politique transversale pour l'année à venir, l'année en cours et l'année précédente ;
- 3°) la liste des programmes qui contribuent à la politique transversale, et la présentation détaillée de la manière dont ceux-ci participent à sa mise en œuvre.

### A.2 Les fondements de la politique climatique

Exprimée dès 1995 dans des plans d'actions, puis définie de manière intégrée dans le Programme National de Lutte contre le Changement Climatique (2000), la politique Climat de la France, repose sur ses deux piliers que sont l'atténuation (réduction des émissions de GES) et l'adaptation. Elle s'inscrit dans la stratégie nationale de développement durable publiée en juin 2003 dont la dernière actualisation a été adoptée en juillet 2010.

La politique Climat est traduite dans le « Plan climat », qui est le plan d'action de la France pour respecter ses engagements européens (Paquet Energie Climat) et internationaux (protocole de Kyoto). Le Plan climat a été révisé tous les deux ans en application de l'article 2 de la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique du 13 juillet 2005. La France s'est de plus fixé pour objectif une division par quatre de ses émissions à l'horizon 2050 (article 2 de la loi du 13 juillet 2005, réaffirmé dans la loi du 3 août 2009). La politique de lutte contre le changement climatique a été revue en 2007 dans le cadre des tables-rondes du « Grenelle de l'Environnement ». C'est au sortir de ces débats que deux nouvelles lois portant notamment sur la politique climatique ont été adoptées :

- loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement ;
- loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement.

Afin de porter le dialogue environnemental au même niveau que le dialogue social, et de permettre à la France de s'engager dans la transition énergétique et écologique, une première conférence environnementale

a été organisée en 2012. Ces conférences environnementales auront lieu tous les ans.

La première de ces conférences environnementales a en particulier conduit au lancement d'un grand débat national sur la transition énergétique. Au travers d'échanges dans toute la France durant le premier semestre 2013, ce débat citoyen a permis de faire émerger une conscience partagée des investissements nécessaires aujourd'hui pour les évolutions du mix énergétique français au cours des prochaines décennies, en cohérence avec les engagements internationaux de la France, notamment ceux de la deuxième période d'engagement du protocole de Kyoto (voir chapitre II), et d'identifier les mesures à mettre en œuvre pour développer les énergies renouvelables et utiliser au mieux l'énergie disponible en optimisant au maximum les consommations. Un projet de loi sur la transition énergétique découlera des conclusions de ce débat.

Dans le **domaine de l'énergie**, les principales mesures définies dans le cadre du plan climat 2004-2012, et de ses actualisations en 2006, 2009 et 2011 sont :

- le système communautaire d'échange de quotas d'émission ;
- la mise en place d'un système de certificats d'économie d'énergie ;
- le soutien aux énergies renouvelables électriques par des obligations d'achat ;
- la mise en place d'un fonds chaleur pour soutenir le développement des énergies renouvelables thermiques.

Dans l'**industrie**, les principales mesures sont :

- le système communautaire d'échange de quotas d'émission ;
- les diagnostics énergétiques ;
- les réglementations concernant les gaz fluorés.

Dans les **transports**, les principales mesures sont les suivantes :

- le développement des biocarburants à travers des objectifs d'incorporation (7 % en 2010) et des mesures incitatives ;
- l'étiquette sur la consommation et les émissions de CO2 des véhicules neufs (voitures particulières, véhicules utilitaires légers) ;
- le bonus-malus à l'achat de véhicules neufs ;
- l'introduction d'une éco-tax poids lourds ;
- la mise en place d'une obligation pour les prestataires de transport d'information sur les quantités de CO2 induites par leurs services ;
- le développement de transports en commun en sites propres et de l'intermodalité des transports interurbains, au travers notamment d'appels à projet

Dans les **bâtiments**, les principales mesures sont :

- la nouvelle réglementation thermique RT 2012 ;
- les labels de performance énergétique des constructions neuves (label Haute Performance Énergétique HPE et Très Haute Performance Énergétique THPE) pour les constructions neuves ;
- le crédit d'impôt pour dépenses d'équipement de l'habitation principale en faveur des économies d'énergie et du développement durable ;
- des dispositifs de prêts à taux bonifiés pour favoriser les rénovations des logements sociaux (éco-PLS) et les rénovations profondes du parc résidentiel (éco-PTZ).

Dans le **domaine agricole**, les principales mesures sont :

- le plan « serre-énergie » ou encore la campagne de réglage des tracteurs qui visent à réduire les consommations d'énergie des exploitations agricoles ;
- la mise en œuvre d'un programme de valorisation du biogaz agricole.

### A.3 La mise en œuvre des politiques communautaires

Le Paquet Énergie Climat aborde de manière intégrée les enjeux énergétiques et climatiques et repose sur trois piliers : une augmentation de la production des énergies renouvelables, de sorte qu'elles représentent 20 % de la consommation d'énergie totale, une réduction de 20 % de la consommation énergétique européenne par rapport à l'augmentation tendancielle et une réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre de l'Union Européenne par rapport à 1990. Ainsi, l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre fait l'objet d'un traitement harmonisé et intégré à l'échelle de l'Union pour les gros émetteurs au travers du système communautaire d'échange de quotas d'émissions (EU ETS, dont les allocations diminuent de 21 % entre 2005 et 2020), et les États Membres se sont partagés l'effort de réduction des émissions plus diffuses (secteurs des transports, du bâtiment, de l'agriculture, des déchets, plus petites installations industrielles...). Dans ce cadre, la France s'est engagée sur un objectif de réduction de 14 % entre 2005 et 2020 de ses émissions des activités non couvertes par l'ETS.

La mise en œuvre de dispositions communautaires contribue à l'atteinte de ces objectifs européens, avec notamment :

- la révision de la directive SCEQE qui permet une harmonisation au niveau communautaire des méthodes d'allocations des quotas ainsi qu'un renforcement des objectifs de la précédente directive pour atteindre une réduction des émissions des secteurs concernés de 21 % entre 2005 et 2020 ;
- la directive sur la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables qui fixe un objectif de 20 % de la consommation finale d'énergie d'origine renouvelable à l'horizon 2020 pour l'UE dont 23 % pour la France ;
- la directive sur l'efficacité énergétique de 2012 qui complète la directive sur les services énergétiques de 2006. Elle établit un cadre commun de mesures pour la promotion de l'efficacité énergétique dans l'Union en vue d'assurer la réalisation de l'objectif, d'accroître l'efficacité énergétique de 20 % d'ici 2020. À ce titre, la France est tenue de transmettre des actualisations de son plan national d'action en matière d'efficacité énergétique (PNAEE). Ce plan

rend compte des actions entreprises en matière d'efficacité énergétique permettant d'atteindre l'objectif indicatif de 9 % d'économies d'énergie d'ici 2016 et de 20 % à l'horizon 2020 ;

- la réglementation sur le CO<sub>2</sub> des véhicules dont l'objectif est de réduire les émissions spécifiques moyennes des véhicules neufs ;
- la directive sur la performance énergétique des bâtiments (DPEB) qui permet de réduire les consommations d'énergie des bâtiments neufs et existants, via des réglementations thermiques, la réalisation de diagnostics de performance énergétique et l'inspection de chaudières et de systèmes de climatisation ;
- la mise en œuvre de la directive éco-conception qui permet de fixer des exigences en termes d'éco-conception aux produits consommateurs d'énergie (ampoules, appareils électriques, etc.) ;
- la directive sur la qualité des biocarburants qui introduit un objectif de réduction de 10 % des émissions de GES par quantité d'énergie produite entre 2010 et 2020, et qui est actuellement en cours de révision pour tenir compte de la réévaluation de l'importance des changements indirects d'usage des terres qui ont été induits par cette politique.

### A.4 L'évaluation de l'impact des politiques et mesures

Au-delà de l'évaluation globale des scénarios AME et AMS (voir chapitre V), et afin d'améliorer la quantification de ses politiques et mesures que la France doit publier dans le cadre de ses engagements communautaires et internationaux, le MEDDE a développé un outil permettant d'établir des variations d'émissions par rapport au tendanciel AME en faisant évoluer ses données techniques d'entrée (ex : évolution du trafic routier, du parc de logement, de l'isolation des bâtiments) conformément aux mesures envisagées. Cet outil (appelé SceGES pour Scénarisation des Emissions de GES) a été élaboré avec l'Ecole des Mines de Paris, le CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique), les bureaux d'études Energies Demain et Solagro, et l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique).



SceGES est un outil d'évaluation énergie-climat qui repose sur une approche dite ascendante (bottom-up). Les calculs d'émissions sont ainsi fondés sur des données d'activités fines d'un point de vue sectoriel. Ainsi, pour chaque mesure considérée, une fois évaluées les modifications des paramètres physiques d'entrée qu'elle entraîne, cet outil permet de quantifier les économies d'énergie et les réductions d'émissions de gaz à effet de serre<sup>48</sup> par rapport à un scénario de référence.

Le scénario de référence est issu des travaux prospectifs de scénarisation présentés dans le chapitre V. Pour les besoins de SceGES, le scénario est prolongé jusqu'en 2035.

Les principales caractéristiques de l'outil SceGES sont les suivantes :

- SceGES traite des émissions directes des six gaz à effet de serre du protocole de Kyoto. Il est calé sur l'inventaire national officiel, au périmètre géographique Kyoto pour la période 2005-2010, et sur un scénario tendanciel jusqu'en 2035 ;
- SceGES couvre les principaux secteurs d'activités émetteurs de gaz à effet de serre pris en compte dans l'inventaire national : bâtiments (résidentiel et tertiaire), transports (routier, aérien, fluvial et ferroviaire), production d'électricité, industries manufacturières, raffinage (produits pétroliers), production de biocarburants, chauffage urbain, traitement des déchets (décharges, traitement des eaux usées et incinération), agriculture (culture, élevage), et utilisations domestiques et industrielles de fluides frigorigènes ;
- les calculs d'émissions sont fondés sur la description d'un parc technique fin pour la plupart des secteurs d'activités (description du parc de logements selon l'année de construction, description du parc de véhicules selon la cylindrée, l'âge du véhicule, la motorisation, description du cheptel dans l'agriculture, description des surfaces bâties accueillant des activités tertiaires par branche, etc.) ;

- les paramètres (description du parc, volume ou intensité énergétique d'une activité donnée) constituant chacun de ces tendancielles sont modifiables par l'utilisateur qui peut créer son propre scénario en modifiant leurs lois d'évolution dans le temps. Les résultats du calcul sont ensuite donnés par écart à la courbe dite « tendancielle » en tonne équivalent CO<sub>2</sub> avec un pas de temps annuel.

Chaque secteur d'activité émetteur de GES est traité sous forme de module. Certains modules fonctionnent de manière indépendante (ex : module réfrigérants – gaz fluorés), d'autres au contraire interagissent ensemble (ex : modules bâtiment et demande / production d'électricité).

Chaque module est initialisé avec un tendanciel d'émissions officiel partant de l'année de base 2005 jusqu'à l'année 2035 : scénario DGEC 2010 pour les secteurs transport – bâtiment – production et demande d'électricité, scénario de l'École des Mines de Paris pour le secteur gaz fluorés, scénario INRA pour le module agriculture.

La modification des paramètres du scénario tendanciel (description du parc, volume ou intensité énergétique d'une activité donnée) permet de créer un nouveau scénario. Les résultats du calcul sont ensuite donnés par écart à la courbe dite tendancielle en t éq. CO<sub>2</sub> par an.

Les mesures qui ont fait l'objet d'une évaluation à ce jour avec l'outil SceGES sont listées dans le tableau 17. Notons que, si cette approche ne peut se substituer à une approche globale d'évaluation de l'évolution des émissions de GES, notamment en raison de la non additionnalité de certaines mesures, elle représente toutefois une amélioration dans l'évaluation de chacune des mesures proposées pour le décideur public.

<sup>48</sup> Y compris les émissions non énergétiques de gaz à effet de serre (agriculture, fluides frigorigènes)

**Tableau 17 : mesures évaluées à l'aide de SceGES (état des lieux, juillet 2013)**

Secteur	Mesures évaluées
Energie	Objectifs de développement des énergies renouvelables (Programmation Pluriannuelle d'Investissements : éolien, hydraulique, biomasse, solaire photovoltaïque) ; Interdiction des ampoules à incandescence (mise en œuvre de la directive « éco-conception ») ; Extinction des enseignes lumineuses des commerces pendant la nuit (Décret n° 2012-118 du 30 janvier 2012).
Bâtiment	Réglementations thermiques (RT2005, RT2012) ; Eco-prêt à taux zéro ; Crédit d'impôt développement durable.
Transports	Mesures fiscales visant à modifier l'achat de véhicules neufs (bonus-malus, prime à la casse) ; Objectif national d'incorporation de biocarburants (loi POPE et loi d'orientation agricole) ; Eco-taxe poids-lourds ; Plan national pour le développement des véhicules électriques et hybrides.
Agriculture	Doublement des surfaces de légumineuses à horizon 2020 (Objectif du Plan objectif terre, 2009) ; Suppression de la jachère à horizon 2020 (Bilan de santé de la PAC, 2008).
Traitement des déchets	Réduction de la production d'ordures ménagères et augmentation du recyclage (Article 46 de la loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement).
Fluides frigorigènes	Interdiction d'usage de HFC à PRG élevé en climatisation automobile (Directive 2006/40/CE).

## B. Programmes régionaux ou domestiques législatifs et/ou administratifs mis en place pour répondre aux exigences du protocole de Kyoto

Les pouvoirs publics ont pris un certain nombre de mesures visant à intégrer dans la commande publique des critères de développement durable et d'efficacité énergétique. Les achats publics représentent environ 10 %

du PIB et contribuent à donner des perspectives aux acteurs du marché notamment grâce au volume des commandes et à l'orientation donnée par les politiques publiques. Le code des marchés publics a été adapté de manière continue depuis 2004 et permet désormais le développement de procédures d'achats publics durables. Un observatoire économique de l'achat public a été créé par l'arrêté du 10 novembre 2005 ; son secrétariat général est assuré par la direction des affaires juridiques du ministère chargé de l'économie. Il rassemble l'ensemble des acteurs de la commande publique : organisations professionnelles, responsables de la mise en œuvre des politiques économiques et représentants des acheteurs.

Une information a été mise en place par le ministère chargé de l'économie et des finances à destination des agents publics pour promouvoir l'achat public éco-responsable. Des guides spécifiques sectoriel sont actualisés chaque année (par exemple, en juillet 2012, la sortie du guide sur l'achat public de véhicules de transport routier).

Un réseau de Hauts Fonctionnaires de Développement Durable (HFDD) a été mis en place dès 2003 dans chaque ministère afin d'impulser la mobilisation des services. Les HFDD sont chargés de veiller au respect des engagements de coordonner la mise en œuvre des plans d'actions en faveur du développement durable au sein de chaque administration. Plus globalement, la lutte contre le changement climatique et la maîtrise de la demande énergétique font l'objet de cycles de formations spécialisées sur les problématiques d'achats, d'énergie, de normalisation HQE, de gestions des espaces, de plans de déplacements, etc. Elles sont notamment organisées et assurées par l'Institut de FORMation de l'Environnement (IFORE), l'Institut de la Gestion Publique et du Développement Economique (IGPDE) et le Centre National de la Fonction Publique Territoriale (CNFPT).

Depuis 2008, une circulaire dite « État exemplaire » fixe les objectifs de l'État en termes d'éco-exemplarité.

### Troisième bilan du dispositif État exemplaire (en cours de publication)

Dans le domaine du bâtiment et de l'énergie, grâce à au volontarisme des administrations qui ont mis en œuvre les moyens nécessaires, les objectifs cibles de la

circulaire du 3 décembre 2008 sont dépassés. Ainsi, la consommation énergétique moyenne par agent a diminué de 12 % (en valeur, inflation déduite) entre 2009 et 2011.

Certaines administrations sont allées plus loin que les actions évaluées en élaborant des stratégies ministérielles de la dépense énergétique et en préconisant l'utilisation des certificats d'économie d'énergie pour valoriser les actions moins consommatrices d'énergie.

Dans le domaine des transports et des déplacements, les progrès des administrations avaient permis aux administrations de dépasser dès 2010 les objectifs en termes d'émissions de gaz à effet de serre des véhicules particuliers achetés ou loués, fixés par la circulaire du 3 décembre 2008. Les résultats ont encore été améliorés en 2011 : ainsi, 91 % des véhicules achetés ou loués émettent moins que le seuil d'émission fixé (de 120 g de CO<sub>2</sub>/km en 2011) alors même qu'il avait été abaissé par rapport à 2010 (il était de 130 g de CO<sub>2</sub>/km).

Par ailleurs, presque la moitié (45 %) des chauffeurs professionnels de l'Etat ont été formés à l'éco conduite en 2011 et ont donc une conduite qui permet d'être plus économe en énergie et d'émettre moins de gaz à effet de serre. Parallèlement, toutes les administrations ont un dispositif de suivi des kilomètres parcourus en avion, première étape vers la rationalisation des déplacements aériens. Le déploiement de la visioconférence est en cours : toutes les administrations disposent de salles équipées de systèmes de visioconférence, allant jusqu'à plusieurs centaines dans les ministères avec beaucoup de services déconcentrés (intérieur, justice). Toutes ces mesures permettent de réduire les émissions de gaz à effet de serre, les coûts économiques, et d'améliorer le bien-être des agents.

Cette exemplarité de l'Etat est notamment renforcée dans le domaine des achats courants, des mesures d'éco-responsabilité et de responsabilité sociétale de l'Etat, en qualité d'employeur et d'opérateur économique. Toutes les personnes morales de droit public employant plus de 250 personnes, ainsi que l'ensemble des collectivités territoriales de plus de 50 000 habitants, ont été tenues de réaliser un bilan de leurs émissions de GES avant le 31 décembre 2012.

## **B.1 Arrangements législatifs mis en œuvre au niveau régional**

Les collectivités territoriales jouent avec l'Etat, en tant que donneurs d'ordres publics, un grand rôle au titre de leur patrimoine, de leurs activités directes, et de manière plus globale par les effets induits par leurs actions sur l'ensemble du tissu économique et social. Les mesures concernant les collectivités territoriales ou sur lesquels les collectivités territoriales interviennent portent sur l'ensemble des secteurs (transports, bâtiment, agriculture, forêt, énergie).

### **Dynamisme de la planification territoriale**

Les collectivités régionales et l'Etat élaborent conjointement des schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie. Les deux tiers de ces documents de planification régionale sont d'ores et déjà adoptés. Un seul de ceux qui demeurent en cours d'élaboration n'a pas encore pu être soumis à enquête publique. Ces schémas ont fait l'objet d'une forte mobilisation des parties prenantes et de la société civile, en synergie avec le débat national sur la transition énergétique mené au printemps 2013. Ces schémas mettent en cohérence les objectifs régionaux d'atténuation du changement climatique, d'amélioration de la qualité de l'air, de développement des énergies renouvelables et d'adaptation au changement climatique, sur la base d'un guide élaboré par l'Etat.

Les collectivités régionales, départementales, urbaines et intercommunales importantes mettent en œuvre des plans climat énergie territoriaux - PCET. Dans le même temps, elles mettent en place des structures d'observations dans le domaine climatique et énergétique et développent des actions de sensibilisation et d'accompagnement à destination des acteurs locaux présents sur leur territoire. Au printemps 2013, 374 PCET sont initiés, dont 140 sont adoptés et entrés dans leur phase de mise en œuvre. Il est à noter qu'une centaine de ces démarches sont initiées par des collectivités de moins de 50 000 habitants pour lesquelles la démarche est volontaire. L'Ademe a porté l'animation de ce dispositif au plan national, avec la réalisation d'un guide, de recueils d'expériences, le développement de réseaux d'élus, la promotion de labels valorisant les actions des collectivités. Chaque PCET s'appuie sur un bilan territorial des émissions et décrit les mesures concrètes d'atténuation et d'adaptation programmées par la collectivité.

## Financement des actions

Dans le cadre de la contractualisation entre l'Etat et les régions (contrats de projets pour la période 2007-2013), l'écologie et le développement durable ont bénéficié d'une enveloppe de l'Etat de 2,11 milliards pour 7 ans, soit plus de 300 millions d'euros par an. Cette thématique inclue les problématiques de risques naturels, de préservation de la biodiversité, d'économie d'énergie et de promotion des énergies renouvelables.

Parmi ces engagements, l'Etat a notamment retenu comme priorité l'appui aux plans climat régionaux avec un financement à hauteur de 76 millions d'euros par an des actions territoriales sur l'énergie. Cette contractualisation a défini pour principe la neutralité carbone des investissements financés. Pour évaluer et suivre cette neutralité carbone, l'Etat a mis en place en 2007 un outil baptisé NECATER, piloté par la Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Attractivité Régionale (DATAR).

Outre le financement contractualisé, les collectivités territoriales ont également la possibilité de valoriser leurs actions dans le cadre du dispositif des Certificats d'Économie d'Énergie (CEE) mis en place par la loi de Programmation et d'Orientation de la Politique Énergétique (POPE) du 13 juillet 2005 (cf. partie sectorielle sur l'énergie). Ce dispositif qui s'adresse aux fournisseurs d'énergies obligés, permet aux collectivités publiques réalisant dans le cadre de leurs compétences des actions d'économies d'énergies d'obtenir des CEE qu'elles peuvent revendre, finançant ainsi une partie de leurs actions. Par ailleurs les communes bénéficient des tarifs d'achat de l'électricité produite à partir de sources renouvelables (cf. partie sectorielle sur l'énergie).

## B.2 Description de la publicité faite autour de ces actions

Des représentants de la société civile sont systématiquement associés tant à l'élaboration qu'au suivi de la mise en œuvre des SRCAE et des PCET, bien au-delà des seules consultations obligatoires. Ces documents de planification programment des actions de sensibilisation du public sur leur territoire. L'Ademe anime un centre de ressource sur les PCET documenté et largement consulté (<http://www.pcet-ademe.fr/>) et diffuse de nombreux outils pédagogiques à l'attention du grand public et des entreprises.

## B.3 Description des arrangements législatifs mis en place pour coordonner la participation aux mécanismes sous l'article 6, 12 et 17 du Protocole de Kyoto

- Une décision majeure a été prise à la fin de l'année 2008, qui contribue à renforcer le pilotage de la politique climatique française, dans sa composante « marchés du carbone ». Il s'agit de la création d'un **bureau des marchés carbone au sein de la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC) du MEDDE, par l'arrêté du 16 décembre 2008.**

Cette nouvelle structure a pour mission « [d']élabore[r] et propose[r] la stratégie de gestion des actifs carbone de l'Etat et d'intervention sur les marchés carbone en cas de recours à des achats ou cessions de droits ou quotas d'émission ». Elle a en outre vocation à renforcer la cohérence de l'action administrative en regroupant les principales attributions de l'Etat dans le domaine des marchés du carbone : réforme du fonctionnement du système communautaire d'échanges de quotas d'émission, définition de la position française sur l'interconnexion des marchés du carbone dans le cadre post-Kyoto, gestion de la procédure d'agrément pour les mécanismes de projet (Mécanismes de Développement Propres et Mécanismes de mise en Œuvre Conjointe, notamment dans sa composante « domestique »).

A travers la ratification du Protocole de Kyoto et des accords ultérieurs de mise en œuvre du Protocole (en particulier ceux signés à Marrakech en 2001), la France a choisi d'apporter son soutien à la mise en place et au développement des instruments de financement innovants que constituent les mécanismes de projet du Protocole.

Le MDP (mécanisme de développement propre - article 12 du protocole de Kyoto) permet d'associer les pays qui ne figurent pas à l'annexe I de la Convention (ni à l'annexe B du Protocole de Kyoto) à la réduction des émissions de GES, sur un mode incitatif et partenarial, tout en réduisant le coût économique de mise en conformité pour les entreprises et les pays ayant des objectifs chiffrés contraignants.

La MOC (mise en œuvre conjointe – article 6 du Protocole de Kyoto) permet quant à elle aux pays de l'annexe I de la Convention d'exploiter de façon efficace leurs propres gisements de réduction des émissions de GES en suscitant l'émergence de projets grâce à la délivrance de crédits carbone.

A travers le décret n° 2006-622 du 29 mai 2006, l'arrêté du 2 mars 2007<sup>49</sup> et de l'arrêté du 27 décembre 2012<sup>50</sup>, la France a mis en place le cadre juridique et les procédures nécessaires pour la mise en œuvre de projets MDP et MOC, y compris sur le territoire national (dispositif dit des « projets domestiques »).

Au plan institutionnel, la Mission Interministérielle de l'Effet de Serre (MIES) était chargée jusqu'en juillet 2008 de coordonner la mise en œuvre de la procédure d'agrément des projets pour l'Etat. A la suite du décret n° 2008-680 du 9 juillet 2008, qui met fin à l'existence de la MIES, cette mission a été dévolue au bureau des « marchés carbone » de la DGEC, qui remplit désormais les fonctions d'Autorité Nationale Désignée (AND) pour le MDP et de Point Focal Désigné (PFD) pour la MOC.

La décision de l'administration, qui prend la forme d'une Lettre officielle d'Agrément (LoA), est notifiée par le Ministre de l'Écologie au porteur de projet dans un délai d'un mois à compter de la réception du dossier complet pour ce qui concerne les projets réalisés en-dehors du territoire national, et dans un délai de deux mois pour les projets qui ont lieu en France (« projets domestiques » voir paragraphe suivant).

Un guide pratique a été réalisé et diffusé en novembre 2008<sup>51</sup> sous l'égide du Ministère en charge de l'écologie, du Ministère de l'Économie et du Fonds Français pour l'Environnement Mondial (FFEM) pour aider les porteurs de projet à mieux comprendre les mécanismes de flexibilité du Protocole et à s'approprier la mécanique juridique et institutionnelle sous-jacente.

## La France dans le MDP

Depuis 2005, la France a délivré 182 LoA et 102 lettres d'autorisation à participer à des projets MDP.

La distribution des projets montre une forte prédominance des activités industrielles en pourcentage des crédits générés (61 %), tandis que les énergies renouvelables sont majoritaires en nombre de projets (57 %).

Figure 27 : situation du portefeuille de projets MDP au premier juillet 2013 par catégorie (en % du nombre total de projets)

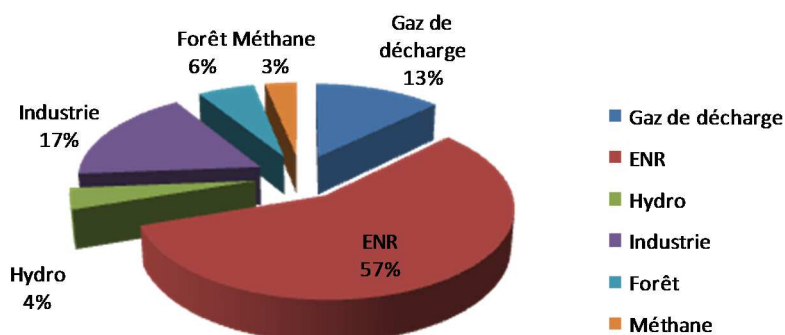
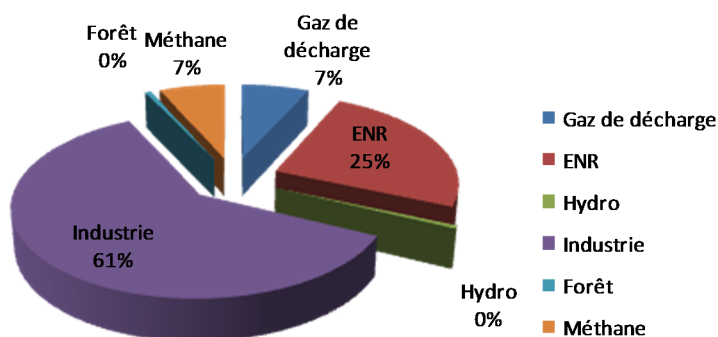


Figure 28 : distribution des crédits selon les types de projets MDP au premier juillet 2013 (en % du total des crédits générés)



## La France et la mise en œuvre conjointe

Dans le cadre de la MOC, le Gouvernement français a donné son agrément à 33 projets.

Parmi ceux-ci, près de la moitié sont des projets d'énergies renouvelables. Cependant, ce sont les projets industriels qui génèrent la plus importante réduction

49 [http://www.legifrance.gouv.fr/jopdf/common/jo\\_pdf.jsp?numJ0=0&dateJ0=20060530&numTexte=58&pageDebut=08089&pageFin=08091](http://www.legifrance.gouv.fr/jopdf/common/jo_pdf.jsp?numJ0=0&dateJ0=20060530&numTexte=58&pageDebut=08089&pageFin=08091) ;

[http://www.legifrance.gouv.fr/jopdf/common/jo\\_pdf.jsp?numJ0=0&dateJ0=20070307&numTexte=61&pageDebut=04386&pageFin=04389](http://www.legifrance.gouv.fr/jopdf/common/jo_pdf.jsp?numJ0=0&dateJ0=20070307&numTexte=61&pageDebut=04386&pageFin=04389)

50 <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000026864354&dateTexte=&categorieLien=id>

51 « Réaliser un projet MDP ou MOC de réduction des émissions de GES : quelles opportunités ? comment passer à l'action ? »



quantitative d'émissions (49 % des GES réduits par les projets MOC agréés par la France).

Outre la délivrance de lettres d'agrément et d'autorisations pour des projets mis en œuvre dans les autres pays de l'annexe I, la France a décidé de tirer parti de la MOC comme outil de financement innovant pour promouvoir des projets de réduction à faibles coûts dans les secteurs considérés comme « diffus », c'est-à-dire non couverts par le système européen d'échange de quotas d'émissions de GES.

La création de ce dispositif dit des « projets domestiques » a été officiellement annoncée par le Gouvernement français le 2 décembre 2006, sur la base d'un rapport de réflexion produit fin 2005 par la Caisse des dépôts et consignations. Le dispositif a été optimisé par un nouvel arrêté du 26 octobre 2012<sup>52</sup>.

Les projets domestiques visent à rémunérer par des crédits carbone (les unités de réduction des émissions) les entreprises et les ménages qui s'engagent, sur le territoire français, à réduire leurs émissions de GES au-delà de ce qui est exigé par les normes en vigueur, dans des secteurs comme le transport, le bâtiment, l'agriculture... Ce mécanisme permet ainsi d'élargir et de diffuser le signal-prix sur le carbone, au-delà des seules activités industrielles et énergétiques sous quotas.

Dans ce cadre, l'Etat se dessaisit d'une partie de ses actifs carbone (les UQA, converties en URE) au profit des porteurs de projet, en contrepartie des réductions d'émissions obtenues grâce au projet. Il doit donc s'assurer avant toutes choses que le projet :

- entraîne des réductions d'émission qui sont bien comptabilisées dans leur intégralité au sein de l'inventaire national des GES ;
- remplit le critère d'additionnalité : parmi les projets potentiellement candidats au nouveau dispositif, certains auraient eu lieu de toute façon, indépendamment de l'incitation supplémentaire apportée par les crédits carbone, soit parce que les réductions d'émissions sont déjà directement ou indirectement dictées par la réglementation en vigueur (ex : normes sur les performances énergétiques de certains produits), soit parce que les aides publiques au

sens large (subventions directes, crédits d'impôt, tarifs d'achat de l'électricité renouvelable) contribuent déjà à rentabiliser le projet, sans qu'il soit besoin de rajouter une incitation financière nouvelle sous forme de crédits CO<sub>2</sub>. En effet, l'Etat n'est pas censé délivrer des crédits carbone pour des projets qui auraient eu lieu de toute façon. La rémunération en crédits carbone doit donc uniquement rétribuer la partie de l'effort qui amène le projet à faire mieux que la tendance.

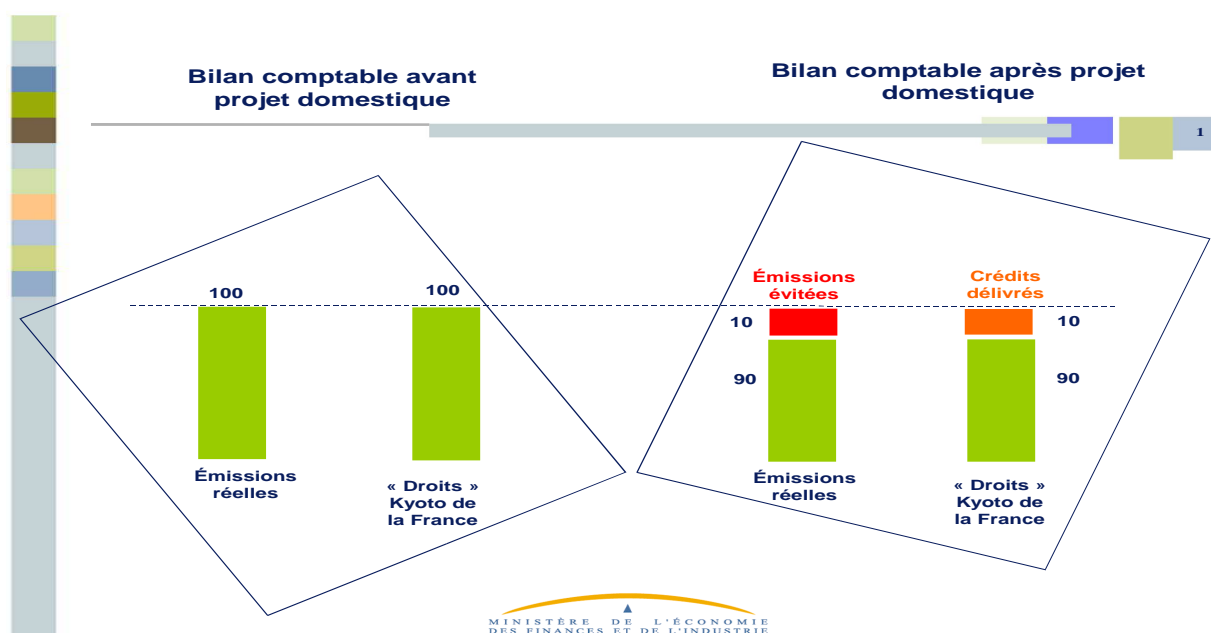
Comme l'Etat utilise ses propres actifs carbone pour rémunérer les porteurs de projet, le bilan final de l'opération est alors en théorie neutre du point de vue de nos engagements Kyoto, les droits d'émission de la France étant censés diminuer à due concurrence des émissions de CO<sub>2</sub> évitées grâce aux projets, tout en améliorant l'efficacité-coût de la politique climatique nationale. La figure 29 montre l'exemple du bilan comptable pour un projet domestique correspondant à 10 UQA de la France.

Toute méthode d'évaluation de l'additionnalité des projets domestiques comporte un degré d'incertitude sur la capacité à distinguer les projets véritablement « additionnels » des projets naturellement profitables et/ou entrant dans le cadre de la réglementation. Pour se prémunir contre le risque patrimonial qui naît de cette incertitude (déséquilibre du bilan GES de la France), sans pour autant réduire l'intérêt économique des projets domestiques, l'Etat a décidé de restituer pour chaque projet un montant d'URE équivalent à 90 % des réductions d'émission réellement obtenues (article 15 II de l'arrêté du 2 mars 2007).

<sup>52</sup> <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000026705395>



**Figure 29 : bilan comptable des émissions de la France avant et après projet domestique**



Source : DGTPE (Ministère de l'économie)/DGEC (Ministère de l'écologie).

La procédure d'agrément a été simplifiée ces dernières années pour permettre à l'avenir la soumission conjointe d'une nouvelle méthodologie si celle-ci ne pré-existe pas et celle d'un projet. Le Point Focal Désigné apprécie les deux documents, les étudie, les instruit puis donne son agrément au projet qui doit démontrer son intérêt, son sérieux, son caractère additionnel et permettre une vérification réelle des réductions d'émissions induites.

Concrètement, l'outil a permis en France d'aider à identifier de nouvelles options de réduction méconnues par les autorités, y compris dans des secteurs à émissions diffuses.

A ce jour, 20 projets domestiques MOC ont été agréés par le ministère en charge de l'écologie sur le territoire français jusqu'au 31/12/2012. Ces projets ont conduit à 9,4 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> évitées soit plus de 8,5 Millions d'URE émises<sup>53</sup> de 2007-2012 pour 60 millions d'euros d'investissement. La France est, à travers ce dispositif, parmi les trois premiers pays hôtes au sein de l'Union Européenne (après la Pologne et la Roumanie).

Sur l'ensemble de ces vingt projets, treize ne sont plus éligibles depuis 2013 car ils sont entrés dans le champ des dispositions de la directive EU ETS phase III. Sept des projets déjà existants et agréés remplissent encore les critères fixés par la communauté internationale et par la France et sont donc fondés à demander une prolongation.

#### **B.4 Biodiversité et mise en œuvre de politiques et mesures dans le cadre des articles 3.3 et 3.4 du Protocole de Kyoto**

La conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques fait l'objet de divers arrangements. En France, l'Etat a défini en 2004 une Stratégie nationale pour la biodiversité déclinée en plans d'actions dont celui pour la forêt a été approuvé en septembre 2006. En 2006, l'Office national des forêts (ONF) a adopté sa politique environnementale dont la biodiversité constitue l'un des quatre axes stratégiques, orientation confirmée par le contrat Etat - ONF pour la période 2007-2011.

<sup>53</sup> L'Etat ne délivre que 90 % des réductions atteintes sous forme de crédit

La loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (article 29 et 20) complète les dispositions réglementaires définissant la politique forestière nationale, en précisant que « la biodiversité forestière ordinaire et remarquable doit être préservée et valorisée, dans le cadre d'une gestion plus dynamique de la filière bois et dans une perspective de lutte contre le changement climatique » et que l'État s'engage notamment « à défendre aux plans communautaire et international la forêt et la biodiversité comme un des piliers du cadre international de lutte contre le changement climatique ».

Ainsi, l'ONF a publié en 2009, une circulaire définissant les modalités de mise en œuvre de la conservation de la biodiversité dans la gestion courante et multifonctionnelle des forêts publiques.

## C. Politiques et mesures et leurs impacts

### C.1 Les politiques et mesures transversales

Certaines politiques et mesures ont un impact sur plusieurs secteurs. Pour des raisons de simplicité de lecture du présent document, un secteur « de référence » a été affecté à chacune de ces mesures (par exemple, l'industrie pour la directive SCEQE). Cela signifie simplement que ces mesures sont décrites dans la partie consacrée à la description des politiques et mesures de leur secteur « de référence ». Cependant, lorsque l'impact de ces mesures en termes de réduction des émissions de GES a pu être évalué, cet impact a bien été réparti entre les différents secteurs concernés.

Le tableau 18 ci-dessous fait la synthèse des politiques et mesures transversales, en précisant l'ensemble des secteurs impactés ainsi que le secteur « de référence » de chacune d'entre elles.

**Tableau 18 : imputation des politiques et mesures transversales**

	Secteurs impactés							Description dans le secteur (secteur « de référence »)
	Agriculture	Résidentiel - tertiaire	Déchets	Energie	Forêts	Industrie	Transports	
Développement des biocarburants	X						X	Transports
Développement du bois-énergie		X		X	X	X		Forêts
Développement du bois-matériau		X			X			Forêts
Ensemble des mesures permettant d'améliorer la performance énergétique des bâtiments (réglementation thermique, crédit d'impôt, éco-prêt à taux zéro...)		X		X				Résidentiel - Tertiaire
Certificats d'économie d'énergie (CEE)		X		X			X	Energie
Mesures en faveur du développement de l'énergie solaire thermique et photovoltaïque, de la géothermie et des PAC		X		X				Energie
Fonds chaleur renouvelable	X	X		X	X	X		Energie
Directive SCEQE				X		X		Industrie

## C.2 Le transport

La loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (loi n° 2009-967 du 3 août 2009) a fixé l'objectif ambitieux de ramener d'ici 2020 les émissions de gaz à effet de serre des transports à leur niveau de 1990 (article 10). Les politiques mises en œuvre pour atteindre cet objectif reposent sur plusieurs axes couvrant à la fois le soutien des modes de transports les moins émetteurs (notamment par le développement des transports collectifs et l'amélioration des réseaux d'infrastructures de transport) et l'amélioration de l'efficacité des modes de transports utilisés.

### Soutien du report modal

Un premier volet d'actions consiste à favoriser le report modal vers les modes de transport les moins émetteurs de CO<sub>2</sub>, notamment en améliorant l'offre de services de transports et d'infrastructures alternatifs à la route. En matière d'infrastructure, le gouvernement a publié en 2011 un projet de schéma national des infrastructures de transport (SNIT) fixant les orientations de l'Etat en matière d'entretien, de modernisation et de développement des réseaux relevant de sa compétence ainsi qu'en matière d'aides apportées aux collectivités territoriales pour le développement de leurs propres réseaux. À présent, une réorientation de cette politique est en cours autour de trois priorités d'investissement :

- améliorer les services et réseaux existants ;
- lever les points de blocage qui ne permettent pas une utilisation optimale du réseau ferroviaire et poursuivre le maillage national ;
- soutenir les transports en commun.

Concernant le transport ferroviaire de marchandises, ces dispositions viennent compléter l'engagement national pour le fret ferroviaire lancé en 2009 et visant à redynamiser le fret ferroviaire sur la base de huit axes :

- créer un réseau orienté fret, c'est-à-dire à priorité d'utilisation fret ;
- créer un réseau d'autoroutes ferroviaires cadencées (deux lignes sont en service aujourd'hui : la ligne Perpignan-Bettembourg et l'autoroute ferroviaire alpine) ;
- aider le développement du transport combiné ;

- développer les opérateurs ferroviaires de proximité ;
- développer le fret ferroviaire à grande vitesse entre les aéroports, en utilisant les lignes à grande vitesse en dehors des heures de pointe ;
- supprimer les goulets d'étranglement ;
- moderniser la gestion des sillons et améliorer la desserte des grands ports maritimes.

Pour le transport de voyageurs, l'article 13 de la loi n° 2009-967 du 3 août 2009 prévoit un programme de développement des transports en commun en site propre (TCSP) pour les porter à 1 800 kilomètres hors Ile-de-France (contre 329 km en 2008). Un premier appel à projets a été lancé dans le cadre du programme villes durables. Il était destiné aux collectivités dont les travaux ont débuté avant la fin de l'année 2011. L'Etat s'est engagé à hauteur de 810 millions d'euros pour cofinancer 52 projets menés par 37 collectivités, pour un total de plus de 400 kilomètres de lignes nouvelles. A l'exception de quelques projets abandonnés (Saint-Etienne et Mulhouse) ou reportés (Lens et Rennes), l'ensemble des conventions de financement avec l'Agence de financement des infrastructures de France (AFITF) a été approuvé et les opérations ont été engagées avant la fin de l'année 2011. Un deuxième appel à projet, lancé en 2010 et dont les résultats ont été publiés le 9 février 2011 a vu 78 projets sélectionnés représentant 622 km de voies dans 54 agglomérations. Un troisième appel à projets, représentant un investissement de l'Etat de 450 millions d'euros, a été lancé en mai 2013.

Un deuxième volet concerne l'introduction d'un signal prix dans la tarification des transports de marchandises grâce à l'instauration d'une **éco-redevance kilométrique pour les poids lourds**. Le 1<sup>er</sup> janvier 2014 entrera en vigueur une éco-taxe kilométrique sur les poids-lourds de plus de 3,5 tonnes circulant sur le réseau routier national concédé. Cette taxe a été conçue dans le but de prendre en compte le coût d'usage du réseau routier national métropolitain non concédé et des voies des collectivités territoriales susceptibles de subir un report de trafic. Son taux est compris entre 0,025 € et 0,20 € par kilomètre, en fonction du nombre d'essieux, du poids total autorisé en charge (PTAC) et de la classe d'émission EURO du véhicule, avec un abattement de 30 % pour les régions excentrées, comme la Bretagne. Afin de favoriser une meilleure répartition du trafic sur le

réseau, certains itinéraires départementaux ou communaux seront également concernés par la redevance. Les transporteurs pourront répercuter cette taxe kilométrique sur le bénéficiaire de la circulation de marchandises (le donneur d'ordre) et donc sur le consommateur (le client final). Cette écotaxe a pour objet de financer les projets d'infrastructures de transport. Son produit, estimé à 800-880 millions d'€ en année pleine, est affecté à l'AFITF (Agence de financement des infrastructures de transport de France). L'Etat rétrocèdera aux collectivités territoriales une fraction du produit de la taxe pour l'usage du réseau routier dont elles sont propriétaires.

- → La mise en œuvre de l'éco-taxe poids lourds permettra d'éviter annuellement 0,26 à 0,6 Mt éq. CO<sub>2</sub><sup>54</sup>.

Un troisième axe d'action de la politique de soutien au report modal consiste à améliorer l'information à destination des utilisateurs des services de transport. A compter du 1<sup>er</sup> octobre 2013, les prestataires de transport de voyageurs et de marchandises ou de déménagement doivent obligatoirement fournir une information sur les quantités de CO<sub>2</sub> induites par leur service (voir partie sectorielle sur les entreprises).

### La réduction des émissions des véhicules particuliers

L'Union européenne s'est fixée un objectif de réduction des émissions unitaires de CO<sub>2</sub> des véhicules particuliers neufs avec une première étape de réduction à 130 g/km CO<sub>2</sub> applicable progressivement de 2012 à 2015 (65 % de la flotte en 2012, 74 % en 2013, 80 % en 2014 et 100 % en 2015) et une valeur objectif de 95 g CO<sub>2</sub>/km en 2020. Des valeurs spécifiques d'émissions moyennes sont attribuées à chaque constructeur automobile en fonction d'un critère d'utilité : la masse moyenne des véhicules vendus sur le marché européen. Des sanctions financières sont prévues depuis 2012 pour les constructeurs qui dépassent les valeurs spécifiques qui leur ont été fixées. Au niveau national, la France s'est fixé comme objectif de ramener les émissions moyennes de dioxyde de carbone de l'ensemble du parc des véhicules particuliers en circulation de 176 grammes de dioxyde de carbone par kilomètre à 120 grammes de

dioxyde de carbone par kilomètre en 2020. Ces objectifs seront atteints à la fois par la mise en œuvre du règlement européen sur les émissions des véhicules particuliers qui prévoit des pénalités pour les constructeurs qui ne respecteraient pas leurs obligations, et par des dispositifs visant à encourager l'acquisition des véhicules les plus sobres, parmi lesquels le bonus-malus automobile.

*Le bonus-malus automobile* : mis en place en France depuis janvier 2008, il encourage l'achat des véhicules les moins émetteurs de CO<sub>2</sub>. Une prime à l'achat (bonus) est versée aux acquéreurs de véhicules émettant moins de 105 g CO<sub>2</sub>/km (seuil en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 2013). À l'inverse, une taxe à l'achat (malus) s'applique aux voitures émettant plus de 135 g CO<sub>2</sub>/km. Les montants et les seuils sont revus périodiquement afin d'améliorer la performance du dispositif. A la suite du conseil des ministres du 25 juillet 2012, et afin de soutenir l'achat de véhicules propres ou faiblement polluants, le Gouvernement a décidé de renforcer les bonus auxquels ils donnent droit à compter du 1<sup>er</sup> août 2012. Le plafond du bonus relatif aux véhicules électriques a donc été porté de 5 000 € à 7 000 €, dans la limite de 30 % du coût TTC du véhicule ; celui relatif aux véhicules hybrides a été doublé et porté à 4 000 €, dans la limite de 10 % du coût TTC du véhicule, avec un minimum d'aide de 2 000 €. Ce bonus est de plus ouvert aux véhicules de sociétés ainsi qu'aux administrations d'État. En outre, les bonus relatifs aux véhicules thermiques faiblement polluants ont été augmentés de 100 à 200 € et de 400 à 550 €. Enfin, le bonus est renforcé par une aide supplémentaire (superbonus) de 200 € lorsque l'achat d'un véhicule bonussé s'accompagne de la destruction d'un véhicule de plus de 15 ans. L'aide à l'acquisition ou à la transformation d'un véhicule GPL (gaz de pétrole liquéfié) a été supprimée en 2011. Désormais, l'aide pour l'achat de ce type de véhicule est soumise aux mêmes conditions que l'aide pour l'achat d'un véhicule propre fonctionnant à l'essence ou au gazole. Le dispositif du bonus-malus a eu un effet significatif sur les ventes de véhicules neufs en France : la moyenne des émissions des véhicules neufs a été ramenée à 127 g CO<sub>2</sub>/km en 2011 (contre 149,3 en 2007, avant l'introduction du dispositif). Sur les dix premiers mois de 2012, tandis que le marché d'ensemble a reculé de

<sup>54</sup> Evaluation SceGES. Rapport de la France à la Commission Européenne (au titre de l'article 3 de la décision 280/2004/CE) sur l'état des lieux des politiques et mesures d'atténuation, mars

2013. Page 140  
[http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr\\_RMS\\_2013\\_.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr_RMS_2013_.pdf)

13,6 % par rapport à la même période 2011, chacune des tranches bonussées a vu ses immatriculations progresser très fortement (+75 %) et chacune des tranches malussées a vu ses immatriculations reculer (-28 %).

*L'étiquette CO<sub>2</sub> des véhicules particuliers* à la vente a été rendue obligatoire par décret, à compter du 10 mai 2006 pour les véhicules neufs. Elle a pour objet de sensibiliser les acheteurs de véhicules mais permet également la mise en oeuvre de mesures fiscales liées aux émissions de CO<sub>2</sub> (cf. chapitre IX).

Depuis 2006, le montant de la *taxe annuelle sur les véhicules de société* s'établit en fonction du taux d'émissions de gaz à effet de serre du véhicule, et non plus en fonction de sa puissance fiscale. Les sociétés sont soumises à cette taxe à raison des véhicules qu'elles utilisent en France quel que soit l'Etat dans lequel ils sont immatriculés, ou qu'elles possèdent et qui sont immatriculés en France, lorsque ces véhicules sont immatriculés dans la catégorie des voitures particulières. Les barèmes de la taxe sur les véhicules de société (TVS) ont été durcis pour les véhicules les plus polluants, à partir de la période d'imposition du 1<sup>er</sup> octobre 2011 au 30 septembre 2012. S'agissant du barème applicable en fonction du taux d'émission de dioxyde de carbone, les véhicules visés par l'augmentation de tarif sont ceux qui émettent plus de 120 g CO<sub>2</sub>/km. Les véhicules qui émettent jusqu'à 50 g CO<sub>2</sub>/km sont désormais exonérés de la taxe (condition remplie uniquement par des véhicules électriques aujourd'hui). Le barème applicable en fonction de la puissance fiscale des véhicules est également aménagé, chaque tranche étant abaissée d'un cheval-vapeur (CV). Le tarif applicable s'échelonne de 2 euros par g CO<sub>2</sub> par kilomètre pour les véhicules dont les émissions sont comprises entre 50 et 100 g CO<sub>2</sub>/km à 27 euros par g CO<sub>2</sub> par kilomètre pour les véhicules émettant plus de 250 g CO<sub>2</sub>/km.

- → L'impact est estimé à - 9 Mt éq. CO<sub>2</sub> en 2020 pour l'ensemble des mesures visant à la réduction des émissions des véhicules particuliers<sup>55</sup>.

Par ailleurs, un plan gouvernemental pour le développement des véhicules électriques et hybrides rechargeables a été lancé en octobre 2009. L'objectif est de voir circuler 2 millions de véhicules de ce type d'ici

2020. Concrètement, le plan se déploiera dans différents domaines du véhicule électrique (batteries, infrastructures de recharge, recherche, industrialisation) :

- un groupe de grandes entreprises, d'associations de collectivités et de représentants de l'Etat a signé en avril 2010 une convention de constitution d'un groupement de commandes ;
- un réseau de 900 000 points de recharge privés et de 75 000 points de recharge accessibles au public sera développé d'ici 2015, et porté à 4 millions de points de recharge privés et 400 000 points de recharge publics d'ici 2020.

Dans le but d'accélérer le déploiement de l'infrastructure de recharge, les ministres en charge du Redressement productif, de l'Energie, et des Transports ont annoncé, le 3 octobre 2012, le lancement de la mission Hirtzman, qui s'inscrit dans le cadre du plan automobile. Les projets de déploiement à grande échelle de bornes de recharge des agglomérations de plus de 200 000 habitants, ou ceux portés par une région seraient dorénavant éligibles aux fonds du Programme des Investissements d'Avenir, tout comme le déploiement des bornes de recharge sur les autoroutes, dans les parkings de stationnement et ceux des grandes surfaces, pendant une durée limitée.

Un budget total de 50 millions d'euros est alloué aux opérations soutenues dans le cadre de ces programmes, sous forme de subventions :

- taux de soutien de 50 % du coût d'investissement dans le cas des infrastructures de recharge installées sur la voie publique, hors concession, en alimentation normale ou accélérée ;
- taux de soutien de 30 % du coût d'investissement dans le cas des infrastructures de recharge rapide installées sur la voie publique ou dans des stations-services ouvertes au public.

L'appel à manifestations d'intérêt porté par l'ADEME est ouvert du 27 avril 2011 au 16 décembre 2013.

Par ailleurs, le groupement GIREVE (Groupement pour l'Itinérance des Recharges Electriques de Véhicules) associant ErDF, Caisse des Dépôts, PSA et Renault a signé

<sup>55</sup> Evaluation ScéGES. id. pages 143-144



le 3 octobre 2012 un protocole d'accord en vue d'harmoniser le répertoire géographique des sites de recharge et la géo-localisation des bornes.

- → La mise en œuvre de ce plan permettrait d'éviter annuellement en 2020 entre 1,9 et 2,1 Mt éq. CO<sub>2</sub> en fonction des scénarios de recharge des véhicules<sup>56</sup>.

### Développement des biocarburants

Le code des douanes français définit les objectifs d'incorporation des biocarburants : 7 % en valeur énergétique en 2010. La France a transposé la directive 2009/28/CE, qui fixe un objectif de 10 % d'énergies renouvelables dans les transports en 2020, et a décliné ces objectifs dans le plan d'action national en faveur des énergies renouvelables, en fixant des volumes de biocarburants (1ère et 2ème génération) à incorporer dans le secteur des transports d'ici 2020 afin de respecter les objectifs européens de développement des énergies renouvelables dans le secteur des transports.

La feuille de route de la transition écologique faisant suite à la Conférence Environnementale qui s'est tenue les 14 et 15 septembre 2012 précise que le gouvernement français a demandé à ses partenaires européens et internationaux une pause dans le développement des biocarburants de première génération. Leur taux d'incorporation sera plafonné en France à 7 % (PCI), et les objectifs communautaires seront atteints avec des biocarburants de seconde génération. Des travaux communautaires sont en cours sur l'impact indirect sur l'usage des terres du développement des filières de biocarburants.

Afin d'atteindre ces objectifs, le gouvernement a engagé des actions volontaristes permettant d'encourager la production de biocarburants et leur mise sur le marché :

- la taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) : la loi de finances pour 2005 a introduit un système de taxation des carburants visant à favoriser l'incorporation de biocarburants : une taxe sur la mise à la consommation d'essence et de gazole a été mise en place, fondée sur le prix de vente hors TVA. Son

taux est calé sur les objectifs nationaux d'incorporation des biocarburants et il est diminué de la part de biocarburants mis sur le marché en pourcentage de contenu énergétique ;

- la défiscalisation : une exonération partielle de taxe intérieure sur la consommation (TIC) permet de réduire le surcoût de fabrication des biocarburants par rapport aux carburants d'origine fossile. Son montant est fixé en loi de finances. Seuls les biocarburants issus des unités agréées bénéficient de cette défiscalisation, dans la limite des quantités fixées lors de l'agrément.

La loi de finances pour 2011 a prolongé ce dispositif, avec des niveaux d'exonération constants entre 2011 et 2013, mais inférieurs aux montants des exonérations de 2010. La défiscalisation des biocarburants sera progressivement abaissée à partir de 2014 jusqu'à sa suppression fin 2015, comme le précise la feuille de route pour la transition écologique.

La loi de finances pour 2010 permet par ailleurs de comptabiliser doublement des biocarburants issus de déchets et de résidus, en application de la directive énergies renouvelables. Les produits qui en bénéficient sont listés dans l'arrêté ministériel du 17 janvier 2012.

- → Impact : - 6,3 Mt éq. CO<sub>2</sub> en 2009 pour l'ensemble des filières bioéthanol et biodiesel<sup>57</sup>.

D'autres mesures ont été prises concernant les carburants :

- création de nouveaux carburants : dans la filière essence, le SP95-E10 est autorisé à la vente sur le territoire national depuis le 1<sup>er</sup> avril 2009. Il peut contenir jusqu'à 10 % en volume d'éthanol ou équivalent. Le SP95-E10 est vendu en parallèle du supercarburant sans plomb traditionnel dont la teneur en éthanol est inférieure à 5 % en volume ;
- depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011, le nouveau carburant appelé « gazole non routier », destiné notamment aux

<sup>56</sup> Evaluation SceGES. Rapport de la France à la Commission Européenne (au titre de l'article 3 de la décision 280/2004/CE) sur l'état des lieux des politiques et mesures d'atténuation, mars 2013. Page 143

[http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr\\_RMS\\_2013\\_.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr_RMS_2013_.pdf)

<sup>57</sup> MEDDE/CGDD, Tome 2, Les Transports en 2010 : 48e rapport de la Commission des comptes des transports de la Nation



engins mobiles non routier et aux tracteurs agricoles, peut contenir jusqu'à 7 % en volume d'esters méthyliques d'acides gras ;

- l'autorisation de carburants à plus forte teneur : le superéthanol E85 est destiné aux véhicules à carburant modulable (également appelés « flex fuel »). Il est composé d'au moins 65 % d'éthanol et d'au moins 15 % de supercarburant. Depuis son lancement fin 2006, le superéthanol bénéficie d'une fiscalité avantageuse qui permet actuellement d'offrir au consommateur un prix de vente à la pompe d'environ 0,85 €/l. Le développement de cette filière reste très en deçà des objectifs initiaux.

### Réglementation des émissions dues à la climatisation

En plus des mesures générales mises en place par la France afin de limiter les émissions de gaz frigorigènes dans l'atmosphère<sup>58</sup> (cf. partie sectorielle sur l'industrie) conformément au règlement européen n° 842/2006, la directive 2006/40/CE du 17 mai 2006 introduit des dispositions spécifiques aux systèmes de climatisation des véhicules à moteur : elle interdit progressivement l'utilisation de gaz au Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) supérieur à 150, et prévoit des mesures pour limiter les fuites. Les dispositions de mise en œuvre de la directive figurent dans le règlement 706/2007 du 21 juin 2007.

- → Cette mesure permet d'éviter l'émission de 0,55 Mt éq. CO<sub>2</sub> par an à l'horizon 2020<sup>59</sup>. A noter que l'impact de cette mesure est comptabilisé dans le secteur industrie, conformément au format (CRF).

### Transport aérien

La construction du Ciel unique européen, initiée par les règlements européens de 2004 et consolidée par le second paquet réglementaire (règlement CE n° 1070/2009), a permis de lancer un ambitieux programme de restructuration des services de navigation aérienne et d'amélioration de la gestion du trafic aérien en Europe. Le programme SESAR, volet technologique du ciel unique européen, a pour objectif de développer, pour les 30 prochaines années, une nouvelle génération

du système de gestion du trafic aérien européen sûr et performant, et qui réponde aux enjeux du développement durable. L'objectif est de réduire de 6 à 12 % les émissions de CO<sub>2</sub> par le biais d'économies de carburant, grâce notamment à la réduction des distances parcourues, des temps d'attente et de roulage.

### Démarches volontaires

- « Objectif CO<sub>2</sub>, les transporteurs s'engagent » : cette démarche a été initiée en décembre 2008 pour les entreprises de transport routier de marchandises utilisant des poids lourds de 3,5 tonnes et plus. Après deux extensions, le dispositif s'adresse maintenant également au secteur du transport routier de voyageurs (urbain et interurbain) ainsi qu'aux véhicules de transport léger de marchandises. La démarche offre un cadre méthodologique aux entreprises de transport qui souhaitent s'engager, pour une période de 3 ans, sur la base d'un plan d'actions concrètes et personnalisées, à atteindre un objectif global de réduction de leurs consommations de carburant et de leurs émissions de gaz à effet de serre. Les actions portent sur 4 axes : véhicule, carburant, conducteur et organisation des flux. Au premier octobre 2012, 672 professionnels du transport routier de marchandises avaient signé la charte d'engagement volontaire de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. Ces transporteurs représentent à eux seuls plus de 80 000 véhicules, soit près de 15 % de la flotte totale du secteur, et 25 % des émissions de CO<sub>2</sub> générées par les poids lourds. Les objectifs de réduction acceptés à cette date correspondent à une réduction de l'ordre de 9 % de la consommation et des émissions à volume d'activité égal, soit une réduction de l'ordre de 550 kt éq. CO<sub>2</sub>.
- la fédération nationale des transports de voyageurs (FNTV) a en outre signé une charte le 14 octobre 2009 pour développer des actions de sécurité routière et de développement durable. L'objectif de cette charte est d'organiser une relation de travail entre les différents partenaires (FNTV, Etat, Ademe...) afin de faire avancer les objectifs environnementaux et de sécurité routière ;

<sup>58</sup> articles R.543-75 et suivants du code de l'environnement

<sup>59</sup> évaluation SceGES Rapport de la France à la Commission Européenne (au titre de l'article 3 de la décision 280/2004/CE) sur l'état des lieux des politiques et mesures d'atténuation, mars

2013. Page 144

[http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr\\_RMS\\_2013\\_.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr_RMS_2013_.pdf)

- dans le secteur de l'aviation, une convention a été signée en janvier 2008 dans le cadre de laquelle l'ensemble des acteurs du secteur aérien français s'est engagé à réaliser des actions concrètes en matière de lutte contre les nuisances sonores, de préservation de la qualité de l'air et de lutte contre le réchauffement climatique. Au terme des quatre années de la convention, tous les engagements pris ont été tenus ou approchés.

### C.3 Le Résidentiel – tertiaire

#### C.3.1 Mesures existantes

L'amélioration de la performance énergétique des bâtiments, en particulier des bâtiments existants, est incontournable pour réduire les émissions de GES. C'est pourquoi la France a d'ores et déjà mobilisé une palette d'outils pour y parvenir : outils réglementaires, incitations financières et information.

#### Les mesures réglementaires

Pour les *bâtiments neufs*, la réglementation thermique (RT) 2012<sup>60</sup> a renforcé les exigences concernant la performance des bâtiments neufs. Tous les nouveaux bâtiments dont le permis de construire a été déposé après le 1<sup>er</sup> janvier 2013 y sont soumis. Ces bâtiments doivent avoir une consommation d'énergie primaire inférieure à 50 kWhep/m<sup>2</sup>/an en moyenne. Cette obligation a été appliquée par anticipation depuis le 28 octobre 2011 pour les bâtiments de bureaux, d'enseignement primaire et secondaire et pour les établissements d'accueil de la petite enfance. L'exigence de 50 kWhep/m<sup>2</sup>/an porte sur les consommations de chauffage, de refroidissement, d'éclairage, de production d'eau chaude sanitaire et d'auxiliaires (pompes et ventilateurs). Ce seuil est par ailleurs modulé selon la localisation géographique, l'altitude, le type d'usage du bâtiment, la surface moyenne des logements et les émissions de gaz à effet de serre. Sur ce dernier point, seuls les bâtiments utilisant le bois-énergie et les réseaux de chaleur les moins émetteurs de CO<sub>2</sub> bénéficient d'une modulation du seuil de consommation en énergie primaire, limitée

à 30 % au maximum. L'exigence de consommation est par ailleurs augmentée de 7,5 kWhep/m<sup>2</sup>/an pour les logements collectifs, durant une phase transitoire s'achevant le 1<sup>er</sup> janvier 2015. En outre, afin d'assurer une mise en œuvre renforcée de cette nouvelle réglementation thermique, le maître d'ouvrage est tenu de :

- délivrer un document attestant que la réglementation thermique a bien été prise en compte et que l'étude de faisabilité sur les approvisionnements en énergie a bien été faite lors du dépôt du permis de construire ;
- transmettre au service instructeur une attestation de la conformité du bâtiment à la réglementation thermique lors de la déclaration à l'achèvement des travaux.
- → La mise en œuvre de la réglementation thermique 2012 permet une réduction de 3,55 Mt éq. CO<sub>2</sub> par an en 2020<sup>61</sup>. Cette évaluation ne porte que sur le résidentiel et ne prend pas en compte les gains dans le tertiaire.

L'introduction de la RT2012 a été accompagnée par un système de label permettant aux maîtres d'ouvrages qui souhaitent anticiper la construction de bâtiments neufs plus performants que la réglementation thermique précédente de bénéficier de certaines aides. A cette fin, un label comprenant 5 niveaux a été créé, allant d'une classification HPE (haute performance énergétique, soit une consommation maximale de -10 % par rapport à la réglementation), à la classification BBC (bâtiment basse consommation, correspondant au niveau d'exigences de la RT2012). L'atteinte du niveau BBC permettait de prétendre à un certain nombre d'aides (exonération de la taxe foncière sur les propriétés bâties (TFPB) pour les collectivités territoriales, majoration du taux à prêt zéro PTZ, modulation avantageuse des aides à l'investissement locatif dans le cadre du dispositif Scellier). Ces mesures sont terminées depuis l'entrée en vigueur de la RT 2012. Deux nouveaux labels complèteront la RT 2012 et préparent l'évolution vers le bâtiment

<sup>60</sup> Cf. décret n° 2010-1269 du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions et arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments.

<sup>61</sup> Source : évaluation SceGES. Rapport de la France à la Commission Européenne (au titre de l'article 3 de la décision 280/2004/CE) sur l'état des lieux des politiques et mesures d'atténuation, mars 2013. Page 132 [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr\\_RMS\\_2013\\_.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr_RMS_2013_.pdf)

à énergie positive : les labels BBC+ et BBC++ (-10 % et -20 % par rapport à la réglementation). Ils sont applicables à tout permis de construire de bâtiment neuf (ou partie neuve de bâtiment) et renforcent les exigences de performance énergétique.

En outre, à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2008, pour toutes les constructions d'une surface supérieure à 1000 m<sup>2</sup>, une étude de faisabilité technique et économique des diverses solutions d'approvisionnement en énergie de la construction doit être réalisée<sup>62</sup>. Cette mesure est destinée à favoriser les recours aux énergies renouvelables et aux systèmes les plus performants.

Pour les *bâtiments existants*, la réglementation thermique (RT) a pour objectif d'assurer une amélioration significative de la performance énergétique d'un bâtiment existant lors de sa rénovation. Les mesures applicables, la « RT globale » et la « RT par élément », diffèrent selon l'importance des travaux entrepris. Pour les rénovations lourdes<sup>63</sup> de bâtiments de plus de 1000 m<sup>2</sup>, la RT globale définit un objectif de performance énergétique globale pour les bâtiments rénovés, à l'exception de ceux construits avant 1948. Pour les bâtiments de moins de 1000 m<sup>2</sup> ou pour les bâtiments de plus de 1000 m<sup>2</sup> objet d'une rénovation légère, la RT par élément définit une performance minimale pour les éléments remplacés ou installés : elle porte notamment sur les équipements d'isolation, de chauffage, de production d'eau chaude, de refroidissement, de ventilation.

Un label « haute performance énergétique rénovation » a par ailleurs été créé. Il inclut deux niveaux pour les bâtiments à usage d'habitation : le label « haute performance énergétique rénovation, HPE 2009 » pour les bâtiments atteignant une consommation d'énergie primaire inférieure à 150 kWh/m<sup>2</sup>/an et le label « bâtiment basse consommation énergétique rénovation, BBC 2009 » pour les bâtiments atteignant une consommation d'énergie primaire inférieure à 80 kWh/m<sup>2</sup>/an. Ce label inclut également un niveau pour les bâtiments à usage autre que d'habitation.

À compter du premier janvier 2013, est obligatoire la fourniture d'une attestation de prise en compte de la RT par l'un des quatre professionnels suivants : architecte, diagnostiqueur pour la maison, bureau de contrôle, organisme de certification si le bâtiment fait l'objet d'une certification. Le formulaire d'attestation est une pièce constitutive de la déclaration attestant de l'achèvement et de la conformité des travaux (article R.462-4-2 du code de l'urbanisme).

Enfin, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2008, tout bâtiment de plus de 1 000 m<sup>2</sup> soumis à une rénovation lourde doit faire l'objet, au même titre qu'un bâtiment neuf, d'une étude de faisabilité d'approvisionnement en énergie, de façon à inciter le maître d'ouvrage à recourir à une source d'énergie renouvelable ou à un système très performant.

L'État a soumis une partie significative de ses bâtiments et de ceux des établissements publics à un audit énergétique entre 2009 et 2011. Leur rénovation devra permettre de réduire, en moyenne, d'au moins 40 % les consommations d'énergie et de 50 % les émissions de gaz à effet de serre du parc de bâtiments de l'État dans un délai de 8 ans. L'atteinte de cet objectif permettra de respecter les obligations de la directive 2012/27/UE relative à l'efficacité énergétique, qui prévoit une rénovation de 3 % de la surface des bâtiments de l'État chaque année.

En outre, en application de la directive 2002/91/CE sur la performance énergétique des bâtiments, la France a mis en œuvre une obligation d'entretien annuel des chaudières. Elle concerne toutes les chaudières (gaz, fioul, biomasse, multicom bustibles) dont la puissance est comprise entre 4 et 400 kW. Par ailleurs, afin d'expliquer la nouvelle réglementation au grand public, un guide destiné aux particuliers, préparé conjointement par le ministère en charge du développement durable et l'ADEME, a été publié en décembre 2009. Les professionnels du secteur se sont également coordonnés pour élaborer un guide de fiches techniques à destination des

<sup>62</sup> cf. décret n°2007-363 du 19 mars 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie, aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants et à l'affichage du diagnostic de performances énergétique des bâtiments et arrêté du 18 décembre 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments

et pour les rénovations de certains bâtiments existants en France métropolitaine  
<sup>63</sup> Rénovation dont le coût est supérieur à 25 % de la valeur réglementaire du bâtiment, hors foncier

professionnels afin d'assurer la bonne application de la réglementation.

Les chaudières de puissance de 400 kW à 20 MW sont soumises à des rendements énergétiques minimaux<sup>64</sup>. L'exploitant a également l'obligation de mettre en place des appareils :

- de contrôle et de mesure du rendement ;
- et d'appréciation de la qualité de la combustion.

Par ailleurs, elles sont soumises à un contrôle obligatoire, au minimum bisannuel, de façon à s'assurer qu'elles respectent les rendements minimaux réglementaires et que les exploitants procèdent aux opérations de contrôle et de réglage auxquels ils sont astreints.

La directive 2002/91/CE prévoyait également que les États membres mettent en œuvre une inspection périodique des systèmes de climatisation d'une puissance nominale supérieure à 12 kilowatts. En France, cette obligation a été transposée dans le cadre du décret n° 349-2010 en date du 31 mars 2010 (n° 349-2010) qui définit les grandes étapes de l'inspection : inspection documentaire, évaluation du rendement du système, évaluation du dimensionnement du système par rapport aux exigences en matière de refroidissement du bâtiment, fourniture des recommandations nécessaires portant sur le bon usage du système en place, les améliorations possibles de l'installation, l'intérêt éventuel de son remplacement et les autres solutions envisageables. L'inspection a lieu tous les 5 ans. Elle concerne 300 000 installations en France (10 % du parc installé).

### Les mesures incitatives

Le dispositif des certificats d'économies d'énergie (CEE) a pour but de mobiliser le gisement d'économie d'énergie, notamment dans les secteurs où il est le plus diffus comme le secteur du bâtiment. Au 30 septembre 2012, environ 90 % des CEE émis provenaient d'opérations réalisées dans le secteur du bâtiment. L'installation de chaudières à condensation et l'isolation des combles et de la toiture constituent les opérations les plus prisées, représentant à elles seules un tiers des CEE émis.

D'autres dispositifs sont spécifiques aux différents secteurs : résidentiel privé, logement social et tertiaire.

Dans le résidentiel privé, de nombreux dispositifs incitatifs en faveur des particuliers ont été mis en œuvre afin d'inciter à l'amélioration de la performance énergétique des logements. A partir du 1<sup>er</sup> juillet 2014, les principales mesures d'aide (CIDD et éco-PTZ) sont soumises à un critère d'éco-conditionnalité (recours à des professionnels RGE « reconnu Grenelle de l'environnement ») :

a) Le **crédit d'impôt développement durable (CIDD)** : depuis 2005 et la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique, les particuliers peuvent bénéficier d'un crédit d'impôt pour l'achat de matériaux ou d'équipements les plus performants en matière d'économies d'énergie (dans l'existant uniquement) ou de production d'énergie d'origine renouvelable (dans le neuf et dans l'existant). Ce dispositif a été étendu aux propriétaires bailleurs, à savoir les personnes possédant un ou plusieurs biens immobiliers et qui louent ou souhaitent louer, en réalisant ou non des travaux, et prorogé jusqu'à la fin 2015. Depuis sa création, la liste des équipements éligibles au CIDD ainsi que les taux dont ils bénéficient sont régulièrement révisés. Afin de rééquilibrer le soutien public en faveur des rénovations lourdes, la loi de finances initiale (LFI) pour 2012 a prévu une modulation du CIDD en fonction de l'ampleur des travaux, en introduisant une bonification de taux en cas de réalisation de plusieurs travaux (« bouquet de travaux »). Par ailleurs, l'efficacité de la dépense fiscale au titre du CIDD a été améliorée, notamment par la suppression de l'avantage fiscal aux fenêtres d'une maison individuelle lorsqu'elles ne font pas partie d'un bouquet de travaux, une nouvelle diminution d'environ 50 % du taux octroyé à l'installation de panneaux photovoltaïques, l'introduction de plafonds d'assiette spécifiques aux panneaux photovoltaïques ainsi qu'aux chauffe-eaux solaires (solaire thermique) ou encore la non-reconduction de l'éligibilité des logements neufs au-delà de 2013, date d'entrée en vigueur de la nouvelle réglementation thermique.

De 2005 à 2010 (les années citées correspondent à celles de réalisation des travaux, la déduction fiscale intervient l'année suivante), 6,2 millions de logements

<sup>64</sup> Articles R. 224-20 à R. 224-30 du code l'environnement

ont bénéficié au moins une fois du CIDD sur un ensemble de 27 millions de résidences principales en France métropolitaine. Le crédit d'impôt total accordé sur cette période s'élève à 12 milliards d'euros, pour 40 milliards d'euros de dépenses déclarées par les ménages. En 2010, 1,41 million de ménages ont bénéficié d'un crédit d'impôt moyen de 1 375 € pour un montant déclaré moyen de 5 880 €<sup>65</sup>.

- → La mise en œuvre de cette mesure entre 2009 et 2012 permet une réduction annuelle en 2020 de 3,76 Mt éq. CO<sub>2</sub><sup>66</sup>.

b) **L'éco-prêt à taux zéro (éco-PTZ)** : disponible depuis le 1<sup>er</sup> avril 2009, il est destiné aux particuliers propriétaires occupants ou bailleurs pour le financement de travaux de rénovation lourds. Il se décline en trois options :

- mise en œuvre d'un « bouquet de travaux » ;
- atteinte d'un niveau de « performance énergétique globale » minimal du logement ;
- réhabilitation d'un système « d'assainissement non collectif » par un dispositif ne consommant pas d'énergie.

Ce prêt finance jusqu'à 30 000 € de travaux d'amélioration de l'efficacité énergétique d'un logement sur une durée de 10 ans. La loi de finances initiale pour 2012 a mis en œuvre la possibilité d'allonger la durée de remboursement à 15 ans pour les rénovations les plus lourdes (réalisation d'un bouquet d'au moins trois travaux ou option performance globale minimale). Il est cumulable avec les aides de l'Anah et des collectivités territoriales, les certificats d'économies d'énergie et le prêt à taux zéro octroyé pour les opérations d'acquisition rénovation.

Parallèlement, des documents d'information à destination des particuliers et des professionnels du bâtiment ont été produits afin d'améliorer la qualité technique des dossiers de prêt et faciliter leur instruction par les établissements de crédit, qui, selon eux, constituait le

point de blocage majeur au développement du dispositif.

Enfin, afin de faciliter la réalisation de travaux en copropriété, la loi de finances rectificative pour 2011 du 28 décembre 2011 a prévu l'ouverture de l'éco-PTZ aux syndicats de propriétaires. L'entrée en vigueur de ces dispositions est à présent conditionnée à la parution d'un décret d'application de la loi du 22 mars 2012 relative à la simplification du droit et à l'allègement des démarches administratives, dite « Warsmann ».

Depuis juin 2011, les bouquets de travaux éligibles à l'éco-PTZ ainsi que les exigences de performances énergétiques globales ont été adaptés au contexte ultramarin. L'éco-PTZ permet ainsi de financer une partie des travaux de rénovation réalisés en Guadeloupe, en Martinique, à La Réunion, en Guyane et à Saint Martin. L'éco-prêt à taux zéro visait à contribuer à la rénovation de 200 000 logements sur la période 2009-2010, et 400 000 logements par an à compter de 2013. Entre 2009 et 2011, en moyenne 65 000 éco-PTZ par an ont été émis. Des mesures nouvelles vont être mises en œuvre dans le cadre du Plan investissements pour le logement afin d'améliorer la performance et renforcer le recours à ce dispositif.

- → La mise en œuvre de cette mesure entre 2009 et 2011 permet une réduction annuelle en 2020 de 0,33 Mt éq. CO<sub>2</sub><sup>67</sup>.
- L'exonération de taxe foncière bâtie : la loi de finances rectificative pour 2006 a introduit la possibilité pour les collectivités locales d'exonérer de taxe foncière bâtie pendant 5 ans, avec un taux d'exonération de 50 ou 100 %, les constructions achevées avant le 1<sup>er</sup> janvier 1989 pour lesquelles d'importants travaux éligibles au CIDD ont été réalisés. Cette possibilité a depuis été étendue à toutes les constructions achevées avant le 31 décembre 2008.
- TVA à taux réduit pour les travaux de rénovation<sup>68</sup> : les travaux d'amélioration, de transformation,

<sup>65</sup> CGDD (2010), *Le point sur le crédit d'impôt développement durable*, n° 147, octobre 2012

<sup>66</sup> Source : évaluation SceGES. *Rapport de la France à la Commission Européenne (au titre de l'article 3 de la décision 280/2004/CE) sur l'état des lieux des politiques et mesures d'atténuation*, mars 2013. Page 135  
[http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr\\_RMS\\_2013\\_.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr_RMS_2013_.pdf)

<sup>67</sup> *Évaluation SceGES. Rapport de la France à la Commission Européenne (au titre de l'article 3 de la décision 280/2004/CE) sur l'état des lieux des politiques et mesures d'atténuation*, mars 2013. Page 133

[http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr\\_RMS\\_2013\\_.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr_RMS_2013_.pdf)

<sup>68</sup> cf. article 279-0 bis du code général des impôts.



d'aménagement et d'entretien portant sur les logements achevés depuis plus de deux ans (à l'exception de certains équipements importants) bénéficient d'un taux de TVA réduit (5,5 % - 7 % à partir du premier janvier 2012 puis 10 % à partir de 2014 au lieu de 19,6 %). Bien que cette mesure ne soit pas spécifique aux travaux d'économies d'énergie, elle permet notamment de soutenir la rénovation énergétique des logements. La loi du 13 juillet 2006 portant engagement national pour le logement prévoit l'application du taux réduit de TVA de 5,5 % sur les abonnements aux réseaux de chaleur et sur la fourniture de chaleur produite par les réseaux utilisant plus de 50 % d'énergies renouvelables. Ces éléments ne sont donc pas concernés par la création du taux réduit de 7 % au 1<sup>er</sup> janvier 2012, et demeurent soumis au taux réduit de 5,5 %. Les travaux de rénovation de logements sociaux bénéficieront du taux réduit de TVA de 5 % au 1<sup>er</sup> janvier 2014.

- Le livret de développement durable (LDD) : depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2007, le CODEVI (compte pour le développement industriel) a été remplacé par le livret de développement durable (LDD), dont les emplois ont été élargis. Il était auparavant réservé au financement des petites et moyennes entreprises et permet désormais d'octroyer des prêts à taux avantageux pour le financement de travaux d'économies d'énergie dans les logements construits depuis plus de 2 ans. Les travaux finançables sont ceux éligibles au CIDD. Son plafond de dépôt a été porté dans un premier temps à 6 000 euros puis à 12 000 euros au 1<sup>er</sup> octobre 2012.

Par ailleurs, différents dispositifs ont été mis en place afin de lever certains des freins à la rénovation des logements ou au recours à des usages vertueux. En particulier, le code de la construction et de l'habitation a fait l'objet de modifications des règles de décisions sur les travaux, qui pouvaient auparavant être très contraignantes dans les copropriétés :

- un vote à la majorité des voix des copropriétaires de l'exécution de travaux d'intérêt collectif dans les

parties privatives aux frais du copropriétaire concerné ;

- un vote à la majorité des voix des copropriétaires de l'installation de compteurs d'énergie thermique ou de répartiteurs de frais de chauffage ;
- l'inscription obligatoire, à l'ordre du jour de l'assemblée générale des copropriétaires qui suit l'établissement d'un Diagnostic de Performance Énergétique - ou le cas échéant d'un audit énergétique - dans tout bâtiment équipé d'une installation collective de chauffage ou de refroidissement, de la question d'un plan de travaux d'économies d'énergie ou d'un contrat de performance énergétique ;
- l'insuffisante individualisation des frais de chauffage : depuis 1974<sup>69</sup>, tout immeuble équipé d'un chauffage commun doit être muni d'appareils permettant l'individualisation des frais de chauffage. Le décret n° 2012-545 du 23 avril 2012<sup>70</sup> a modifié les articles R. 131-2 à R. 131-7 du code de la construction et de l'habitation afin de faciliter la mise en œuvre de cette obligation en redéfinissant les impossibilités techniques d'installer des appareils de mesure et en révisant les conditions de rentabilité économique de la mesure. Cette mesure doit être effective avant le 31 mars 2017 ;
- l'asymétrie entre les propriétaires-bailleurs, qui supportent la charge des travaux, et les locataires, qui bénéficient des économies d'énergie induites : afin d'inciter une relation « gagnant-gagnant », la loi n° 2009-323 de mobilisation pour le logement et la lutte contre l'exclusion votée le 25 mars 2009 prévoit une participation financière du locataire après la réalisation de travaux d'économies d'énergie par le propriétaire. Ainsi, le propriétaire peut faire participer le locataire à hauteur de la moitié de l'économie de charges réalisée. Cette participation prend la forme d'une nouvelle ligne inscrite sur la quittance de loyer qui perdurera pour une durée de 15 ans. Cette participation n'est néanmoins possible que si le bailleur réalise un bouquet de travaux performants comportant a minima deux actions ou per-

<sup>69</sup> Cf. loi du n°74-908 du 29 octobre 1974 (article 4).

<sup>70</sup> <http://www.legifrance.gouv.fr/af-fichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000025743279&dateTexte=&categorieLien=id>



mettant d'atteindre un niveau de performance minimal<sup>71</sup>, et qu'il a engagé une démarche de concertation avec son locataire ;

- le programme Habiter Mieux vise à réaliser des travaux de rénovation thermique pour les propriétaires occupants en situation de précarité énergétique (se référer au paragraphe sur la lutte contre la précarité énergétique du présent chapitre et l'abondement de ce programme par des CEE dans le chapitre sur les mesures énergétiques).

Dans le parc locatif social, un objectif de rénovation des 800 000 logements sociaux les plus énergivores d'ici 2020 a été fixé par la loi de programmation n° 2009-967 du 3 août 2009. L'atteinte de cet objectif s'appuie sur les mesures existantes suivantes ainsi que sur des mesures supplémentaires visant à renforcer les aides à destination des logements sociaux.

- Depuis 2005, les organismes d'HLM (habitation à loyer modéré) ou les SEM (société d'économie mixte) immobilières qui font réaliser des travaux d'économies d'énergie conformes à la réglementation thermique en vigueur, peuvent bénéficier d'un dégrèvement de taxe foncière sur les propriétés bâties (TFPB) égal à un quart des dépenses engagées au cours de l'année précédant celle au titre de laquelle l'imposition est due (cf. loi POPE). Ce dégrèvement est imputable sur la TFPB due pour le bâtiment ayant fait l'objet de ces travaux mais également pour tous les autres bâtiments appartenant au même bailleur social imposés dans la même commune ou dans d'autres communes dès lors qu'ils dépendent tous du même centre des impôts<sup>72</sup>.
- L'éco-prêt logement social (éco-PLS) est un prêt à taux bonifié distribué par la Caisse des dépôts et consignations pour financer la rénovation thermique de logements sociaux « énergivores », accessible aux organismes HLM, ainsi qu'aux SEM et aux communes possédant ou gérant de tels logements. Les modalités exactes de ce dispositif ont évolué au cours du temps (en termes de performance thermique des logements éligibles, et de taux, fixe pour les prêts distribués entre 2009 et 2011, adossé au

taux du livret A depuis). Le dispositif de l'éco-prêt logement social est désormais pérennisé jusque fin 2020 et a pour objectif la rénovation de 120 000 logements sociaux/an à partir de 2017.

- → Au total, 123 000 éco-PLS ont été distribués au 1<sup>er</sup> janvier 2013 permettant un gain annuel de 0,29 Mt éq. CO<sub>2</sub><sup>73</sup>.

Comme cela avait été négocié lors de la présidence française du Conseil de l'UE, depuis le 10 juin 2009, les investissements en efficacité énergétique et en énergies renouvelables dans le secteur du logement sont éligibles au fonds européen de développement régional (FEDER). Le montant mobilisable pour les travaux de réhabilitation énergétique est de 4 % de l'enveloppe nationale du FEDER, ce qui correspond à environ 230 millions d'euros pour la métropole et 90 millions d'euros pour les DOM, pour la période 2009-2013 et sans plafond de dépense annuel. Une circulaire a été publiée le 22 juin 2009 afin d'apporter aux autorités régionales gestionnaires des recommandations sur l'utilisation de ces fonds : ces recommandations visent essentiellement à assurer une cohérence avec les dispositifs financiers actuels en faveur des travaux d'économies d'énergie. Ainsi, il a été recommandé de calquer les conditions d'attribution de cette subvention sur celles ouvrant droit à l'éco-prêt logement social. Dans les départements d'Outre-Mer (DOM), il est recommandé que les interventions visant à améliorer le confort d'été ou à utiliser les énergies renouvelables puissent être financées par le FEDER sous réserve qu'elles soient innovantes ou aient un coût important justifiant d'un besoin de sources de financement complémentaires. Les aides doivent être concentrées sur des opérations structurantes regroupant un nombre significatif de logements et visant une performance énergétique exemplaire, afin de donner de la visibilité à l'intervention des crédits européens sur ces mesures. À partir d'août 2012, les préfets de régions ont été autorisés à dé plafonner le taux de 4 % à l'échelle de chaque région, sous réserve que le taux de 4 % ne soit pas dépassé à l'échelle nationale. Pour la période 2014-2020, les modalités de mobilisation du FEDER ne sont pas encore complètement arrêtées, mais le projet soumis par la Commission pour la période

<sup>71</sup> Cf. loi n°2009-323 et décrets 2009-1438 et 2009-1439 du 23 novembre 2009.

<sup>72</sup> Cf. loi 2009-323 du 25 mars 2009

<sup>73</sup> Evaluation Sceges. Rapport de la France à la Commission Européenne (au titre de l'article 3 de la décision 280/2004/CE) sur

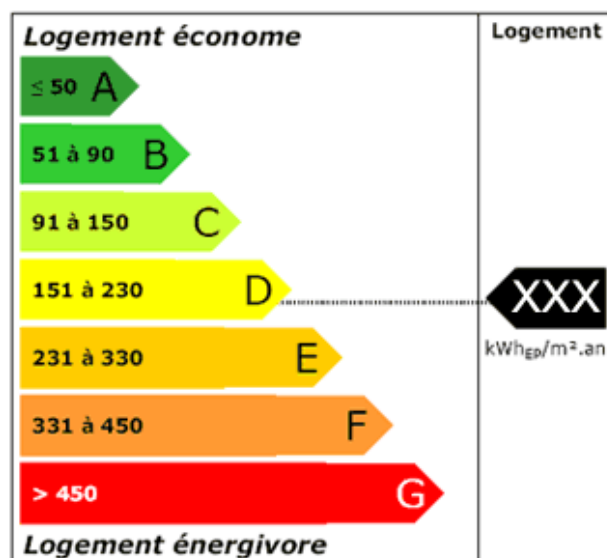
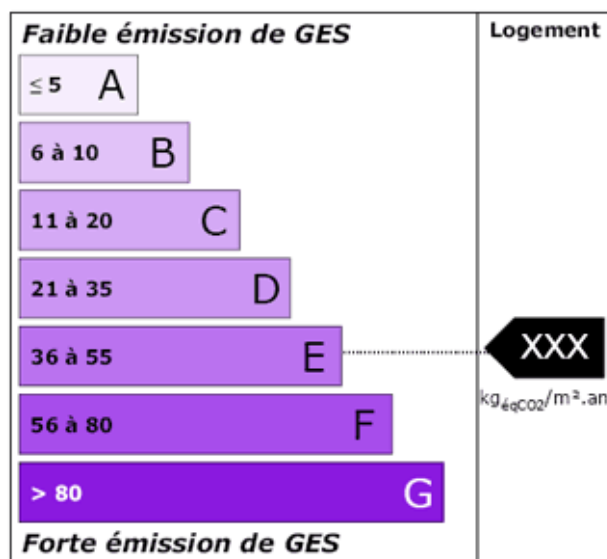
*l'état des lieux des politiques et mesures d'atténuation, mars 2013. Page 135 [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr\\_RMS\\_2013\\_.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr_RMS_2013_.pdf)*

2014-2020 prévoit qu'au moins 80 % des ressources soient concentrées dans les régions plus développées et les régions en transition sur les trois thèmes suivants : la transition vers une économie bas carbone dans tous les secteurs, la recherche et l'innovation ainsi que l'aide aux PME. Plus particulièrement, au moins 20 % des fonds devront être consacrés à la transition vers une économie bas carbone.

### Les mesures d'information

Un **diagnostic de performance énergétique (DPE)** a été rendu obligatoire lors de la vente d'un logement, ou d'un bâtiment (résidentiel ou tertiaire) depuis le 1<sup>er</sup> novembre 2006, et lors de la location d'un logement ou d'un immeuble à usage principal d'habitation depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2007. Le diagnostic de performance énergétique renseigne sur la performance énergétique du logement ou du bâtiment, en évaluant sa consommation d'énergie et son impact en termes d'émissions de GES, avec un classement correspondant, et des recommandations d'économie d'énergie. Pour aller plus loin dans l'information des propriétaires et occupants sur la performance énergétique de leur bâtiment et des économies d'énergie qui peuvent être réalisées, la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 impose la réalisation d'un diagnostic de performance énergétique dès qu'une installation collective assure le chauffage ou le refroidissement, et ce avant le 1<sup>er</sup> janvier 2017. Par ailleurs, à partir du premier janvier 2013, les diagnostiqueurs sont tenus de transmettre les DPE qu'ils ont réalisés à l'Ademe pour la constitution d'une base de données ; ces informations devraient permettre d'améliorer la connaissance de la performance énergétique du parc de bâtiments.

Figure 30 : étiquettes « Energie » et indication sur les émissions de CO<sub>2</sub> fournies dans le cadre du DPE



Les bâtiments à usage principal d'habitation en copropriété de cinquante lots ou plus, équipés d'une installation collective de chauffage ou de refroidissement, et dont la date de dépôt de la demande de permis de construire est antérieure au 1<sup>er</sup> juin 2001 doivent faire l'objet d'un **audit énergétique** d'ici fin 2016. Cet audit énergétique permettra de sensibiliser les copropriétaires aux économies d'énergie et de les impliquer dans la rénovation énergétique de leur bien en leur proposant des scénarii de rénovation adaptés. (deuxième alinéa de l'article L. 134-4-1 du code de la construction et de l'habitation). Le décret n° 2012-111 du 27 janvier 2012 précise les modalités réglementaires de l'audit.

Concernant les équipements et les produits de construction et de décoration, la loi n° 2009-967 du 3 août 2009 prévoit un encadrement des communications à caractère environnemental à partir du premier juillet 2013. Des méthodes de calcul des impacts environnementaux seront définies, notamment en termes de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre.

Les Espaces Infos Energie ont notamment pour mission de fournir des conseils aux particuliers (voir chapitre IX) concernant la rénovation énergétique des logements. Le réseau des Espaces Info Energie (EIE) comptait fin 2011, 250 implantations animées par 405 conseillers info énergie. L'impact environnemental direct des EIE en 2011 correspond à une réduction des émissions de GES de 134 000 t éq. CO<sub>2</sub>.

**La base de données INIES** a été créée en 2009. C'est une base de données nationale sur les caractéristiques environnementales et sanitaires des matériaux et produits de construction.

### Le soutien de la recherche et de la formation

Suite au premier programme de recherche et d'expérimentation sur l'énergie dans les bâtiments (PREBAT – 2005-2009), le **PREBAT2** a été lancé en 2010 pour la période 2012-2015. Il s'agit d'un dispositif national de coordination et d'animation de la recherche publique sur l'énergie dans les bâtiments, qui porte sur les actions des ministères en charge de l'écologie, de l'énergie, de la construction, de la recherche, et de l'industrie, et de leurs agences ADEME, ANR, Anah, OSEO, et ANRU. Le PREBAT2 est au service de deux objectifs : la réhabilitation du parc au meilleur niveau de performance énergétique, et la préfiguration des bâtiments neufs de demain.

**La fondation bâtiment – énergie a été créée en 2005** par quatre acteurs majeurs du secteur du bâtiment et de l'énergie – Arcelor, Edf, GDF Suez et Lafarge. Cette fondation a pour but de soutenir financièrement, pendant cinq ans au minimum, des opérations de recherche ainsi que le financement de l'évaluation des travaux soutenus et leur valorisation. Elle est dotée d'une enveloppe de 8 millions d'euros dont la moitié est apportée par l'Etat.

Dans le cadre des démonstrateurs du **programme des investissements d'avenir**, le comité de pilotage du

Fonds démonstrateurs de recherche sur les nouvelles technologies de l'énergie a rédigé une feuille de route sur les bâtiments et îlots à énergie positive et à bilan carbone minimum à l'automne 2010. Ont suivi deux appels à manifestations d'intérêt, le premier, organisé en 2011 en deux phases et un second, clôturé le 25 septembre 2012. Ces appels à manifestations d'intérêt s'inscrivent dans le cadre du programme de 1 350 millions d'euros confié en gestion à l'ADEME pour le financement de démonstrateurs dans le domaine des énergies renouvelables et de la chimie verte.

### C.3.2 Mesures supplémentaires

Une série de mesures supplémentaires (dont une partie est encore en cours de définition) permettra de répondre aux objectifs de réduction d'au moins 38 % des consommations d'énergie primaire du parc de bâtiments existant, via la mise en œuvre du Plan d'investissement pour le logement, et de généralisation des bâtiments à énergie positive en 2020 dans le parc de bâtiments neufs.

### Les engagements du Plan investissements pour le logement

Ce document présenté par le Président de la République en mars 2013 planifie la réalisation de 500 000 rénovations lourdes par an à partir de 2015, visant 50 000 logements en situation de précarité énergétique par an et 120 000 logements dans le parc social. Dans le secteur de la construction, il affirme que les besoins imposent la construction de 500 000 logements neufs par an en France, dont 150 000 logements sociaux.

### Mesures incitatives supplémentaires

La mise en œuvre du Plan investissements pour le logement repose sur plusieurs mesures :

- la mise en place de guichets uniques : dans le cadre du plan de rénovation, le Gouvernement a lancé de nouveaux espaces d'informations. Un réseau de proximité constitué de points d'information et de conseil au niveau local sera déployé à partir de septembre 2013 en partenariat avec les collectivités et les structures actuellement en place (ADEME, ANAH, etc.). En outre, afin de repérer et promouvoir les démarches initiées par les collectivités visant à déclencher des travaux de rénovation énergétique dans les logements du parc privé, un appel à projets a été lancé auprès des collectivités le 30 mai 2013.

- l'accompagnement des ménages précaires les plus isolés par des ambassadeurs de la rénovation énergétique : le réseau de proximité sera complété par la mise en place d'ambassadeurs de la rénovation énergétique recrutés via le dispositif des emplois d'avenir, par les collectivités locales ou associations en partenariat avec l'Anah. Ils auront pour mission de mener une démarche proactive de détection et d'identification des ménages précaires les plus isolés. Déployés sur tout le territoire, ils pourront s'appuyer sur l'ensemble des acteurs du secteur (Adil, CCAS, associations, etc.) pour diffuser l'information. Ce réseau d'ambassadeurs de la rénovation énergétique devra permettre aux ménages concernés d'avoir plus facilement accès aux aides et aux programmes de rénovation existants.
- la mise en place d'une prime universelle pour les classes moyennes : pour les ménages dont les revenus annuels n'excèdent pas 35 000 € (pour un couple), une subvention de 1 350 € sera attribuée. Cette subvention sera disponible pendant 2 ans et permettra le financement de la rénovation énergétique dans le parc des logements privés.
- l'optimisation du CIDD et de l'éco-PTZ ;
- le soutien à la rénovation énergétique des logements sociaux via le renforcement de l'éco-PLS attribué aux bailleurs sociaux, afin de passer des 25 000 rénovations en 2012 à 90 000 en 2014 et 120 000 à partir de 2017. Dans cette optique sont préconisés :
  - un assouplissement des critères d'éligibilité des logements de la classe D ;
  - la mise en place d'une bonification accrue sur le taux de l'éco-PLS.
  - la professionnalisation de la filière de rénovation énergétique pour maîtriser ses coûts et sa qualité. Dans ce cadre, cinq mesures vont venir professionnaliser la filière de rénovation énergétique :
  - poursuivre la formation continue des artisans (FEE-BAT) et étudier l'ouverture à d'autres ;
  - inciter à la montée en qualification des artisans : la certification « reconnu Grenelle de l'environnement » sera, à terme, indispensable pour bénéficier des aides (éco-conditionnalité des aides au 1<sup>er</sup> juillet 2014 pour l'écoPTZ et au 1<sup>er</sup> janvier 2015 pour le CIDD) ;
  - assister les banques dans l'instruction des éco-PTZ : le faible nombre d'éco-PTZ distribué s'explique en partie par l'incapacité des banques à instruire le volet technique du dossier de financement ; un tiers instructeur technique aura donc pour mission de les accompagner ;
  - accompagner les professionnels pour maîtriser leurs coûts : l'augmentation massive du nombre de rénovations annuelles soutenue par ce plan doit permettre aux artisans d'acquérir une expérience favorable à la diminution de leurs coûts, et aux fournisseurs de bénéficier d'économies d'échelles réduisant leurs prix, dans une logique de pack travaux. Une concertation interministérielle approfondie et systématique autour des enjeux d'avenir va être mise en place avec les organisations professionnelles de la filière bâtiment ;
  - fiabiliser et moderniser le diagnostic de performance énergétique.

## C.4 Energie

### C.4.1 Mesures existantes

La loi POPE de 2005 a introduit un objectif d'amélioration de l'intensité énergétique finale : atteindre une baisse annuelle de 2 % de l'intensité énergétique dès 2015 et une baisse annuelle de 2,5 % d'ici à 2030.

### Les certificats d'économie d'énergie

À cette fin a été notamment mis en place le dispositif des certificats d'énergie. Ce dispositif vise plus particulièrement les importants gisements d'économies d'énergie diffus des secteurs résidentiel et tertiaire et s'appuie sur les fournisseurs d'énergie pour promouvoir l'efficacité énergétique auprès de leurs clients.

Il repose sur une obligation de réalisation d'économies d'énergie imposée aux vendeurs d'électricité, de gaz, de fioul domestique, de pétrole liquéfié et de chaleur ou de froid par réseau. Un objectif national de 54 TWh (soit 54 milliards de kWh) a été retenu pour une première période allant du 1<sup>er</sup> juillet 2006 au 30 juin 2009. Cet objectif est ensuite réparti entre les différents vendeurs qui doivent s'acquitter de leur objectif individuel en présentant un montant équivalent de certificats d'économie d'énergie sous peine de devoir verser une

pénalité libératoire de 2 centimes d'euros par kWh manquant. Durant la deuxième période d'engagement, le dispositif a été étendu aux fournisseurs de carburant automobile, et les actions en faveur de l'innovation, de la formation et de l'information ont rendues éligibles. Les niveaux d'obligations pour la seconde période sont de 255 TWh<sub>cumac</sub>, pour l'ensemble des vendeurs d'électricité, de gaz, de fioul domestique, de gaz de pétrole liquéfié et de chaleur ou de froid par réseaux, et de 90 TWh<sub>cumac</sub>, pour les metteurs à la consommation de carburants pour automobiles. La nouvelle période a débuté au 1<sup>er</sup> janvier 2011, pour une durée de 3 ans. Au 30 novembre 2012, le volume de certificats d'économies d'énergie finale économisée était de 324,6 TWh<sub>cumac</sub><sup>74</sup>. L'analyse des économies d'énergie engendrées par les 70 principales opérations standardisées, qui représentent 95 % des CEE émis au 30 novembre 2012, permet d'obtenir une réduction de 5,0 Mt éq. CO<sub>2</sub> à l'horizon 2020.

- → En prenant en compte les économies d'énergie additionnelles qui seront permises par l'atteinte des objectifs de la 2<sup>e</sup> période, les mesures ayant bénéficié de CEE permettront une réduction annuelle de 6,2 Mt éq. CO<sub>2</sub> en 2020<sup>75</sup>.

**La mise en œuvre de la directive éco-conception :** le retrait des ampoules à incandescence (les lampes de 100 W en 2009, 75 W en 2010, 60 W en 2011 et les dernières en 2012 a été mis en œuvre, des dispositions s'appliquent aux appareils mis sur le marché afin de limiter les consommations induites par les modes de veille. Elle s'applique à tous les appareils électriques utilisés à la maison ou au bureau pour lesquels la consommation maximale est limitée à 1 W (ou 2 W suivant les fonctionnalités) depuis 2010 et 0,5 W (ou 1 W) à partir de 2013, la réduction de l'éclairage des rues et des bureaux en deux étapes (2010 et 2012), aux décodeurs numériques simples (leur consommation a été limitée à 1 W dès 2010, puis 0,5 W depuis 2012), à l'amélioration de la performance des chargeurs, alimentations externes et les chargeurs électriques (avant 2010, les fabricants ont dû s'aligner sur les produits les plus performants existants et depuis 2012, ils ont dû revoir la conception de leurs produits).

<sup>74</sup> 301,0 TWh<sub>cumac</sub> dans le cadre d'opérations standardisées et 6,1 TWh<sub>cumac</sub> dans le cadre d'opérations spécifiques.

<sup>75</sup> Voir l'évaluation réalisée en chapitre VI.

<sup>76</sup> Évaluation SceGES. Rapport de la France à la Commission Européenne (au titre de l'article 3 de la décision 280/2004/CE) sur

- → L'impact est estimé à -4,05 Mt éq. CO<sub>2</sub> en France pour le seul retrait des ampoules à incandescence en 2020<sup>76</sup>.

### L'étiquetage énergétique des produits

L'étiquette énergie qui classe de A à G les équipements en fonction de leur performance énergétique existe déjà pour les appareils électroménagers et les ampoules électriques. C'est un outil très efficace pour guider les consommateurs dans leurs choix et inciter les constructeurs à concevoir des appareils performants. Depuis sa création, ce dispositif a été élargi aux logements (cf. partie bâtiments) et aux véhicules (cf. partie transports) depuis 2006, et aux sèche-linges depuis 2011.

### Mise en œuvre de la directive SCEQE

Les installations de combustion d'une puissance supérieure à 20 MW ainsi que les raffineries sont soumises au système d'échange de quotas d'émissions détaillé dans la section industrie.

En complément du système d'échange de quotas qui a vocation à jouer un rôle structurant en faveur de la réduction du contenu en carbone de la production énergétique, des modalités particulières ont été mises en œuvre afin d'encourager le développement des énergies renouvelables et l'expérimentation des technologies de captage et de stockage du CO<sub>2</sub>.

**Le développement des énergies renouvelables :** la France a présenté en novembre 2008 son plan de développement des énergies renouvelables. Ce programme a pour objectif de porter à au moins 23 % la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie à l'horizon 2020, grâce à une augmentation de 20 millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep) de la production annuelle d'énergie renouvelable.

Il comprend 50 mesures opérationnelles, qui concernent l'ensemble des filières : bioénergies, éolien, géothermie, hydroélectricité, solaire, énergies de la mer, etc. Il a pour ambition un changement complet d'échelle (doublement de la production d'énergies renouvelables en 12 ans) : multiplication de la production par 2 pour le

*l'état des lieux des politiques et mesures d'atténuation, mars 2013. Page 149*

[http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr\\_RMS\\_2013\\_.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr_RMS_2013_.pdf)



bois-énergie, par 6 pour la géothermie, par 12 pour les réseaux de chaleur, et un changement d'échelle majeur sur le photovoltaïque avec une production multipliée par 400.

L'Etat a recours à une vaste palette d'instruments pour soutenir les énergies renouvelables.

**La mise en place d'un « fonds chaleur renouvelable »**, doté d'un milliard d'euros pour la période 2009-2013 a permis de développer très fortement la production de chaleur à partir de sources renouvelables comme le bois, la géothermie, le solaire, dans le tertiaire et l'industrie, et améliorer et diversifier les sources de chauffage dans l'habitat collectif. Il a permis de multiplier les financements publics dédiés à ces énergies principalement au travers d'appels à projets annuels.

- → Il permettra d'éviter 2,7 Mt de CO<sub>2</sub> par an à partir de 2015<sup>77</sup>.

**En matière de fiscalité, le crédit d'impôt « développement durable »** qui soutient notamment l'acquisition par les particuliers d'équipements d'énergie renouvelable : chauffe-eau solaire, pompe à chaleur, panneaux photovoltaïques a été prorogé jusqu'en 2015. Par ailleurs, les nouveaux outils incitatifs mis en place pour soutenir la rénovation thermique des bâtiments (l'éco-prêt à taux zéro désormais distribué par les banques, les exonérations de taxes foncières...) vont également favoriser le déploiement des énergies renouvelables.

**Les tarifs d'achat et l'obligation réglementée.** L'article 10 de la loi n° 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité prévoit que diverses installations puissent bénéficier de l'obligation d'achat, par EDF ou les distributeurs non nationalisés, de l'électricité qu'elles produisent. Chaque filière renouvelable fait ainsi l'objet d'un arrêté tarifaire spécifique depuis 2001. De nouvelles conditions d'achat de l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables ont été définies par arrêtés pour les filières suivantes : hydraulique (1<sup>er</sup> mars 2007), géothermie (23 juillet 2010), biomasse (27 janvier 2011), biogaz et méthanisation (19 mai 2011), énergie éolienne (17 novembre 2008), énergie photovoltaïque (4 mars 2011).

<sup>77</sup> Evaluation de l'ADEME. Rapport de la France à la Commission Européenne (au titre de l'article 3 de la décision 280/2004/CE) sur l'état des lieux des politiques et mesures d'atténuation,

**Des appels d'offres** ont été lancés pour soutenir les filières renouvelables électriques pour lesquelles la mise en place d'un tarif de rachat ne permettait pas d'encourager le développement des énergies renouvelables à un coût maîtrisé pour le consommateur. C'est notamment le cas de l'éolien offshore, dont les coûts sont très variables d'une ferme à l'autre, selon les conditions géologiques et l'éloignement à la côte notamment.

Un appel d'offres pour l'implantation de 3 000 MW de capacités de production éolienne en mer sur cinq zones identifiées comme propices à l'issue d'une démarche de planification et de concertation a été lancé en 2011 : Le Tréport, Fécamp, Courseulles-sur-Mer, Saint-Brieuc et Saint-Nazaire. Les installations devront être construites progressivement à partir de 2015. Un nouvel appel d'offre a été ouvert pour la création de parcs éoliens au large du Tréport (non attribué à l'issue du premier appel à projet) et de Noirmoutier.

*Concernant l'éolien*, le ministère en charge du développement durable a d'une part confirmé le tarif d'achat et les schémas régionaux climat air énergie intègrent un schéma régional éolien afin de définir les zones favorables au développement de l'éolien terrestre. Les projets éoliens sont soumis à des autorisations d'urbanisme, afin d'éviter le mitage du territoire et limiter les impacts sur les paysages, le patrimoine et la qualité de vie des riverains en complément des obligations au titre des installations classées (voir section sur les autres impacts IV.C.9).

Le plan de programmation des investissements électriques prévoit une multiplication par dix entre 2006 et 2020 de la taille du parc éolien terrestre français, avec un objectif de 19 000 MW de puissance installée en 2020. Au premier août 2013, 20 régions avaient adopté leur SRCAE et 4 autres leur volet éolien uniquement, dans l'attente d'une adoption d'un SRCAE complet. Les retours des projets actuels et le contenu des SRCAE approuvés dépassent l'objectif prévu actuellement par la programmation pluriannuelle d'investissement pour la filière éolienne terrestre avec des objectifs cumulés s'élevant à plus de 23 000 MW sur 19 régions sur 26.

mars 2013. Page 152 [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr\\_RMS\\_2013\\_.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr_RMS_2013_.pdf)



### Eolien en mer

Le plan de développement des énergies renouvelables de la France prévoit une accélération du développement de l'énergie éolienne en mer et des énergies marines, et vise une puissance totale installée de 6 000 MW à l'horizon 2020, soit environ 1 200 éoliennes produisant 3,5 % de la consommation française d'électricité. Ce programme représente un investissement d'environ 20 milliards d'euros.

Concernant l'hydroélectricité, première source d'électricité renouvelable en France (12 % de la production d'électricité), le parc existant est modernisé et optimisé (notamment par sur-équipement pour faire des stations de transfert d'eau avec pompage) dans une approche de développement durable intégrant des mesures ambitieuses de la qualité des cours d'eau (hausse des débits réservés dans certains cas...). Les objectifs de la programmation pluriannuelle des investissements électrique (PPI) 2009-2020 prévoient un accroissement de la production annuelle d'électricité d'origine hydraulique de 3 TWh d'ici 2020, que l'amélioration des ouvrages existants ne suffira pas à procurer. L'augmentation du productible résultera donc de la création de nouvelles installations.

### Les Investissements d'Avenir

Le programme d'investissements d'avenir, lancé en 2009 et doté d'une enveloppe globale de 35 milliards d'euros, doit permettre le financement d'actifs rentables et d'infrastructures de recherche et d'innovation utiles pour le développement économique de la France.

Cinq axes stratégiques ont été identifiés comme « prioritaires » (enseignement supérieur et formation, recherche, filières industrielles et PME, développement durable, PME) et doivent permettre à la France d'augmenter son potentiel de croissance.

Sur les 35 milliards d'euros de crédits alloués, par la loi de finances rectificative pour 2010, aux investissements d'avenir, une enveloppe de 3,6 milliards d'euros est allouée à la recherche sur l'énergie :

- 1 milliard d'euros pour le programme « Instituts thématiques d'excellence en matière d'énergies décarbonées », géré par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) ;
- 1 milliard d'euros pour le programme « Nucléaire de demain », géré par le Commissariat à l'énergie

atomique et aux énergies alternatives (CEA) et l'ANDRA ;

- 1,125 milliard d'euros pour le programme des énergies renouvelables et de la chimie verte piloté par l'ADEME. Cette enveloppe vise à soutenir des projets ou plate-formes technologiques couvrant les domaines des énergies solaires, éoliennes et marines, la géothermie, le captage et stockage du CO<sub>2</sub>, la chimie du végétal ;
- 165 millions d'euros pour les démonstrateurs réseaux électriques intelligents piloté par l'ADEME. Ils visent à soutenir la recherche industrielle et l'expérimentation des technologies de réseaux intelligents pour la distribution et la consommation électriques et l'intégration des énergies renouvelables ;
- 950 millions d'euros pour les démonstrateurs véhicules du futur (présentés dans la partie sectorielle transport) piloté par l'ADEME ;
- 750 millions d'euros pour le programme ville de demain » géré par la Caisse des dépôts et consignations ;
- 210 millions d'euros pour les démonstrateurs économie circulaire.

### C.4.2 Mesures supplémentaires

L'amplification du dispositif des CEE au travers d'une troisième période d'engagement 2014-2016 plus ambitieuse constitue la mesure au plus fort impact retenue dans la feuille de route issue de la table ronde nationale pour l'efficacité énergétique présentée le 16 décembre 2011.

PPI chaleur : Le scénario AMS fait l'hypothèse que les objectifs des différentes programmations pluriannuelles des investissements (PPI) sont réalisés. Il s'agit à la fois de la PPI électrique détaillée au préalable, et de la PPI chaleur. En 2012, le développement des différentes énergies renouvelables est le suivant :

Consommation finale brute normalisée	2005	2012	Objectif 2020 (AMS)
Eolien (Mtep)	0,1	1,2	5,0
Géothermie et pompes à chaleur (Mtep)	0,2	1,5	2,4

Consommation finale brute normalisée	2005	2012	Objectif 2020 (AMS)
Consommation des particuliers de bois énergie (Mtep)	6,7	7,2	7,4
Autres usages de biomasse solide et gazeuse (production de chaleur et d'électricités)	2,6	3,6	10,5
Hydraulique (Mtep)	5,7	5,4	5,5
Solaire photovoltaïque (Mtep)	-	0,4	0,6
Solaire thermique (Mtep)	0,05	0,13	0,9
Biocarburants (Mtep)	0,4	2,7	3,7
Energie marémotrice et hydrocinétique (Mtep)	0,04	0,04	0,1

Alors que le développement de certaines filières est, en 2012, en avance sur les objectifs (cas du photovoltaïque notamment), et que les objectifs sont également pratiquement atteints pour d'autres filières de production électrique (80 % du point de passage pour l'éolien), des objectifs très ambitieux de développement de la Chaleur Renouvelable ont été fixés, en particulier en terme d'usage de la biomasse (hors bois-énergie chez les particuliers). Leur atteinte nécessite un prolongement et un renforcement significatif du Fonds Chaleur Renouvelable.

## C.5 L'industrie

### C.5.1 Mesures existantes/mesures supplémentaires

#### Le Système d'Echange des Quotas d'Emissions et sa révision

La directive européenne 2003/87/CE établissant un marché d'échange des permis d'émissions au sein de l'Union européenne (directive SCEQE) a introduit depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2005 un système de plafonnement et d'échange (« cap and trade ») des émissions de GES des principales activités industrielles et énergétiques de l'Union européenne. En France, en 2008, 988 installations exploitées par 585 entreprises étaient soumises à cette directive. La révision de la directive ETS a permis

d'étendre son champ d'application, d'harmoniser les méthodes d'allocations des quotas aux installations et surtout de renforcer les objectifs de réduction des émissions de GES des secteurs soumis à cette directive : au plan européen, leurs émissions devront être réduites de 21 % entre 2005 et 2020.

Le montant total des quotas alloués (y compris ceux mis initialement dans la réserve nouveaux entrants) s'élevait à 156,51 Mt CO<sub>2</sub> par an pour la période 2005-2007 et à 133,4 Mt CO<sub>2</sub> par an sur la période 2008-2012<sup>78</sup>. En France, les émissions des secteurs soumis à la directive SCEQE se sont élevées à 131,3 Mt CO<sub>2</sub> en 2005, 127 MtCO<sub>2</sub> en 2006, 126,6 MtCO<sub>2</sub> en 2007, puis 124,1 Mt CO<sub>2</sub> en 2008, 111,1 MtCO<sub>2</sub> en 2009, 115,7 en 2010 et 104,6 en 2011, soit des niveaux inférieurs aux montants totaux de quotas alloués pour les périodes correspondantes.<sup>79</sup>

La révision de la directive SCEQE a été adoptée par le Parlement Européen et le Conseil en décembre 2008 dans le cadre de l'adoption du paquet énergie climat. Elle permet :

- d'étendre son champ d'application. Le système intègre à partir de 2012 les activités aériennes. Pour la période 2013-2020 (phase 3 du dispositif), le système a de nouveaux secteurs (émissions de CO<sub>2</sub> de la pétrochimie, de la production d'ammonium, émissions de CO<sub>2</sub> et de PFC associées à la production d'aluminium, émissions de N<sub>2</sub>O de la production d'acide nitrique...). Au total, environ 1200 installations appartenant à 650 entreprises sont concernées en France ;
- d'harmoniser les méthodes d'allocations des quotas aux industriels avec le recours à des référentiels pour l'ensemble des installations ;
- de prévoir un dispositif de lutte contre le risque de fuites de carbone.

### Limitation de la consommation d'énergie

Des évolutions importantes du cadre réglementaire dans lequel s'inscrit la consommation énergétique du secteur industriel sont en cours depuis 2008. La directive 2008/1/CE relative à la prévention et à la réduction intégrée de la pollution du 15 janvier 2008 demande de

<sup>78</sup> Montants prévus dans le cadre des plans nationaux d'allocation de quotas validés par la Commission

<sup>79</sup> Source : Common International Transaction Log (CITL)

veiller à ce que l'énergie soit utilisée de manière efficace dans les installations relevant de certaines activités industrielles (industries de l'énergie, production et transformation des métaux, industrie minière, industrie chimique, gestion des déchets). Cette exigence a été renforcée par la directive 2010/75 sur les émissions industrielles (IED) applicable en 2012 et qui rend les conclusions des « BREFs » (Meilleures Technologies Disponibles – MTD) obligatoires, en particulier le BREF efficacité énergétique et les conclusions en matière d'énergie des BREFs sectoriels. Au niveau national, l'article 82 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement a ajouté l'utilisation rationnelle de l'énergie (URE) parmi les intérêts protégés de la législation pour les installations classées (ICPE).

### Les gaz fluorés frigorigènes

Concernant les **gaz fluorés frigorigènes**, conformément au règlement européen n° 842/2006, la France a mis en place un dispositif visant à limiter leurs émissions dans l'atmosphère (articles R.543-75 et suivants du code de l'environnement). Ce dispositif impose notamment des contrôles d'étanchéité pour les équipements de réfrigération et de climatisation<sup>80</sup> dont la charge en fluide est supérieure à 2 kg, la récupération des fluides en fin de vie, un niveau minimal de compétences pour pouvoir les installer, entretenir et vidanger : seuls les détenteurs d'une attestation de capacité pourront effectuer ces opérations et acheter des fluides frigorigènes.

- → L'ensemble de ces mesures permet une réduction des émissions de GES estimée à 7,17 Mt éq. CO<sub>2</sub> en 2020<sup>81</sup>.

Cette réglementation a été complétée par le décret 2011-396 qui précise les dispositions réglementaires portant sur les usages hors réfrigération et climatisation de ces gaz à effet de serre fluorés. Il prévoit la mise en place des systèmes de certification des personnels, prévus par le règlement (CE) n° 842/2006 et ses règlements d'application. Sont concernés les fabricants de systèmes de protection contre l'incendie et les extincteurs, les appareillages de connexion à haute tension ou

encore les solvants. Au premier décembre 2012, des organismes certificateurs ont été agréés pour tous ces secteurs sauf celui des solvants qui concerne un nombre très restreint d'opérateurs. Les entreprises effectuant les opérations de maintenance et d'installation des systèmes de protection contre l'incendie (y compris les extincteurs) sont également tenues par une obligation de certification. De nouvelles sanctions pénales y sont associées. Un mécanisme de déclaration annuelle des flux de gaz à effet de serre fluorés a été instauré, permettant d'évaluer l'efficacité de la filière de récupération de ces substances

### Les engagements volontaires

En outre, plusieurs dispositifs incitatifs à l'amélioration de leur efficacité énergétique et à la réduction de leurs émissions de GES ont été mis en place notamment au bénéfice des entreprises industrielles : **les Certificats d'Economie d'Énergie (voir partie sectorielle énergie), l'amortissement accéléré et la réduction de taxe professionnelle**, la mise en place d'un mécanisme d'aides aux entreprises pour la réalisation de **diagnostics énergétiques**.

## C.6 Agriculture et forêts

### C.6.1 Mesures existantes

#### Réduction des émissions azotées

Le surplus national d'azote au niveau métropolitain s'élève à 1,1 million de tonnes, soit 36 kg d'azote par hectare de surface agricole utile (SAU), ce surplus représente 23 % de la fertilisation azotée globale, soit 50 % de l'apport en engrais azoté minéral de synthèse<sup>82</sup>.

La réduction des émissions de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), par une meilleure maîtrise de la fertilisation azotée et par la lutte contre les excédents d'azote organique, reste par conséquent un enjeu prioritaire pour le secteur agricole, même si les livraisons d'engrais ont diminué en France depuis 20 ans (à un rythme moyen de 0,5 %

<sup>80</sup> Concernant les autres domaines d'utilisation des HFC, PFC et du SF<sub>6</sub>, un décret est en cours de rédaction pour pouvoir appliquer les dispositions du règlement n° 842/2006

<sup>81</sup> Source : évaluation ARMINES. Rapport de la France à la Commission Européenne (au titre de l'article 3 de la décision

280/2004/CE) sur l'état des lieux des politiques et mesures d'atténuation, mars 2013. Page 145 [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr\\_RMS\\_2013\\_.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr_RMS_2013_.pdf)

<sup>82</sup> CGDD, mars 2012

par an, soit plus de 10 % au total) tout comme les apports au sol d'engrais organique d'origine animale (-9 %).

Grâce à l'épandage d'effluents d'élevage, environ 280 000 t d'azote minéral sont économisées par an. Et des économies supplémentaires seront permises par l'optimisation de la gestion des digestats issus des installations de méthanisation.

Les programmes d'actions nitrates, d'application obligatoire en zones vulnérables, visent l'équilibre de la fertilisation azotée ainsi que la bonne maîtrise des fertilisants azotés dont les effluents d'élevage. Ils permettent ainsi de diminuer les quantités de fertilisants azotés épandues, d'optimiser la valorisation des effluents d'élevage, de réduire les pertes liées aux épandages de fertilisants azotés en améliorant les pratiques d'épandage. Avant même l'entrée en vigueur de l'intégralité du cinquième programme d'actions relatif à la directive Nitrate, fin 2013, des cultures intermédiaires pièges à nitrates doivent être introduites sur l'ensemble des parcelles en zone vulnérable sur lesquelles la durée de l'interculture est supérieure à 5 mois.

Certaines actions du plan végétal environnement (cf. arrêté du 21 juin 2010) contribuent à la réduction de la fertilisation azotée (maîtrise de la fertilisation azotée par des diagnostics environnementaux, diffusion de pratiques économes en intrants, investissements pour les équipements visant à une meilleure répartition des apports minéraux). Sur la période 2007-2011, 5 380 dossiers ont été aidés dans le cadre de l'enjeu « réduction des pollutions des eaux par les fertilisants » (au total, 27 millions d'euros d'investissement global). Les dépenses en analyses et diagnostics azotés, bien que non subventionnées, ont augmenté.

Par ailleurs, différents dispositifs d'aides de la PAC contribuent à la mise en œuvre de pratiques agricoles réduisant les apports azotés, et notamment :

- le découplage des aides agricoles, pour une optimisation des pratiques culturales ;
- la conditionnalité des aides (entretien des terres selon les bonnes conditions agricoles et environnementales -BCAE - et notamment dans le respect des mesures des programmes d'actions nitrates) ;

- et la possibilité de percevoir des subventions pour compenser le coût de mise en œuvre de mesures agro-environnementales (MAE), avec en particulier les MAE suivantes :

- prime herbagère agro-environnementale (gestion économe en intrants) : environ 53 000 dossiers effectifs en 2011 (engagés entre 2007 et 2011) pour une superficie concernée de 3,6 millions d'hectares ;
- mesures agroenvironnementales territorialisées (MAET) HERBE : maintien des surfaces en herbe, limitation de la fertilisation azotée ;
- mesures agroenvironnementales territorialisées (MAET) FERTI : fertilisation raisonnée ;
- mesure agroenvironnementale « rotationnelle » (MAER), relative à la diversification des assolements pour réduire l'utilisation d'intrants ; environ 9 000 dossiers effectifs en 2011 (engagés en 2007 ou 2010) pour une superficie concernée de 1,2 millions d'ha ;
- mesure agroenvironnementale pour les systèmes fourragers économes en intrants (SFEI) : environ 1 500 dossiers en vie en 2011 (engagés en 2007, 2008, 2009, 2010, 2011) pour 70 000 ha concernés ;
- mesure agroenvironnementale territorialisée (MAET) pour la lutte contre l'érosion des sols (couverture intégrale des inter-rangs en vigne) lancée en 2009.

- enfin, différentes politiques mises en œuvre par le ministère en charge de l'agriculture ont également contribué à réduire les intrants azotés : le plan de soutien à la filière des protéagineux 2010-2013, visant à développer ces cultures intéressantes sur le plan environnemental et agronomique (les protéagineux appartenant à la famille des légumineuses, qui stockent l'azote de l'air dans les sols et réduisent ainsi les besoins en azote minéral des cultures suivantes dans l'assolement) ;

- et le soutien apporté à l'agriculture biologique, avec un objectif affiché de 20 % de la Surface Agricole Utile à horizon 2020.

### Réduction des émissions dues à la gestion des effluents d'élevage

Le plan de modernisation des bâtiments d'élevage permet également de financer des investissements liés à la gestion des effluents et des équipements limitant les émissions de gaz à effet de serre (couverture des fosses, dispositifs de traitement).

Sur la période 2007-2011, environ 31 000 dossiers comportant un volet relatif à l'amélioration de la gestion des effluents d'élevages (5600 comprenant des dépenses de gestion des effluents) ont été subventionnés pour un montant total d'aides d'environ 630 M€.

Le développement de la méthanisation agricole se poursuit, avec 90 réalisations recensées en France fin 2012. Des installations de méthanisation exemplaires ont été aidées dans le cadre du fonds déchets de l'ADEME (6 millions d'euros en 2009 et 7 millions d'euros en 2010), ou à travers différents dispositifs tels que les appels à projets « pôle d'excellence rurale » ou les plans locaux de développement (régions, départements). Le tarif de rachat de l'électricité par les installations de méthanisation a été revalorisé en 2011, et un cadre réglementaire concernant l'injection du biométhane (biogaz épuré) dans les réseaux de gaz naturel a également été défini.

- → Le développement de la méthanisation permettrait une réduction des émissions liées aux effluents d'élevage de 0,76 Mt éq. CO<sub>2</sub>/an en 2020<sup>83</sup> (800 unités de 200 kW électriques).

### Réduction des consommations d'énergie et développement des énergies renouvelables dans le secteur de l'agriculture

Un Plan de Performance Énergétique des exploitations agricoles 2009-2013 a été mis en place : il s'agit d'actions de sensibilisation et de conseil en matière d'économies d'énergie, de production d'énergies renouvelables et de réduction des émissions de GES.

**Un dispositif Serres-Energie** mis en œuvre par le ministère chargé de l'agriculture, soutient le développement durable de productions maraîchères et horticoles sous

serres en favorisant les économies d'énergie et le développement des énergies renouvelables. Le dispositif, modifié en 2011, est articulé autour de quatre axes :

- améliorer l'efficacité énergétique ;
- favoriser la substitution énergétique au profit de sources d'énergies les plus compétitives ;
- permettre les économies d'eau ;
- réduire l'utilisation des produits phytosanitaires.

Ce dispositif permet également de favoriser l'utilisation d'énergies renouvelables en finançant les investissements dans les chaufferies fonctionnant avec des EnR.

Les principaux outils d'intervention correspondent à des dispositifs d'aides à l'investissement dans les serres horticoles et maraîchères gérés par FranceAgriMer ; certains proviennent également du plan végétal environnement. Concernant les dispositifs gérés par FranceAgriMer, leur budget est d'environ 15 millions d'euros par an (10 millions d'euros en 2012).

Enfin le plan de modernisation des bâtiments d'élevage, cité précédemment, permet également de subventionner des actions additionnelles de réduction des consommations d'énergie et de développement des énergies renouvelables.

### Dispositifs et réglementations communautaires favorables au stockage de carbone

La **politique agricole commune** comprend différentes mesures favorables au stockage du carbone dans les sols et la biomasse :

- la prime herbagère agro-environnementale et les mesures agro-environnementales territorialisées construites sur le socle herbe permettent le maintien et la restauration des prairies et herbages ;
- l'implantation d'éléments topographiques (haies, alignements d'arbres, arbres isolés...) sur 3 % de la surface agricole utile (mesure dédiée) en 2011, et 5 % en 2012 ;

<sup>83</sup> Source : calcul MAAPMAAF/DLCES. Rapport de la France à la Commission Européenne (au titre de l'article 3 de la décision 280/2004/CE) sur l'état des lieux des politiques et mesures

d'atténuation, mars 2013. Page 146 [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr\\_RMS\\_2013\\_.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr_RMS_2013_.pdf)



- la couverture des sols en automne et en hiver par des cultures intermédiaires (mesures agro-environnementales territorialisées en faveur des cultures intermédiaires pièges à nitrate en dehors des zones vulnérables et bonnes conditions agro-environnementales à l'intérieur de ces zones) ;
- la promotion de l'agroforesterie (mesures agroforesterie (222), et différentes mesures agro-environnementales territorialisées tendant vers l'agroforesterie avec entretien de haies), qui a favorisé le stockage de carbone dans la biomasse.

Par ailleurs la mise en œuvre de critères de durabilité pour les biocarburants conduit à éviter la production des matières premières destinées à la production de biocarburants sur certains sols riches en carbone et dans certaines zones riches en biodiversité, au sein de l'Union Européenne ou dans les pays exportateurs vers l'Union Européenne.

### Stockage de carbone en forêt

Les forêts françaises ont actuellement une contribution nette globalement positive à l'atténuation du changement climatique, avec des émissions (provenant notamment de l'oxydation des bois morts et des prélèvements) inférieures à la séquestration. En 2011, ce puits forestier s'établit en France à 57 Mt CO<sub>2</sub>, correspondant à 11,5 % des émissions de gaz à effet de serre du pays en 2011. Il traduit le fait que la forêt française n'est pas à l'équilibre, en raison notamment de sa relative jeunesse. Dans le même temps, la sur-représentation de peuplements d'âge plus avancé rend possible une mobilisation accrue dans une optique de gestion durable.

### Développement du bois matériau

Le bois matériau produit et utilisé de façon durable demande peu d'énergie pour sa fabrication et permet de stocker temporairement du carbone : il permet ainsi d'ores et déjà en France le stockage d'environ 4 Mt de CO<sub>2</sub> annuellement et le développement de ces usages permettrait de l'accroître.

Un objectif de mobilisation supplémentaire de bois d'œuvre, à hauteur de 9 Mm<sup>3</sup>/an d'ici 2020, a été fixé dans le cadre des Assises de la forêt (décembre 2007). L'Etat l'a précisé dans le plan national d'action en faveur des énergies renouvelables (août 2010).

Pour l'atteinte de cet objectif, plusieurs dispositifs sont prévus :

- le **label « bâtiments biosourcés »** institué par le décret n° 2012-518 du 19 avril 2012 est opérationnel en 2013 suite à la publication de l'arrêté du 19 décembre 2012. Il permettra de donner une visibilité aux projets qui font l'effort d'utiliser de façon significative des matériaux d'origine végétale et animale (bois, chanvre, paille, laine, plumes, etc.) ;
- la **mise en œuvre du plan de relance de la compétitivité des scieries** sur la période 2007-2009 a été relayée **par la création du « fonds stratégique bois »** en 2009, lui-même prolongé courant 2011 par le fonds de modernisation soutenu par l'Etat et OSEO. Doté par l'Etat de 1,5 millions d'euros en 2011 puis 0,8 million d'euros supplémentaires en 2012, ce fonds a pour objectif de soutenir l'investissement dans les PME de la filière forêt-bois aux moments clés de leur développement. L'effet levier des crédits publics permet ainsi de mettre globalement à la disposition des entreprises de la première transformation du bois un montant minimum de 30 millions d'euros de prêts. Après neuf mois de mise en œuvre, le comité de suivi du dispositif composé de représentants de l'Etat, d'OSEO et d'experts vient d'analyser les premiers résultats. Au 31 mai 2012, ce sont 44 demandes de prêt qui ont été déposées pour un montant potentiel de 6,7 millions d'euros, soit 89 % de l'enveloppe de 7,5 millions d'euros ;
- le **pôle de compétitivité Xylofutur** permet, depuis 2005, de promouvoir l'utilisation du bois dans la construction ;
- la loi de modernisation de l'agriculture et de la pêche (juillet 2010) a instauré des plans pluriannuels régionaux de développement forestier, qui identifient au niveau régional les actions prioritaires pour la mobilisation des bois, en tenant compte des marchés existants et de la préservation de la biodiversité. Ils sont tous élaborés et ont été soumis aux préfets compétents ;
- l'Etat a remis en août 2011 un rapport au parlement, portant sur les puits de carbone forestiers et les possibilités de leur valorisation financière par les territoires, conformément à l'article 83 de la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement.



## Développement de la biomasse énergie

Le Bois Energie peut être récolté en tant que coproduit du bois d'œuvre, dans le respect de la hiérarchie des usages. Il est ainsi intéressant de valoriser sous forme de chaleur les produits connexes de scieries ainsi que certains déchets bois.

Plus généralement, le développement de la valorisation de la biomasse sous forme énergétique permet de réduire les émissions de GES dans différents secteurs d'activité lorsqu'elle vient en substitution à des énergies fossiles.

Les enjeux posés par l'usage du bois énergie en termes de qualité de l'air en termes de pollution par les particules, et les durées parfois longues nécessaires à l'amortissement de la « dette carbone » des filières bois-énergie rendent impératif de privilégier le développement des équipements performants.

Concernant la production de chaleur, le plan bois-énergie 2000-2006, mis en place par l'ADEME, a été prolongé par le programme Biomasse-Energie 2007-2010, qui élargi aux autres catégories de biomasse (paille, cultures énergétiques...). Dans ce cadre, 2800 chaufferies ont été installées entre 2000 et 2009 (substitution de plus de 450 ktep, évitement d'environ 0,7 Mt  $\text{eq. CO}_2$  sur la période 2000-2006).

Le programme Biomasse Energie a été remplacé en 2009 par le fonds chaleur (cf partie sectorielle énergie). Sur les 95 projets de chaufferie biomasse retenus par les appels à projet « Biomasse, Chaleur, Industrie, Agriculture et Tertiaire » (BCIAT) de 2009 à 2011, 84 sont soit en cours de réalisation, soit d'ores et déjà en fonctionnement pour un total de 183 millions d'euros d'aide environ auxquels s'ajoutent 22 projets sélectionnés en 2012. Hors BCIAT, 413 projets de chaufferie biomasse, en très grande majorité des chaufferies bois-énergie, ont été aidés sur 2009-2012 pour un total de 202 millions d'euros d'aide et une production annuelle de 321 ktep.

Par ailleurs, les dispositifs du crédit d'impôt développement durable (CIDD), des certificats d'économie d'énergie (CEE) et de l'éco-prêt à taux zéro soutiennent le développement du bois-énergie chez les particuliers.

Mobilisation supplémentaire de bois au niveau territorial : des plans pluriannuels régionaux de développement forestier ont été instaurés par la loi de modernisation de l'agriculture et de la pêche (juillet 2010) et un observatoire national de la biomasse a été mis en place, en lien avec les cellules régionales biomasse, en application de la loi 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement pour l'environnement.

## C.6.2 Mesures supplémentaires<sup>84</sup>

### Méthanisation

En mars 2013 a été présenté un ambitieux plan Énergie Méthanisation Autonomie Azote (EMAA), avec un objectif de 1 000 installations en 2020. Ce développement de la méthanisation devrait ainsi permettre une réduction des émissions liées aux effluents d'élevage estimée à 0,95 Mt  $\text{eq. CO}_2$ /an à horizon 2020. Cette politique permettra par ailleurs non seulement d'augmenter les énergies renouvelables produites dans le secteur agricole, mais contribuera également à la réduction des intrants azotés (dont la fabrication génère d'importantes quantités de gaz à effet de serre).

### Développement de la filière bois

Un plan d'actions pour les filières bois est en cours de préparation par les ministères en charge de l'agriculture, du redressement productif et du développement durable. Il comprend de nombreuses mesures visant notamment à renforcer l'aval de la filière, et en particulier les débouchés bois d'œuvre (dans le respect de la hiérarchie des usages).

### Négociation de la PAC 2014-2020 :

Le « verdissement » de la PAC, pour la période 2014-2020, s'est notamment traduit par la mise en place du mécanisme des paiements verts : 30 % des aides du premier pilier de la PAC devraient ainsi être réservées à des « paiements verts », à condition de respecter différents critères incluant le maintien d'une part importante

<sup>84</sup> Les volets agricoles des scénarios « avec mesures existantes » et « avec mesures supplémentaires » sont identiques et ne prennent pas en compte explicitement les mesures évoquées dans cette section, qui n'étaient pas connues (avec suffisam-

ment de précision) lors de l'élaboration du travail de scénarisation, à l'exception de la mise en place de 800 à 1000 unités de méthanisation agricole, hypothèse retenue pour les deux scénarios.

des prairies permanentes (critère favorable au stockage de carbone), et le maintien de Surfaces d'Intérêt Ecologique.

Par ailleurs, au sein du second pilier de la PAC, les MAE (mesures agroenvironnementales) feront place aux MAEC (mesures agroenvironnementales et climatiques) : elles pourront donc dorénavant être mises en place dans un objectif d'atténuation du changement climatique (réduction des émissions ou augmentation des stocks de carbone dans les sols ou la biomasse).

### Politiques nationales en cours de préparation :

À noter enfin qu'une Loi d'Avenir sur l'Agriculture et la Forêt (LAAF) fait l'objet d'une concertation depuis avril 2013. Elle visera à dynamiser les secteurs agricoles et forestiers. Elle sera discutée au parlement en janvier 2014.

## C.7 Les déchets

### Mesures existantes/ mesures supplémentaires

#### Prévention de la production et gestion des déchets

La **prévention de la production de déchets** est inscrite dans le code de l'environnement comme la priorité en matière de gestion des déchets (article L541.1). Ainsi, dès 2003, un objectif de stabilisation de la production de déchets à horizon 2008 avait été fixé (alors que la production de déchets augmentait de l'ordre de 1 % par an) et, en 2004, un premier plan de prévention de la production de déchets a été publié. Ce plan est en cours de révision et sera publié en 2013, en réponse à la directive cadre européenne sur les déchets (2008/98/CE), qui demande aux Etats membres d'établir des programmes de prévention des déchets au plus tard le 12 décembre 2013.

La politique des déchets de la France a été largement renforcée depuis 2008 avec :

- la transposition en droit français de la directive cadre déchets (directive 2008/98/CE) et en particulier de son article 4 qui fixe une hiérarchie des traitements des déchets : prévention, préparation en vue du réemploi, recyclage, autre valorisation, notamment valorisation énergétique, et élimination. L'ordonnance n° 2010-1579 du 17 décembre 2010 adapte ces diverses dispositions de droit communautaire dans le domaine des déchets ;
- la loi de programmation n° 2009-967 du 3 août 2009 relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (article 46) qui fixe des objectifs ambitieux en matière de gestion des déchets :
- réduire la production annuelle par habitant d'ordures ménagères et assimilées de 7 % en cinq ans<sup>85</sup> ;
- augmenter le recyclage matière et organique en orientant vers ces filières 35 % en 2012 et 45 % en 2015 des déchets ménagers et assimilés<sup>86</sup> ;
- orienter vers le recyclage 75 % des déchets d'emballages ménagers et des déchets (non dangereux et non inertes des entreprises (hors BTP, agriculture, industries agroalimentaires et activités spécifiques) en 2012 ;
- réduire au total de 15 % les quantités de déchets non dangereux et non inertes incinérés et stockés.
- les mesures prévues par l'article 46 de la loi n° 2009-967 du 3 août 2009 conduisent en 2020 à une réduction totale des émissions de 0,4 Mt eq. CO<sub>2</sub><sup>87</sup>.
- la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (article 204) qui prévoit notamment une obligation de tri à la source en vue d'une valorisation pour les gros producteurs de bio-déchets.
- le **plan d'actions sur les déchets 2009-2012**<sup>88</sup> définit les orientations pour la mise en œuvre de ces objectifs. L'augmentation progressive de la taxe générale

<sup>85</sup> En 2007 et en 2009, la production d'ordures ménagères et assimilées s'est élevée à 391 puis 374 kg/habitant/an. En se basant sur une stabilité en 2008 par rapport à 2007, l'objectif de la loi conduit à réduire de 28 kg par habitant la production de ces ordures à l'horizon 2013, passant ainsi à 363 kg/habitant/an.

<sup>86</sup> Catégorie qui regroupe les ordures ménagères et assimilées, ainsi que les déchets occasionnels (encombrants, gravats, déchets verts...).

<sup>87</sup> Source : évaluation SceGES (cf. chapitre VI). Rapport de la France à la Commission Européenne (au titre de l'article 3 de la décision 280/2004/CE) sur l'état des lieux des politiques et mesures d'atténuation, mars 2013. Page 156  
[http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr\\_RMS\\_2013\\_.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fr_RMS_2013_.pdf)

<sup>88</sup> Voir également [http://www.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?page=article&id\\_article=7315](http://www.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?page=article&id_article=7315)

sur les activités polluantes (cf. infra) donne un signal économique en relevant les coûts de l'incinération et du stockage et permet de renforcer significativement l'engagement financier de l'État. Les crédits consacrés annuellement à cette politique sont passés de 57 millions d'euros d'autorisations d'engagement en 2008 à 107 millions d'euros en 2009, 172 millions d'euros en 2010 et 235 millions d'euros pour 2011 (Fonds Chaleur + crédits déchets). Ces montants sont confiés à l'ADEME dans le cadre de sa mission d'opérateur public. Ils sont essentiellement consacrés à la prévention et au recyclage au travers de soutiens aux opérations locales (études, communication et investissements) ainsi qu'à des aides à la recherche et des campagnes de sensibilisation (dont la campagne destinée au grand public « Réduisons vite nos déchets, ça déborde »).

### Récupération du méthane dans les décharges

Lorsque cela s'avère nécessaire<sup>89</sup>, les centres de stockage de déchets non dangereux doivent être équipés d'un réseau définitif de **captage et de collecte du méthane**<sup>90 91</sup> au plus tard un an après le comblement du casier contenant les déchets. Ce système doit permettre l'acheminement du biogaz vers une installation de valorisation ou, à défaut, vers une installation de destruction. Cette combustion permet l'oxydation du CH<sub>4</sub> en CO<sub>2</sub> et de réduire ainsi les émissions de gaz à effet de serre correspondantes. Dans un objectif de limitation des émissions diffuses de biogaz, la France a prévu d'imposer le captage du biogaz y compris dans les casiers en exploitation. Par ailleurs, des mesures incitatives (tarifs d'achat de l'électricité produite à partir de biogaz – cf. partie énergie) visant à une meilleure valorisation de ce biogaz ont été mises en place. Si la combustion ou le « torchage » du biogaz permet de former du CO<sub>2</sub> et de réduire les émissions de GES correspondantes, ce biogaz peut en effet également être utilisé comme source d'énergie.

<sup>89</sup> Concerne les centres de stockage de déchets non dangereux recevant des déchets biodégradables où les quantités de biogaz produit sont non négligeables.

<sup>90</sup> Cf. arrêté du 9 septembre 1997

<sup>91</sup> Cf. arrêté du 19 janvier 2006 modifiant l'arrêté du 9 septembre 1997 modifié relatifs aux installations de stockage de déchets ménagers et assimilés

<sup>92</sup> La loi de finances 2009 prévoit de multiplier par 4 le taux de TGAP sur le stockage des déchets entre 2008 et 2015. Pour les ISDND ne bénéficiant d'aucune modulation, la TGAP passe ainsi de 10,03 €/T de déchet stocké à 40 €/T. De plus, une TGAP sur l'incinération des déchets ménagers et assimilés est créée.

La modification de la **fiscalité sur les installations de stockage et d'incinération des déchets** : la Taxe Générale sur les Activités Polluantes (TGAP) a été modifiée pour inciter à la prévention et au recyclage des déchets depuis la loi de finances pour l'année 2009. Ainsi, le taux de référence de la taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) s'appliquant aux déchets ménagers et assimilés reçus dans les installations de stockage a été augmenté de manière substantielle et une modulation a été introduite en fonction de critères environnementaux et énergétiques. En outre, une TGAP a été instaurée pour les déchets reçus dans les incinérateurs de déchets ménagers et assimilés. L'objectif de ces mesures fiscales est de surenchérir le coût de ces modes de traitement pour en limiter l'utilisation et inciter à la prévention de la production de déchets et au développement du recyclage<sup>92</sup>. Les produits additionnels liés à ces taxes sont affectés à l'ADEME pour mener à bien ses missions au titre du plan de soutien de la politique des déchets.

L'institution d'une tarification incitative pour le financement de l'élimination des déchets : la redevance d'enlèvement des ordures ménagères et la taxe d'enlèvement des ordures ménagères devraient prochainement avoir à intégrer une part variable pouvant prendre en compte la nature, le poids, le volume ou le nombre d'enlèvements de déchets.

Le renforcement des actions de sensibilisation : notamment au travers de campagnes de communication nationale sur les déchets « Faisons vite, ça déborde ». Les crédits accordés à l'ADEME en faveur de la politique déchet sont prioritairement destinés à la prévention avec notamment des dispositions d'aide aux collectivités qui définissent des plans et programmes locaux de prévention.

*Pour les incinérateurs qui ne bénéficient d'aucune modulation, la TGAP est fixée à 7 €/T de déchets incinérés en 2009 pour atteindre un taux de 14 €/T à compter de 2013. La Loi de Finance pour 2009 et la Loi de Finance Rectificative pour 2010 ont introduit de nombreuses modulations en fonction de la performance environnementale des installations. Voir les barèmes en annexe du rapport : Premier bilan de la réforme de la TGAP de 2009 et de la politique de soutien sur les déchets ménagers et assimilés [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/RAPPORT\\_AU\\_PARLEMENT\\_-\\_PREMIER\\_BILAN\\_REFORME\\_TGAP\\_DE\\_2009-doc.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/RAPPORT_AU_PARLEMENT_-_PREMIER_BILAN_REFORME_TGAP_DE_2009-doc.pdf), MEDDE, 2011*

## C.8 Les entreprises

### C.8.1 Mesures existantes

Concernant les entreprises, de nouvelles obligations en matière d'environnement, portant notamment sur le changement climatique, ont été instaurées.

La loi sur les nouvelles régulations économiques (NRE) de 2001 avait déjà introduit l'obligation pour les entreprises cotées en bourse d'indiquer dans leur rapport annuel une série d'informations relatives aux conséquences sociales et environnementales de leurs activités.

**Les devoirs des entreprises en matière de responsabilité sociale, environnementale et sociétale** ont été renforcés et étendus à de nouvelles entreprises par la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement. L'enjeu est de permettre aux investisseurs (notamment les fonds dit « investissements socialement responsables ») et aux diverses parties prenantes d'être informées sur les politiques de responsabilité sociétale des entreprises :

- l'article 224 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010, précisée par un décret du 30 janvier 2012 prévoit l'obligation pour les gestionnaires de fonds (OPCVM) d'indiquer, dans les documents destinés aux souscripteurs, la façon dont ils prennent en compte les critères environnementaux, sociaux et de gouvernance dans leur politique d'investissement ;
- l'article 225 de la même loi, applicable aux entreprises de plus de 500 salariés, précise que l'obligation de mise à disposition des informations pour les groupes doit inclure les filiales et les sociétés contrôlées. Les informations communiquées doivent permettre les comparaisons et être en cohérence avec les principaux référentiels internationaux. Par ailleurs, les informations doivent faire l'objet d'une vérification par un organisme tiers indépendant. Le décret n° 2012-557 du 24 avril 2012 en précise les modalités d'application. Ainsi, l'entrée en vigueur de cette obligation pour les sociétés est effective pour les exercices comptables entamés après le 1<sup>er</sup> janvier 2012 pour les sociétés cotées ainsi que les sociétés non cotées de plus de 5 000 salariés. Cette obligation est étendue progressivement à

toutes les sociétés de plus de 2 000 (respectivement 500) salariés pour les exercices comptables entamés en 2013 (respectivement 2014). Par ailleurs, depuis le 31 décembre 2012, les entreprises de plus de 500 salariés sont tenues d'établir un bilan de leurs émissions de gaz à effet de serre et un plan d'action visant à les réduire.

**Information CO<sub>2</sub> des prestations de transports.** Afin de valoriser les transports les moins émetteurs de CO<sub>2</sub>, les opérateurs (entreprises de transports de personnes ou de marchandises, de déménagement, taxis, commissionnaires, agents de voyages) seront tenus d'informer leurs clients lors de chaque déplacement, des émissions de CO<sub>2</sub> de leur prestation à compter d'octobre 2013. Cette obligation adoptée dans le cadre de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement est reprise dans le code des transports (article L. 1431-3). Le décret n° 2011-1336 du 24 octobre 2011 fixe les principes de calcul communs à tous les modes de transport (ferroviaire ou guidé, routier, fluvial, maritime, aérien). Il précise les modalités d'information du bénéficiaire ainsi que le calendrier de mise en œuvre des dispositions. La méthodologie de calcul est basée sur la norme européenne relative au calcul et à la déclaration de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre des prestations de transport (norme EN 16 258). Ce décret propose une méthodologie générale permettant à l'entreprise de transport de calculer la quantité des différentes sources d'énergie consommées en fonction des moyens de transport employés pour chacune des sections de l'itinéraire.



Nom	Objectif	GES impacté	Instrument	Statut	Entité responsable	Estimation des réductions d'émissions en éq. CO <sub>2</sub> pour une année donnée (Mt CO <sub>2</sub> )					
						1995	2000	2005	2010	2015	2020
Renforcement de la réglementation thermique (évaluée pour le secteur résidentiel uniquement)	Renforcement de la réglementation thermique - RT 2012	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	Réglementaire	appliqué (depuis le 01/01/2013)	MEDDE					0,71	3,55

**Industrie****AME et AMS**

Mise en œuvre du marché d'échange des permis d'émissions - (directive ETS et sa révision)		CO <sub>2</sub> (et HFC et NO <sub>2</sub> à partir de 2013)	Economique	appliqué	Commission Européenne, MEDDE						
Gaz frigorigènes : contrôles d'étanchéité, récupération des fluides en fin de vie et niveau minimal de compétence requis pour assurer les opérations de maintenance	Limiter les émissions de gaz frigorigènes lors de la maintenance et en fin de vie	HFC	Réglementaire	appliqué	MEDDE				1,28	4,01	7,17
Décret du les usages des gaz fluorés autre que le froids (décret n°2011-396)											
Diagnostic énergétique de l'ADEME	Inciter les entreprises à améliorer leur performance énergétique	CO <sub>2</sub>	Information	appliqué	ADEME						

**Agriculture et Forêt****AME et AMS**

Réduction des consommations d'énergie pour les engins mobiles agricoles	Réduire les émissions de gaz à effet de serre liées à l'utilisation d'énergie dans le secteur de l'agriculture (tracteur)	CO <sub>2</sub>	Economique, accord volontaire	appliqué	MAAF, MEDDE				0,02	0,07	0,11
Développement de la méthanisation à la ferme	Valoriser la valorisation du méthane dans le secteur de l'agriculture (chaleur, électricité)	CH <sub>4</sub>	Economique, accord volontaire, tarifs de rachat...	appliqué	MAAF, MEDDE						0,95
Maîtrise de la fertilisation azotée	Réduire les émissions azotées liées à la fertilisation	N <sub>2</sub> O	Economique, réglementaire	appliqué	MAAF, MEDDE						
Développement de l'incorporation des huiles végétales pures	Réduire les émissions de gaz à effet de serre liés au transport dans l'agriculture par incorporation de biocarburants	CO <sub>2</sub>	Economique, accord volontaire	appliqué	MAAF, MEDDE						
Réduction des consommations d'énergie et développement des énergies renouvelables dans le secteur de l'agriculture bâtiment fixe	réduire les émissions liées à la consommation d'énergie dans les bâtiments fixes (serre, bâtiment d'élevage)	CO <sub>2</sub>	Economique	appliqué	MAAF, MEDDE						



Nom	Objectif	GES impacté	Instrument	Statut	Entité responsable	Estimation des réductions d'émissions en éq. CO <sub>2</sub> pour une année donnée (Mt CO <sub>2</sub> )					
						1995	2000	2005	2010	2015	2020
Réduction des consommations d'énergie / (certifications environnementales, crédit d'impôt pour les diagnostics énergétiques)	Réduire les émissions liées à la consommation d'énergie	CO <sub>2</sub>	Economique	appliqué	MAAF, MEDDE						

### Transport AME

Eco redevance poids lourds	Taxer les poids-lourds en fonction du kilométrage parcouru sur les grands axes de transit à partir d'octobre 2013	CO <sub>2</sub>	Fiscal	appliqué	MEDDE						
Développement des autoroutes de la mer	Soutenir le développement du transport maritime	CO <sub>2</sub>	Economique, planification	appliqué	MEDDE						
Engagement national pour le fret	Redynamiser le fret ferroviaire	CO <sub>2</sub>	Economique, planification	appliqué	MEDDE						
Soutien du report modal	Développement des Lignes ferroviaires à Grande Vitesse (LGV) et des transports collectifs en site propres (1800 km hors Ile-de-France d'ici 2020)	CO <sub>2</sub>	Planification	appliqué	MEDDE						
Réglementation sur le CO <sub>2</sub> des véhicules particuliers	La France s'est fixé comme objectif de ramener les émissions moyennes de dioxyde de carbone de l'ensemble du parc des véhicules particuliers en circulation de 176 g CO <sub>2</sub> /km à 120 g CO <sub>2</sub> /km en 2020	CO <sub>2</sub>	Objectif	appliqué	MEDDE						
Bonus-malus automobile	Encourager l'achat des véhicules les moins émetteurs de CO <sub>2</sub> . Une prime à l'achat (bonus) est versée aux acquéreurs de véhicules émettant moins de 105 g CO <sub>2</sub> /km. A l'inverse, une taxe à l'achat (malus) s'applique aux voitures émettant plus de 135 g CO <sub>2</sub> /km.	CO <sub>2</sub>	Economique	appliqué	MEDDE						
Plan véhicules décarbonés	Le plan pour le développement des véhicules électriques et hybrides rechargeables prévoit d'atteindre 2 millions de véhicules de ce type d'ici 2020	CO <sub>2</sub>	Economique	appliqué	MEDDE					0,4	1,72
Développement des biocarburants	Plusieurs mesures pour assurer le respect des objectifs d'incorporation des énergies renouvelables dans les carburants pour les transports (modulation de la TGAP, défiscalisation TICPE pour les biocarburants)	CO <sub>2</sub>	Fiscal	appliqué	MEDDE						
Réduction des émissions liées à la climatisation automobile	Interdiction progressive de l'utilisation de gaz au Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) supérieur à 150, et mesures pour limiter les fuites	CO <sub>2</sub>	Réglementaire	appliqué	MEDDE				0,00	0,04	0,55
Inclusion de l'aviation dans l'ETS	Réduire les émissions du transport aérien	CO <sub>2</sub>	Economique	appliqué (obligation ne s'appliquant qu'aux vols intracommunautaires en 2012)	MEDDE						
Ensemble de mesures visant à modifier l'achat de véhicules neufs (bonus-malus automobile, règlement sur les émissions de CO <sub>2</sub> des voitures particulières...)	Réduire les consommations unitaires des véhicules particuliers	CO <sub>2</sub>	Economique, information	appliqué	MINEFI, MEDDE				1,7	5	9,2

Nom	Objectif	GES impacté	Instrument	Statut	Entité responsable	Estimation des réductions d'émissions en éq. CO <sub>2</sub> pour une année donnée (Mt CO <sub>2</sub> )					
						1995	2000	2005	2010	2015	2020

**AMS**

Objectif de ramener en 2020 les émissions des transports à leur niveau de 1990												
Objectif de porter la part modale du non routier et non aérien pour le transport de marchandises à 25 % d'ici 2022		CO <sub>2</sub>	Objectif	appliqué	MEDDE							

**Déchets  
AME et AMS**

Plan de prévention des déchets												
Obligation de captation du méthane dans les CET et décharge et tarifs d'achat de l'électricité produite à partir de biogaz	Réduire la production de déchets	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	Economique, information	appliqué	MEDDE							
Ensemble des mesures visant à réduire de 7 % d'ici 5 ans la production d'ordures ménagères et à porter à 45 % le recyclage et à optimiser la valorisation énergétique	Améliorer la récupération et la valorisation du méthane issus des déchets	CH <sub>4</sub>	Economique, réglementaire	appliqué	MEDDE							
	Réduire la production de déchets, augmenter le recyclage et optimiser la valorisation énergétique	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	Fiscal, réglementaire, éducation	prévu	MEDDE				0,61	1,64	2,02	

**Energie  
AME**

Certificats d'économie d'énergie	Maîtrise de la demande et de l'efficacité énergétique	CO <sub>2</sub>	Economique	appliqué	MEDDE					7,0 <sup>93</sup>	6,2
Directive eco-conception (uniquement évaluée pour la partie interdiction progressive des lampes à incandescence)	Etablir un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'écoconception applicables aux produits consommateurs d'énergie	CO <sub>2</sub>	Réglementaire	appliqué	MEDDE				1,15	3,56	4,05
Fonds chaleur	Développement de la chaleur renouvelable (poursuite jusqu'en 2020 dans le cadre d'un scénario à budget annuel constant)	CO <sub>2</sub>	Economique, planification	appliqué	MEDDE, ADEME					2,7	6,6
Développement de l'énergie photovoltaïque (tarif de rachat)	Développement des énergies renouvelables électriques	CO <sub>2</sub>	Economique, planification	appliqué	MEDDE, ADEME						0,8

<sup>93</sup> Estimation avec recouvrement avec les gains permis par le Crédit d'Impôt Développement Durable (on ne peut donc additionner les deux gains).

Nom	Objectif	GES impacté	Instrument	Statut	Entité responsable	Estimation des réductions d'émissions en éq. CO <sub>2</sub> pour une année donnée (Mt CO <sub>2</sub> )					
						1995	2000	2005	2010	2015	2020
Développement de l'énergie éolienne (tarif de rachat et appels d'offres éolien en mer)	Développement des énergies renouvelables électriques	CO <sub>2</sub>	Economique, planification	appliqué	MEDDE, ADEME						8,29
Développement de l'énergie hydroélectrique (fil de l'eau)	Développement des énergies renouvelables électriques	CO <sub>2</sub>	Economique, planification	appliqué	MEDDE, ADEME						1,46
<b>AMS</b>											
Certificats d'économie d'énergie	Mise en œuvre d'une troisième période d'engagement	CO <sub>2</sub>		prévu	MEDDE						
Atteinte des objectifs du plan de programmation des investissements dédiés à la Chaleur.	Développement de la Chaleur Renouvelable par un renforcement du Fonds Chaleur.	CO <sub>2</sub>	Economique, planification	prévu	MEDDE, ADEME						9,6

## C.9 Coût des politiques et mesures

Même si cela ne peut être la seule façon d'évaluer une mesure<sup>94</sup>, disposer d'une estimation du coût de la tonne d'équivalent CO<sub>2</sub> évitée pour les différentes mesures envisageables qui soit réalisée de manière systématique et homogène est une dimension importante de la définition des politiques de réduction des émissions de GES.

Cela contribue à la priorisation entre elles des différentes mesures possibles (pour ce qui concerne les mesures futures, notamment pour l'atteinte de l'objectif « facteur 4 » à horizon 2050).

Il est important de souligner le lien nécessaire entre les méthodologies d'estimation des gains physiques (potentiels de réduction d'émissions) et les évaluations de coûts. C'est pourquoi des évaluations de coûts des mesures ont été faites à partir notamment des potentiels de réduction d'émissions obtenus à partir de l'outil SceGES.

Ces évaluations sont délicates et seules quelques évaluations ont pu être réalisées.

### Exemple d'estimation dans le secteur résidentiel-tertiaire

L'éco-prêt à taux zéro (période 2009 – 2012)

En prenant en compte les gains d'émissions permis par le dispositif jusqu'en 2020 et en considérant une durée de vie moyenne des équipements installés grâce à l'éco-prêt à taux zéro de 29 ans, le coût public à la tonne de CO<sub>2</sub> évité du dispositif est de 54 €/tCO<sub>2</sub> évitée.

Le crédit d'impôt « développement durable » (AME et AMS : période 2010-2012)<sup>95</sup>

### Evaluation du coût public de la tonne de CO<sub>2</sub> évitée par équipement éligible au dispositif CIDD

	Unité	2010	2011	2012
Chaudières à condensation	€/ t CO2	43	43	33
Parois opaques (Toits)	€/ t CO2	21	21	23
Parois vitrées	€/ t CO2	81	70	139(*)
Capteurs solaires	€/ t CO2	257	136	112
Solaire thermique	€/ t CO2	480	432	448
Pompes à chaleur	€/ t CO2	99	55	53
Chaudières à bois	€/ t CO2	31	28	20

(\*) Les indicateurs pour les parois vitrées à partir de 2012 ne sont pas comparables avec les résultats des années précédentes.

Le coût public par tonne de CO<sub>2</sub> évitée est estimé à 64 € en moyenne sur la période 2009-2012. Ce résultat ne prend en compte ni l'effet rebond (croissance des consommations de chauffage lorsque le logement est mieux isolé, au bénéfice d'un gain de confort), ni l'effet d'aubaine (une partie des rénovations engagées par les bénéficiaires du CIDD auraient été réalisées sans dépense publique), qui réduisent l'efficacité du crédit d'impôt. A contrario, d'autres effets qui renforcent l'efficacité de long terme de cette mesure ne sont également pas pris en compte (développement de l'offre de produits, qualification des professionnels...).

### Exemple d'estimation dans le secteur de l'énergie

Le tarif d'achat pour l'énergie éolienne installée dans le scénario AME

On suppose que l'objectif de développement de l'énergie éolienne est réalisé grâce au tarif d'achat. Le coût public du tarif d'achat est calculé sur la durée de vie des équipements sur la base des hypothèses suivantes :

- tarif d'achat de 82 € / MWh les dix premières années, puis de 68 € / MWh les 5 années suivantes ;
- prix de marché de l'électricité constant à 55 € ;
- durée de vie des équipements : 20 ans ;
- taux d'actualisation de 4 % ;

Les émissions évitées sont calculées par le modèle SceGES (à demande électrique constante en France, la

<sup>94</sup> Il convient d'une part de considérer les autres bénéfices et coûts d'une mesure (effet sur la réduction des polluants at-

mosphériques par exemple) et d'autre part de facteurs d'inertie dans certains domaines (le renouvellement des bâtiments doit en effet être pris en compte).

<sup>95</sup> Il s'agit des coûts de l'année n pour les travaux de l'année n-1

capacité de production additionnelle liée au développement de l'éolien vient en substitution d'autres moyens de production marginaux utilisés à ce jour (essentiellement gaz, charbon et fuel).

Le coût du tarif d'achat de l'éolien est ainsi évalué à 27 € / t eq. CO<sub>2</sub> évitée.

Le tarif d'achat pour l'énergie solaire photovoltaïque installée dans le scénario AMS.

On suppose que l'objectif de développement de l'énergie éolienne est réalisé grâce au tarif d'achat. Le coût public du tarif d'achat est calculé sur la durée de vie des équipements sur la base des hypothèses suivantes :

- tarif d'achat de 300 € / MWh pendant 20 ans, auquel s'ajoute une prime d'intégration au bâti de 250 € / MWh, dont on suppose que bénéficie la moitié de la production ;
- prix de marché de l'électricité constant à 55 € ;
- durée de vie des équipements : 20 ans ;
- taux d'actualisation de 4 % ;

Les émissions évitées sont calculées à l'aide du modèle SceGES.

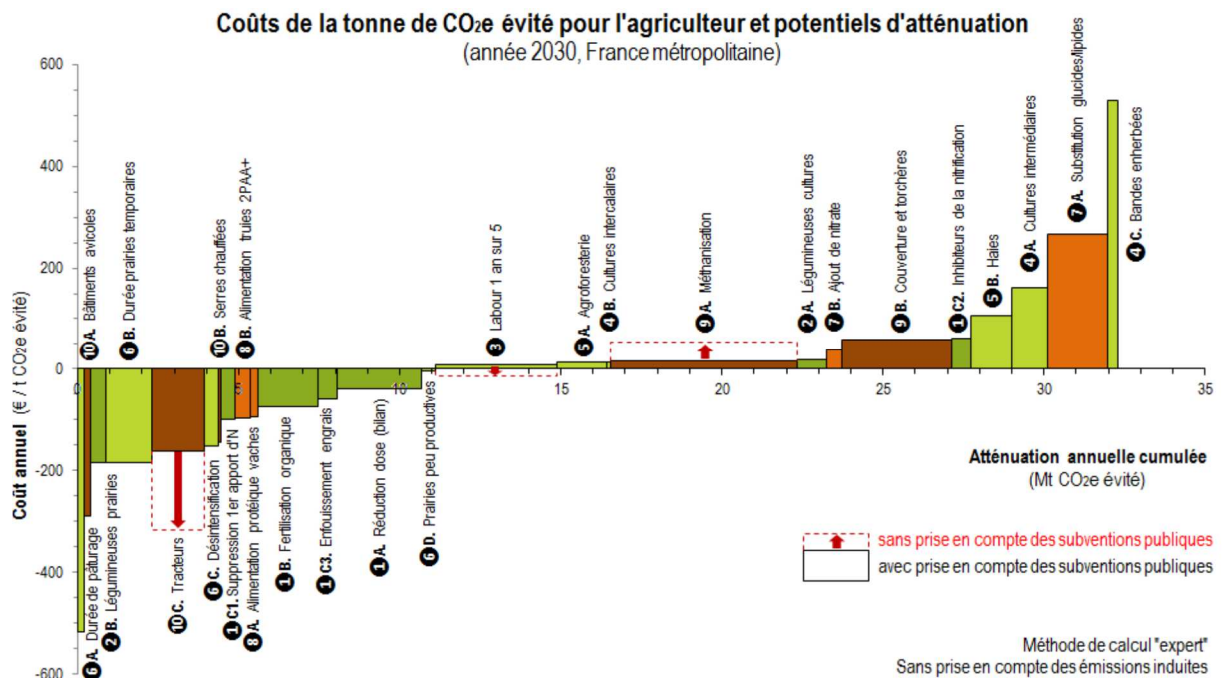
Le coût du tarif d'achat du solaire photovoltaïque est ainsi évalué à 667 € / t eq. CO<sub>2</sub> évitée.

## Agriculture

Une estimation a été faite par l'INRA du potentiel d'atténuation et du coût unitaire de 10 actions techniques (en tenant compte de leur assiette technique et du potentiel d'adoption des techniques par les agriculteurs), dans le cadre d'une étude demandée par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) et les ministères en charge de l'agriculture et de l'écologie : « Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques »<sup>96</sup>. La figure 31 donne les coûts à la tonne de CO<sub>2</sub> évitée pour l'agriculteur.

Coût - hors coûts de transaction privés (en €/tCO<sub>2</sub>e évitée) et potentiel d'atténuation en 2030 à l'échelle du territoire métropolitain (en Mt de CO<sub>2</sub>e évitées par an) des sous-actions instruites. Le potentiel d'atténuation est calculé hors émissions induites, avec un mode de calcul proposé par des experts, sans prise en compte des interactions entre actions.

Figure 31 : coûts à la tonne de CO<sub>2</sub> évitée pour l'agriculteur



<sup>96</sup> <http://institut.inra.fr/Missions/Eclairer-les-decisions/Etudes/Toutes-les-actualites/Etude-Reduction-des-GES-en-agriculture>

## C.10 Autres impacts

Au-delà des efforts de réduction des émissions de GES, les politiques et mesures décrites, sont mises en œuvre en tenant compte des enjeux environnementaux, sociaux et économiques.

Les mesures visant un usage économe des ressources présentent en particulier des bénéfices croisés entre atténuation des émissions de gaz à effet de serre et autres problématiques environnementales (diminution des émissions de NO<sub>x</sub>, de SO<sub>x</sub>, par un moindre recours aux combustibles fossiles, réduction de nombreuses pollutions par la maîtrise des volumes de déchets, amélioration de la qualité des eaux par la maîtrise de la fertilisation azotée).

Le plan de développement des énergies renouvelables à haute qualité environnementale issu du Grenelle de l'environnement a été présenté le 17 novembre 2008. Ce plan, qui comprend cinquante mesures opérationnelles concernant l'ensemble des filières, accorde une attention particulière aux autres enjeux en termes de qualité de l'air, de l'eau et des sols, de biodiversité, de paysages et à la limitation des conflits d'usage avec les autres activités socio-économiques.

Des guides, élaborés selon une démarche participative, rassemblent des recommandations et des propositions de méthodes et des exemples pour faciliter et renforcer la qualité des études d'impacts concernant les installations photovoltaïques au sol (2011), les parcs éoliens (actualisée en 2010), ainsi qu'une étude complète des impacts environnementaux et sociaux-économiques des énergies renouvelables en mer (2012).

La réforme des études d'impact avec notamment la parution du décret n° 2011-2019 du 29 décembre 2011 a introduit de nouvelles obligations pour les projets de production d'énergie à partir de sources renouvelables, notamment pour les grandes installations. Les porteurs de projets doivent notamment analyser les impacts des installations sur la population, la faune, la flore, les habitats naturels, les sites et paysages, les continuités écologiques, le patrimoine, le sol, l'eau, l'air, le bruit, la santé ainsi que leur interaction. Ils doivent prévoir le cas échéant des mesures d'évitement, de réduction et de compensation qui sont insérées dans les décisions d'autorisation.

La prise en compte des conflits d'usages des sols a notamment donné lieu au développement, à l'échelle européenne, d'un système d'évaluation de la durabilité de la production de biocarburants. Pour ce qui concerne l'énergie photovoltaïque au sol, des mécanismes de vigilance accrus sont mis en œuvre pour préserver l'espace agricole. La circulaire du 18 décembre 2009 précise que « *l'installation d'une centrale solaire sur un terrain situé dans une zone agricole [...] est généralement inadaptée, compte tenu de la nécessité de conserver la vocation agricole des terrains* ».

L'impact des éoliennes sur les populations est maîtrisé au travers d'une réglementation encadrant l'implantation des machines, désormais Installations Classées pour la Protection de l'Environnement par le décret n° 2011-984 du 23 août 2011 et soumises à un éloignement minimum de 500 m des zones d'habitation. L'impact paysager est intégré en amont lors de la détermination des zones favorables dans le schéma régional éolien, qui devront être prises en compte dans le cadre de la procédure ICPE. Pour l'énergie solaire, une incitation financière est accordée en faveur des installations photovoltaïques intégrées au bâti, (définies par l'arrêté du 4 mars 2011 fixant les conditions d'achat) tandis que l'impact architectural du développement des énergies renouvelables a été pris en compte par une adaptation des exigences thermiques des bâtiments selon leur caractère architectural.

### La prise en compte de la qualité de l'air (et donc des enjeux en terme de santé publique) constitue un enjeu majeur du développement du bois-énergie

Les activités humaines, en particulier la combustion, génèrent des particules de tailles et de compositions différentes, à l'origine d'effets sanitaires, notamment cardio-vasculaires et respiratoires, avérés. Les travaux menés dans le cadre du programme CAFE (Clean Air for Europe) montrent que des particules de moins de 2,5 micromètre de diamètre (PM<sub>2,5</sub>) d'origine anthropique induisent une perte d'espérance de vie de 8,2 mois en Europe. Le projet Aphekom, mené dans 12 pays européens, a également conclu principalement que diminuer davantage les niveaux de particules fines dans l'air des villes européennes entraînerait un bénéfice non négligeable en termes d'augmentation de l'espérance de vie et de réduction des coûts pour la santé. Dans la mesure où les émissions du secteur domestique représentent



65 % des émissions issues de la combustion du bois et 39 % des émissions de PM<sub>2,5</sub> en France et où le renouvellement du parc d'appareils de chauffage au bois individuels par des appareils plus performants permettrait des réductions importantes d'émissions de particules, le crédit d'impôt développement durable a été modifié pour privilégier le renouvellement des appareils de chauffage au bois. Le taux applicable est de 15 % en cas de primo-acquisition ou de 26 % en cas de remplacement d'un appareil ancien. Ces taux sont bonifiés respectivement à hauteur de 23 % ou 34 % en cas de bouquet de travaux. Aussi, le label flamme verte mis en place en 2010, intègre de nouveaux critères environnementaux plus exigeants pour les poussières.

### Meilleure quantification de ces impacts

La France a débuté en 2013 de nouveaux travaux d'amélioration de son outil d'évaluation des impacts des politiques et mesures SCSGES. L'outil devrait permettre de quantifier les impacts sur les trois polluants atmosphériques suivants : NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> ; ces trois polluants faisant l'objet d'une surveillance particulière en raison de leur enjeu sanitaire, ainsi que d'un suivi particulier rendu nécessaire par l'application des directives européennes.

L'extension aux polluants atmosphériques sera réalisée dans un premier temps pour tous les secteurs d'activité pris en compte par l'outil, excepté le transport routier.

### La prise en compte de la qualité de l'air intérieur

Par ailleurs, alors que la France met en œuvre plusieurs mesures qui encouragent une meilleure isolation des bâtiments, une attention particulière est portée quant à la qualité de l'air intérieur, notamment avec les actions prévues dans le cadre du Plan National Santé Environnement, et le travail de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur.

### Les impacts sociaux

Du point de vue des impacts sociaux, les mesures de lutte contre le changement climatique devraient également être positives. Le programme de rénovation des logements sociaux et plus généralement l'amélioration thermique des logements existants vont particulièrement dans ce sens, avec une diminution des dépenses d'énergie des ménages, notamment des plus pauvres, qui logent souvent dans des logements aux mauvaises performances énergétiques.

Les projets d'infrastructures de transports (ligne à grande vitesse, transport en commun en site propre...) génèrent par ailleurs des réductions de temps de transports, un gain de sécurité, et une diminution de la congestion. Les projets sont étudiés au cas par cas et seuls sont réalisés ceux dont le taux de rentabilité socio-économique (qui prend en compte l'ensemble des effets marchands, environnementaux et sociaux) est supérieur au taux d'actualisation de référence pour les projets publics (4 %).

### Les impacts économiques

Sur le plan économique, la politique de création ou de soutien de la demande, pour les technologies vertes sont à même d'inciter à l'innovation technologique, de structurer des filières génératrices de nouveaux emplois, et de faire émerger des champions industriels, avec une capacité d'export dans des secteurs durables (éolien offshore, voiture électrique...).

Par ailleurs, les économies d'énergies, et la substitution des énergies fossiles par du renouvelable, particulièrement dans le secteur du bâtiment et des transports, contribuent à diminuer la dépendance énergétique de la France, et à renforcer sa résistance aux fluctuations des prix de l'énergie.

De façon transversale, la mise en œuvre des mesures de réduction des GES est complétée par des mesures d'accompagnement (financement, information, sensibilisation...) à même de permettre la transition dans les choix d'investissement et les comportements.

## C.11 Effet sur le long terme des politiques et mesures engagées

Comme cela a été détaillé plus haut, la France s'est déjà fixé un objectif de long terme (réduction de ses émissions de gaz à effet de serre de 75 % entre 2005 et 2050). Afin de renforcer les moyens mis en œuvre pour l'atteindre, elle s'apprête à élaborer une stratégie nationale de développement à faible émissions de gaz à effet de serre, plus connue sous le nom de « à faible intensité carbone » par abus de langage. Venant se substituer au Plan Climat, dont l'objectif était d'assurer l'atteinte des engagements déjà pris par la France au niveau européen et international pris à moyen terme (période d'engagement Kyoto 2008-2012, objectifs à

l'horizon 2020 pour les plans climats 2009 et 2011), cette nouvelle stratégie renforcera la prise en compte des impacts de long terme dans la hiérarchisation des mesures mises en œuvre. En effet, en raison de la longévité et du rôle central des infrastructures dans l'activité économique, les grands choix d'investissement (bâti, transport, production d'électricité...) engagent structurellement la société sur des voies de développement à long terme. Ainsi, alors que les ressources publiques et privées sont limitées, ces choix d'investissement ont un coût d'opportunité en termes d'émissions « induites » dans le futur ("locked-in").

D'ores et déjà, l'essentiel des dépenses budgétaires de la lutte contre le changement climatique est orienté sur le long terme (4 milliards d'euros de dépenses budgétaires et 1,2 milliards d'euros de dépenses fiscales dans le projet de loi de finance pour 2013. En effet elles concernent la recherche (de l'ordre de 0,9 milliards d'euros, hors investissements d'avenir) et les infrastructures de transport dans les modes les moins émetteurs de gaz à effet de serre (de l'ordre de 1,8 milliards d'euros). C'est aussi le cas des dépenses fiscales dont l'essentiel vise à soutenir la rénovation des logements (0,8 milliards d'euros). Enfin c'est vrai aussi de l'action réglementaire, qui contraint les investissements à de fortes économies d'énergie sur l'ensemble de leur cycle de vie. C'est notamment le cas de la réglementation thermique des bâtiments, qui s'est notablement renforcée avec la Réglementation Thermique 2012.

En termes d'investissements, les priorités portent donc principalement sur les deux secteurs du parc bâti et des infrastructures de transport alternatif au transport aérien et routier à moteur thermique, ainsi que sur les énergies renouvelables. Pour ces dernières il s'agit, à long terme de rapprocher l'échéance à laquelle elles seront plus compétitives que les énergies fossiles auxquelles elles se substituent déjà progressivement.

À plus long terme encore, ce sont les financements de la recherche et développement qui sont susceptibles d'avoir le plus d'impact. Ainsi, le soutien à l'émergence des filières vertes constitue un levier essentiel pour répondre au défi de la transition énergétique, qui seule permettra une réponse à la hauteur du défi du changement climatique, en termes de maîtrise de la consommation d'énergie et plus généralement de mode de vie et de mode de production peu émetteurs et économes

en ressources naturelles, dans tous les secteurs (énergie, industrie, transport, agriculture et forêt).

## **C.12** Politiques et mesures mises en œuvre en accord avec l'article 2 du Protocole de Kyoto

### **C.12.1** Politiques et mesures relatives aux soutes internationales (article 2.2)

L'Union européenne a adopté la directive 2008/101/CE du 19 novembre 2008 qui modifie la directive 2003/87/CE afin d'intégrer les activités aériennes dans le système communautaire d'échange de quotas d'émission de GES :

- le dispositif s'applique depuis 2012 pour tous les vols au départ ou à l'arrivée de l'Union européenne (une suspension temporaire a été accordée à partir du 24 avril 2013 pour les vols internationaux). Le plafond d'émissions accordé au secteur aérien est fixé par rapport à la moyenne des émissions annuelles de 2004-2005-2006 : 97 % de ces émissions en 2012 puis 95 % les années suivantes ;
- 15 % des quotas sont mis aux enchères. L'utilisation du produit des enchères reste de la responsabilité des Etats mais il est recommandé de l'affecter à la lutte contre le réchauffement climatique. Le reste des quotas est distribué gratuitement en fonction de la part relative d'activité de chaque exploitant (en tonnes kilomètres transportées) lors de l'année de référence (2010 pour la période allant jusqu'à 2020), 3 % de ces quotas étant réservés pour les nouveaux entrants ou pour les opérateurs dont l'activité est en très forte croissance ;
- les opérateurs aériens peuvent également acheter des quotas sur le marché européen et dans une certaine limite (15 % en 2012 et 1,5 % à compter de 2013) utiliser des crédits provenant des mécanismes de flexibilité du Protocole de Kyoto : mécanisme de développement propre (MDP) ou de mise en œuvre conjointe (MOC) ;
- un certain nombre d'exemptions est prévu, en particulier les exploitants commerciaux effectuant moins de 730 vols ou émettant moins de 10 000 t CO<sub>2</sub> par an ;

- Par ailleurs, la mise en place du ciel unique européen et le développement du futur système européen de navigation aérienne (projet SESAR) auquel la France contribuera à concurrence de 200 milliards d'euros, réduira les distances parcourues par les avions et les temps d'attente et de roulage grâce à une meilleure organisation de la navigation aérienne. L'objectif est de réduire de 6 à 12 % les émissions des vols intracommunautaires.

La mise en place de nouvelles procédures, en particulier les descentes continues, permettra de limiter les consommations de carburant, et aura de surcroît l'avantage de réduire le bruit.

Au niveau national, une convention a été signée le 28 janvier 2008 avec l'ensemble des partenaires du secteur aérien, regroupant différents engagements volontaires en faveur de l'environnement. Par exemple Air France-KLM s'est engagée sur un objectif de consommation spécifique de 3,70 litres par passager au 100 km à l'horizon 2012.

### C.12.2 Minimisation des effets adverses sur les pays en développement des politiques et mesures mises en œuvre (article 2.3)

La France a mis en œuvre de nombreuses actions de renforcement de capacité des pays en développement et de transfert de technologie. On peut citer les actions de Ubi France et le COFACE. En 2009, UBIFRANCE, l'agence pour le développement international des entreprises et COFACE, dont l'une des activités consiste à gérer pour le compte de l'Etat des garanties publiques à l'exportation, ont décidé de renforcer leur coopération en signant une convention de partenariat pour accompagner de façon plus soutenue un plus grand nombre de PME (petites et moyenne entreprises) sur les marchés étrangers.

Ces actions de transfert de technologies, qui permettent de minimiser les effets adverses de ces politiques et mesures, sont présentées dans le chapitre VII.

Par ailleurs, la France aide les pays en développement à renforcer et à enrichir leurs systèmes d'observation du changement climatique via son réseau d'observation du climat mais également ses projets de recherche et de coopération (voir le chapitre VIII).

Concernant les politiques et mesures mises en place dans le cadre de politiques européennes, la France en tant qu'Etat membre de l'Union européenne se doit de transposer le droit européen dans son système législatif. Dans le processus d'adoption de politiques européennes, l'Europe a mis en place un système permettant d'estimer les impacts positifs et négatifs de celles-ci, dont les effets sur les autres pays dans le cadre des études d'impact. La prise en compte de ces études d'impact est un élément clef de la décision finale de la définition de la politique et mesure. Elles permettent de s'assurer que les impacts négatifs d'une politique européenne sur les pays en développement soient minimisés et d'assurer ainsi que les dispositions législatives françaises issues du droit européen respectent bien l'engagement pris dans le cadre du protocole de Kyoto en accord avec son article 3.14. Toutes ces études d'impacts sont rendues publiques sur le site :

[http://ec.europa.eu/governance/impact/ia\\_carried\\_out/cia\\_2010\\_en.htm](http://ec.europa.eu/governance/impact/ia_carried_out/cia_2010_en.htm)

Le tableau de la page suivante liste les effets directs et indirects estimés des politiques et mesures climatiques de la France.

**Tableau 20 : effets directs et indirects sur les pays en développement des principales politiques et mesures climatiques de la France**

Mesure	Effets directs			Effets indirects		
	Social	Environnemental	Economique	Social	Environnemental	Economique
SCEQE			Effet économique potentiellement positif sur les pays extérieurs à l'Union européenne en cas de différence de compétitivité induite par l'introduction d'un signal prix sur le carbone pour les activités économiques européennes		positif - Incitation des firmes internationales sous SCQE à développer des procédés plus efficaces au niveau environnemental potentiellement transférables dans les pays en développement	
MDP	Effet positif de maintien ou création potentielle d'emplois locaux dans les pays en développement accueillant des projets	Positif car permet l'implémentation de techniques sobres en carbone dans les pays en développement	Effet positif d'investissement étrangers dans le développement d'infrastructures dans les pays en développement		Négatif - Incitation potentielle pour les pays en développement à ne pas développer d'infrastructures moins émettrices pour générer une importante additionnalité environnementale des projets MDP	
MOC	Effet positif de maintien ou création potentielle d'emplois locaux dans les pays accueillant des projets	Positif car permet l'implémentation de techniques sobres en carbone dans les pays	Effet positif d'investissement étrangers dans le développement d'infrastructures dans les pays		Incitation potentielle pour les pays en développement à ne pas développer d'infrastructures moins émettrices pour générer une importante additionnalité environnementale des projets MOC	Effet potentiel de détournement de l'investissement du MDP
Développement des biocarburants	Effet positif de maintien ou création potentielle d'emplois dans les pays en développement exportateurs	effet positif à la condition que des critères de durabilité (cas européen) soient mis en place notamment par rapport au problème de changements d'affectation des sols	Effet positif sur les importations de biocarburants en provenance des pays en développement		Effet négatif sur la déforestation et sur la ressource alimentaire  Mais mise en place de critère de durabilité des biocarburants via des accords entre la commission européenne et les pays en développement	Effet de diminution de la demande de pétrole et potentielle moindre tension sur les prix des énergies fossiles
Affichage environnemental dont CO2			Effet négatif de diminution potentielle des importations en provenance des pays en développement (au profit des circuits courts) Mais processus d'échange d'informations visant à une harmonisation des procédures d'étiquetage en cours (voir texte),			
Promotion de l'efficacité énergétique	Effet positif de maintien ou création potentielle d'emplois dans les pays en développement exportateurs		Effet positif sur les importations en provenance des pays en développement pour des équipements générant de l'efficacité énergétique		Amélioration de la qualité de l'air dans les pays en développement	Effet de diminution de la demande et potentielle moindre tension sur les prix des énergies fossiles
Promotion des énergies renouvelables dans le bâtiment	Effet positif de maintien ou création potentielle d'emplois dans les pays en développement exportateurs		Effet positif sur les importations en provenance des pays en développement pour des équipements de production d'énergie renouvelable		Amélioration de la qualité de l'air dans les pays en développement	Effet de diminution de la demande et potentielle moindre tension sur les prix des énergies fossiles
Obligation de réalisation d'un bilan d'émissions de gaz à effet de serre et d'un plan d'action associé pour les grosses entreprises		Potentielle participation accrue du secteur privé aux efforts de réduction des émissions de gaz à effet de serre			Effet d'apprentissage du management énergétique et environnemental sur les entreprises multinationales ayant des implantations en France	

Ci-dessous sont décrits deux exemples de mesures mises en place afin de réduire, voire d'éviter les effets adverses des politiques climatiques françaises, en sus du transfert de technologie et de la recherche :

Concernant le paquet énergie climat adopté en 2008, la directive sur l'incorporation de biocarburants dans les transports fixe un objectif de 10 % d'énergies renouvelables à l'horizon 2020. Elle définit par ailleurs des

critères de durabilité pour les biocarburants consommés en France :

- une réduction d'au moins 35 % des émissions de gaz à effet de serre, en tenant compte de l'ensemble du cycle de production et de consommation du carburant, par rapport à l'usage des carburants fossiles en 2010 ; ce taux sera porté à 50 % à partir de 2017 ;

- la préservation des terres riches en biodiversité et des grands stocks naturels de carbone : forêts, zones humides et tourbières.

Seuls les biocarburants et les bioliquides respectant ces critères pourront bénéficier d'incitations fiscales et être pris en compte pour l'atteinte des objectifs de la France en matière de développement des énergies renouvelables.

Ces critères de durabilité ont été traduits par la France dans une ordonnance. Ceci témoigne de la volonté Française de concilier le développement des biocarburants avec la protection de la biodiversité, des zones naturelles et de l'approvisionnement alimentaire dans les pays en développement.

Concernant l'affichage environnemental des produits (multicritères dont le CO<sub>2</sub>) :

- la France a co-organisé, cofinancé et participé (MEDDE, CGDD) à quatre séminaires internationaux dans l'antenne sud-américaine de l'ONU, la CEPAL-C à Santiago de Chile. Ces séminaires ont tous été très suivis et en particulier par des pays en développement ou émergents de la région sud-américaine. Chacun des quatre séminaires a porté sur les interactions possibles entre les dispositifs publics et privés d'empreintes environnementales à l'échelle des produits et le commerce international. Les dimensions techniques, scientifiques, juridiques et économiques ont été discutées.
- ces séminaires ont chaque année depuis 2009 été l'occasion pour la France d'expliquer les objectifs et avancées de la politique nationale d'affichage environnemental. La France (MEDDE, CGDD) a également participé à un séminaire équivalent à Séoul (organisé par l'antenne régionale de l'ONU pour l'Asie du sud-est) en octobre 2011. Deux ateliers sur l'affichage environnemental ont été co-organisés avec le PNUE, en 2010 et en 2011, à New York dans le cadre de la Commission de l'ONU sur le développement durable, auxquels ont participé des délégations de pays en développement.
- actuellement, la France travaille toujours avec le PNUE dans le cadre d'une convention annuelle sur un programme visant à stimuler des rapprochements internationaux sur les méthodes, les données

et la communication au consommateur (affichage/environnemental), et sur des activités de renforcement de capacités dans les pays émergents et en développement.

Conformément à la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, la France soutient les initiatives similaires au niveau de l'Union européenne. La France soutient ainsi la Commission dans la finalisation du guide « Product Environmental Footprint ».

La France a mené une expérimentation nationale d'un an entre juillet 2011 et juillet 2012 à laquelle trois entreprises implantées dans des pays étrangers dont deux dans des pays en développement (Chili et Colombie) ont participé. De nombreuses branches françaises de multinationales y ont également participé.

### Critères de choix des projets MOC et MDP

Dans le cadre de mise en place de projets MDP et MOC, la France, dans sa qualité de pays Annexe I, sollicitée pour la délivrance de lettres d'agrément aux projets, s'efforce d'encourager le développement de projets qui maximisent les impacts positifs pour les pays hôtes, au-delà des réductions d'émissions, comme les impacts sociaux (la création d'emplois et l'accès aux utilités publiques) et la sauvegarde de la biodiversité locale.

Ci-dessous sont décrits à titre d'exemples, trois de ses projets.

- le projet « Araku Valley Livelihoods Project » est un projet d'afforestation/reforestation en Inde. Situé dans la vallée de Araku, le projet consiste en l'implantation d'arbres arboricoles sur une superficie de 6 000 Ha afin de conjuguer les revenus des réductions d'émissions liés à la reforestation pour le porteur de projet à ceux liés à l'exploitation de ces arbres fruitiers par les communautés locales. Ce projet s'étend sur 302 villages regroupant diverses communautés dont 90 % de la population vit sous le seuil de pauvreté. Ce projet de reforestation pourrait mener à une réduction totale d'émission de 1,3 Mt CO<sub>2</sub>, soit une réduction moyenne de 66,5 kt CO<sub>2</sub> par an.
- le programme d'activité (POA) « Sustainability CFL Replacement » consiste en la mise en œuvre d'une série de projets d'efficacité énergétique pour le



remplacement d'ampoules incandescentes (ICL) par des ampoules fluorescentes compactes (CFL) dans le secteur résidentiel. L'objectif du projet est de distribuer entre 20 et 40 millions d'ampoules « CFL ». Le début de l'activité du POA commencera à la date de son enregistrement pour une durée de 28 ans.

- situé en Equateur, le projet « Solar PV Project-Shyri-1 » consiste en l'installation de panneaux solaires d'une puissance nominale totale de 50 MW qui généreront 74 997 Mwh/an incorporés au réseau national. Ce projet d'une période de crédit de 10 ans, devrait mener à une réduction de 49,0 t CO<sub>2</sub>/an et de 491 kt CO<sub>2</sub> sur la période.

## D. Principales politiques et mesures achevées depuis la diffusion de la 5<sup>e</sup> communication nationale de la France ou dont l'application est différée

### D.1 Dans le secteur de l'énergie

**La taxe carbone ou contribution climat-énergie.** La loi de programmation n° 2009-967 du 3 août 2009 relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement prévoyait que l'État étudie la création d'une contribution carbone ayant pour objet d'intégrer les effets des émissions de gaz à effet de serre dans les systèmes de prix. Un tel dispositif avait été inscrit dans le cadre de la loi de finances 2010 approuvée par le Parlement, mais dans sa décision du 29 décembre 2009, le Conseil constitutionnel a considéré que cette disposition était contraire à la Constitution au motif que les « régimes d'exemption totale [qu'elle prévoit] créent une rupture caractérisée de l'égalité devant les charges publiques ». Cette décision n'a pas remis en cause le principe d'une contribution climat énergie. Elle jugeait notamment que le système des quotas d'émission de CO<sub>2</sub>, alloués gratuitement jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2013, ne permettait pas de justifier l'exonération totale de contribution carbone des installations concernées. Une concertation a été lancée début 2010 afin d'étudier les modalités d'inclusion des industriels, tout en préservant leur compétitivité. Suite à cette concertation, la décision a été prise de reporter

la mise en œuvre d'une contribution carbone, sa mise en œuvre à l'échelle européenne constituant la solution privilégiée. En 2013, des travaux ont à nouveau été entrepris au niveau national, dans le cadre du comité pour la fiscalité écologique, mis en place par la conférence environnementale de septembre 2012. Le projet de loi de finances pour 2014, prévoit un aménagement des taxes existantes permettant de prendre en compte les émissions de CO<sub>2</sub> des produits taxés.

**Les appels d'offre CRE (photovoltaïque...).** Un appel d'offre publié par la CRE le 20 avril 2009 visait la construction en 2011 d'au moins une centrale photovoltaïque au sol dans chaque région française, pour une puissance cumulée maximale de 300 MW répartie en 27 tranches sur quatre zones géographiques. Les pétitionnaires ont eu jusqu'au 25 janvier 2010 pour déposer leurs dossiers. L'appel d'offre a finalement été classé sans suite fin octobre 2010, car le fort dynamisme de la filière solaire, confirmé en 2010, place la France au-delà de ses objectifs et les offres reçues proposaient des prix trop élevés non justifiés par un caractère innovant. La réalisation du parc éolien en mer retenu à l'issue de l'appel d'offre lancé en 2005 a été abandonnée.

### D.2 Dans le secteur du bâtiment

Certains matériels et équipements destinés à économiser l'énergie et à produire de l'énergie à partir de sources renouvelables bénéficieraient depuis les années 1990 d'un amortissement accéléré. Cette mesure est arrivée à échéance le 1<sup>er</sup> janvier 2011.

**L'éco-prime dans le cadre des aides de l'Anah :** l'agence nationale de l'habitat (Anah) aide les propriétaires occupants sous plafond de ressources et les propriétaires bailleurs pour la réalisation de travaux d'amélioration de l'habitat. Le plan de relance a permis en 2009 d'aller au-delà du subventionnement classique des travaux d'amélioration avec la mise à disposition de l'éco-subvention auprès des propriétaires occupants modestes (38 893 bénéficiaires en 2009) et des éco-primés (de 1 000 € pour les propriétaires occupants très modestes et de 2 000 € pour les propriétaires bailleurs). Pour bénéficier de l'éco-prime, les propriétaires occupants devaient occuper un logement en étiquette F ou G avant travaux et obtenir des gains énergétiques d'au moins



30 % et les propriétaires bailleurs obtenir une progression d'au moins deux classes et atteindre une étiquette C ou D. Au cours de l'année 2010, la création du programme « Habiter mieux » (cf. supra) et la réforme du régime d'aide de l'Anah vient remplacer le dispositif d'éco-prime à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2011.

**L'obligation d'incorporation de bois dans la construction.** Saisi par le Conseil d'Etat pour répondre à une question prioritaire de constitutionnalité, le Conseil constitutionnel s'est prononcé sur la conformité aux droits et libertés du paragraphe V de l'article L. 224-1 du Code de l'Environnement qui prévoyait que certaines constructions neuves devaient comporter une quantité minimale de matériaux en bois. Les membres du Conseil constitutionnel ont estimé que l'atteinte à la liberté d'entreprendre n'était pas justifiée par un motif d'intérêt général en lien avec l'objectif poursuivi.

### **D.3** Dans le secteur des transports

Suite aux conclusions du comité Mobilité 21, les objectifs de développement des infrastructures de lignes ferroviaires à grande vitesse ont été revus à la baisse par rapport au programme de construction de 2 000 km de lignes supplémentaires à l'horizon 2020 et un programme de développement de 2 500 km supplémentaires a été décidé dans un second temps, afin de prioriser la régénération du réseau existant et l'allocation de moyens supplémentaires à l'amélioration des trains du quotidien.

### **D.4** Dans le secteur industriel

En 2002, dans une démarche volontaire et collective, des industriels français ont créé l'**Association des Entreprises pour la Réduction des Emissions de gaz à effet de Serre (AERES)** et se sont engagés à réduire leurs émissions de GES. L'essentiel des installations engagées dans cette démarche sont couvertes par le système communautaire d'échange de quotas ou ont fait l'objet de projets de mise en œuvre conjointe. Par conséquent, un engagement volontaire pour la période post 2008 ne se justifiait plus.



# Projections d'émission et quantification de l'effet total des politiques et mesures

- A. Projections d'émissions de GES ..... 140
- B. Estimation de l'effet total des politiques et mesures ...  
146
- C. Rôle des crédits issus des mécanismes créés par les articles 6, 12, 17 du Protocole de Kyoto dans l'atteinte des objectifs quantifiés assignés à la France ..... 148
- D. Éléments méthodologiques ..... 148



## A. Projections d'émissions de GES

### A.1 Définition des scénarios avec mesures existantes et avec mesures supplémentaires

Dans le cadre de l'élaboration des nouvelles projections des émissions des GES de la France, l'ensemble des mesures visant à réduire les émissions de GES a été inventorié (Cf. Chapitre IV).

Deux scénarios d'évolution des émissions de GES de la France à l'horizon 2020 ont été élaborés à partir de cet inventaire des mesures :

- un scénario « avec mesures existantes » ou AME qui prend en compte l'ensemble des politiques et mesures décidées et mises en œuvre avant le 1<sup>er</sup> janvier 2012 ;
- un scénario « avec mesures supplémentaires » ou AMS qui prend en compte – en plus des mesures considérées dans le scénario AME – celles additionnelles décidées depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2012 et surtout celles prévues même si elles n'ont pas encore été mises en œuvre.

Par ailleurs, un scénario dit « sans mesure » ou SM représente l'évolution des émissions françaises si aucune mesure n'avait été mise en œuvre depuis 1990. Il servira, conformément aux lignes directrices de la CCNUCC, à estimer l'effet total des politiques et mesures. La méthodologie d'élaboration de ces trois scénarios est présentée dans le paragraphe V.D.

**Suite à l'engagement du Président de la République, la trajectoire de la transition énergétique à l'horizon 2050 a fait l'objet d'un « Débat National sur la Transition Énergétique » (DNTE) qui s'est achevé en juillet 2013. Le présent document dresse un panorama des politiques publiques en faveur de l'atténuation des émissions de GES décidées antérieurement à ce débat. Par construction, il intègre des travaux de scénarisation qui ne tiennent pas compte des orientations qui seront arrêtées à l'issue du DNTE.**

### A.2 Présentation des résultats

#### Evolution générale

La figure ci-dessous présente l'évolution des émissions totales de la France dans le cadre des scénarios avec mesures existantes (AME) et avec mesures supplémentaires (AMS) au périmètre géographique de la Convention (soit la métropole et les départements et collectivités d'Outre-mer). Les émissions de la France pour ce périmètre sont de 565,4 Mt eq. CO<sub>2</sub>. Il est à noter que l'objectif Kyoto de la France (563,9 Mt eq. CO<sub>2</sub>) ne s'applique qu'au périmètre géographique retenu dans le cadre du Protocole de Kyoto (c'est-à-dire la métropole et les départements d'outre-mer).

Dans le cadre du scénario AME (cf. figure 31), les émissions de la France en 2020 (périmètre Convention, métropole, départements et collectivités d'Outre-mer) sont de 463 Mt eq. CO<sub>2</sub>, soit une réduction de 18 % par rapport à 1990.

Dans le cadre du scénario AMS, elles atteignent 426 Mt eq. CO<sub>2</sub> en 2020, soit une réduction de 24,6 % par rapport à 1990.

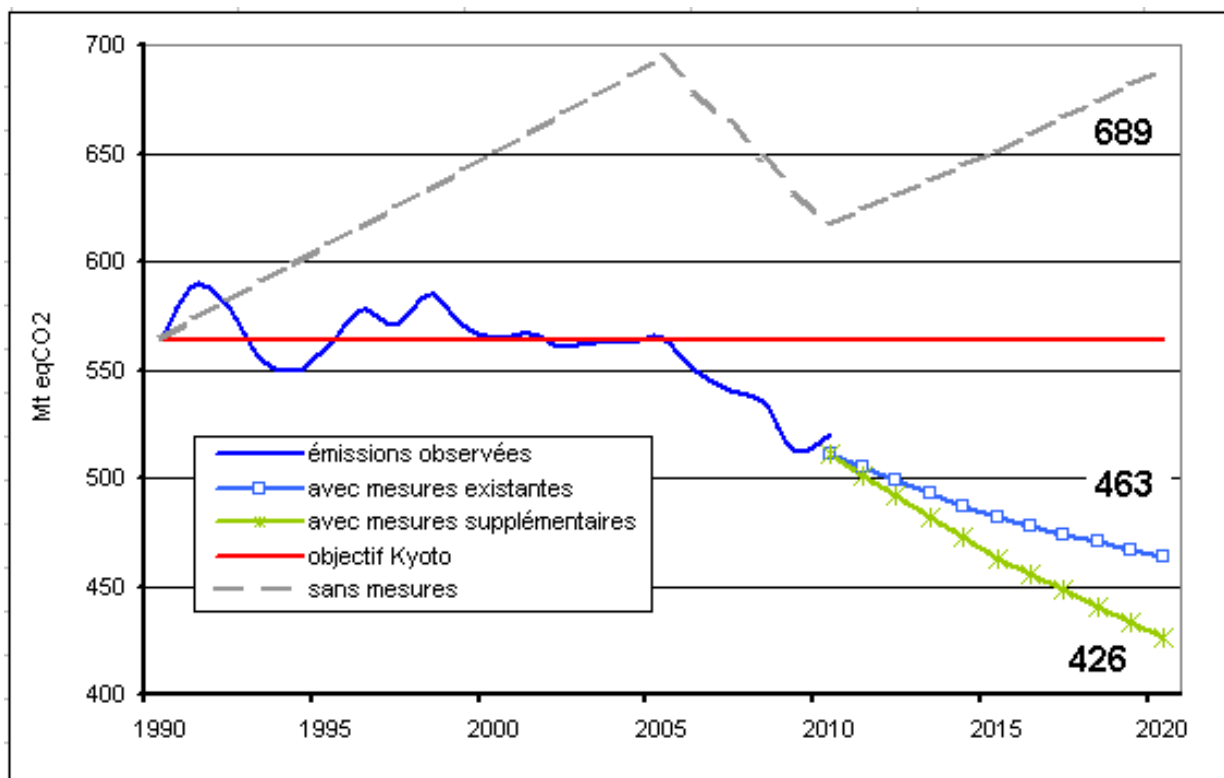
Enfin, selon le scénario sans mesure (SM), le niveau d'émission serait de 617 Mt eq CO<sub>2</sub> en 2010, et 689 Mt eq. CO<sub>2</sub> en 2020.

L'évolution surprenante des émissions entre 2005 et 2010 pour le scénario Sans Mesures provient du fait que le pas de temps utilisé pour la modélisation n'est que de 5 ans. Les émissions étant linéarisées entre 2005 et 2010, la chute des émissions due à la crise sur la période 2008-2010 se fait ressentir dès l'année 2005. Une modélisation avec un pas de temps annuel aurait certainement permis d'obtenir une meilleure représentation de l'évolution des émissions dans le cadre du scénario Sans Mesures.

## Résultats par secteur d'activité

Les graphiques ci-dessous présentent la ventilation par secteur d'activité<sup>97</sup> des projections d'émissions de la France à l'horizon 2020. Les catégories CRF sont définies dans les lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de GES<sup>98</sup>. Les résultats par secteur sont présentés successivement pour le scénario AME puis AMS. Les graphiques intitulés B correspondent aux résultats détaillés du secteur de l'énergie.

**Figure 32 : projections d'émissions de GES (en Mt eq. CO<sub>2</sub>) pour la France, au périmètre Convention en 2010 et 2020 pour les scénarios AME, AMS et un scénario sans mesure depuis 1990.**



Sources : Inventaire CCNUCC, CITEPA/MEDDE, soumission 2013 et projections d'émissions MEDDE, 2013

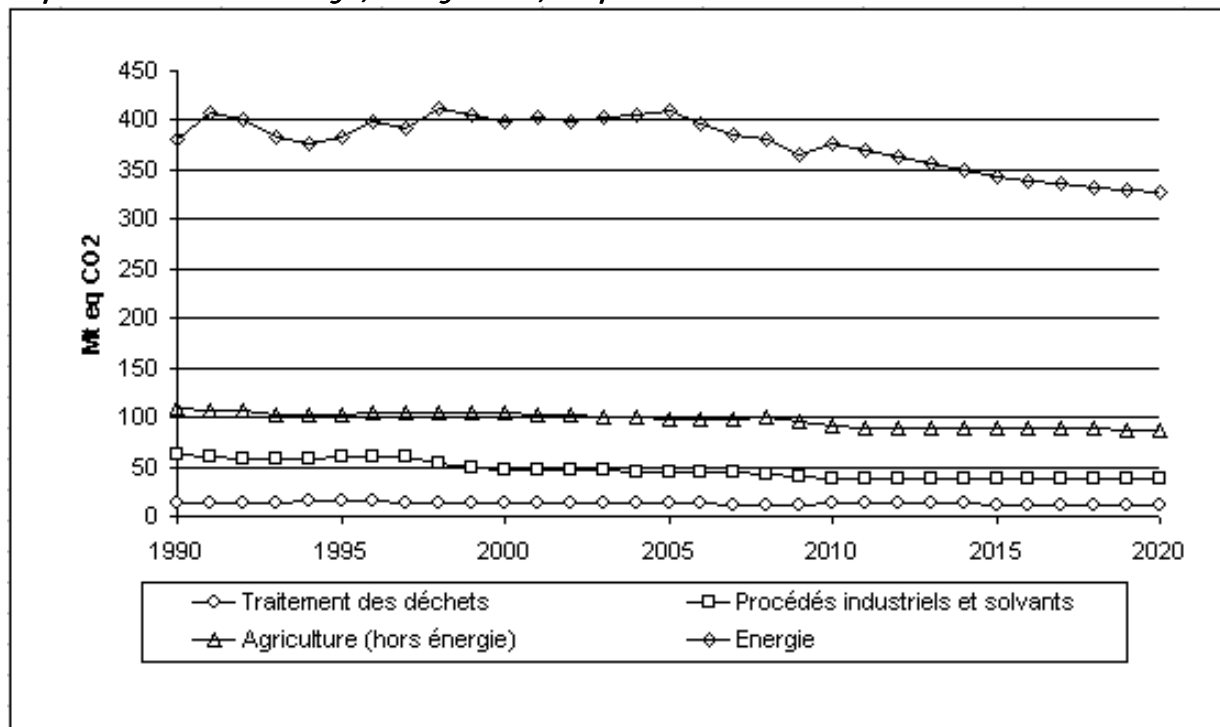
<sup>97</sup> au format CRF (Common Reporting Format)

<sup>98</sup> source : GIEC, lignes directrices - Chapitre 8 - Directives sur l'établissement des rapports et tableaux, 1996

## Scénario AME

Figure 33 : évolution des émissions de 1990 à 2020 selon le scénario AME

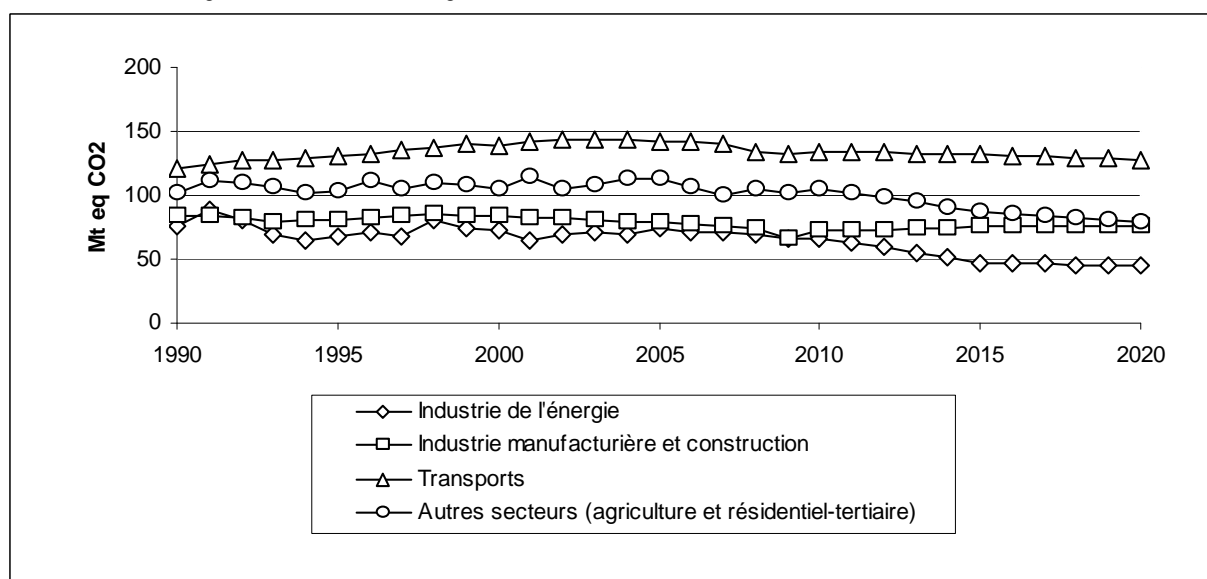
A : pour les secteurs de l'énergie, de l'agriculture, des procédés industriels et le traitement des déchets



Lecture de la figure : énergie = catégorie CRF 1 ; procédés industriels et solvants = catégories CRF 2 et 3 ; agriculture = catégorie CRF 4 ; traitement des déchets = catégorie CRF 6

Sources : Inventaire CCNUCC, CITEPA/MEDDE, soumission 2013 et projections d'émissions MEDDE, 2013

## B : détails des catégories du secteur énergie



Lecture de la figure : industrie de l'énergie = catégories CRF 1A1 et 1B ; industries manufacturière et construction = catégorie CRF 1A2 ; transports = catégorie CRF 1A3 ; autres secteurs = catégorie CRF 1A4

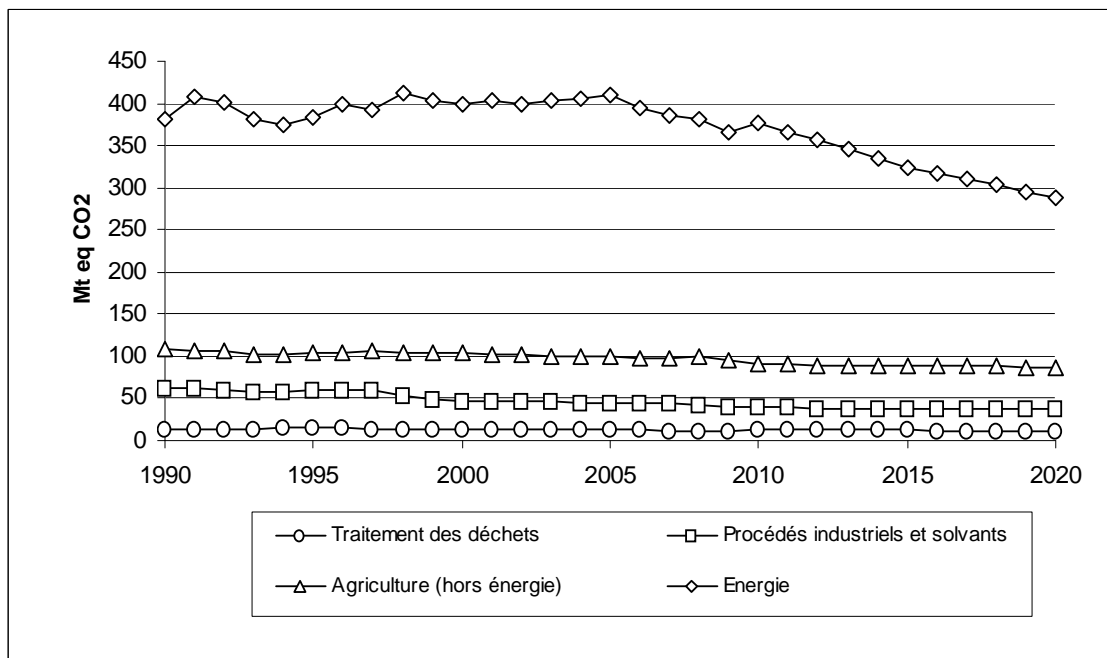
Sources : Inventaire CCNUCC, CITEPA/MEDDE, soumission 2013 et projections d'émissions MEDDE, 2013



## Scénario AMS

Figure 34 : évolution des émissions de 1990 à 2020 selon le scénario AMS

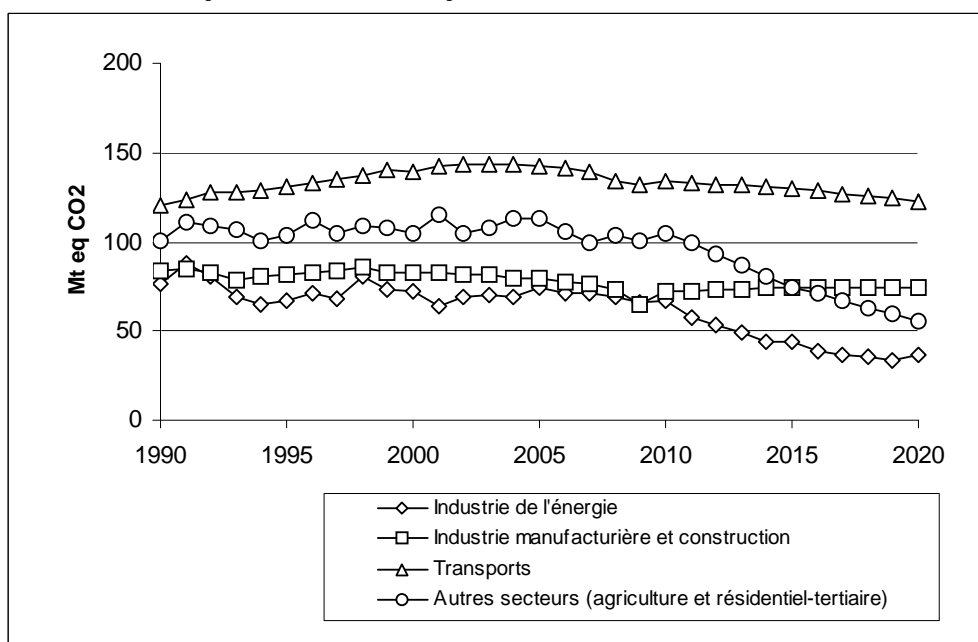
A : pour les secteurs de l'énergie, de l'agriculture, des procédés industriels et le traitement des déchets



Lecture de la figure : énergie = catégorie CRF 1 ; procédés industriels et solvants = catégories CRF 2 et 3 ; agriculture = catégorie CRF 4 ; traitement des déchets = catégorie CRF 6

Sources : Inventaire CCNUCC, CITEPA/MEDDE, soumission 2013 et projections d'émissions MEDDE, 2013

## B : détails des catégories du secteur énergie



Lecture de la figure : industrie de l'énergie = catégories CRF 1A1 et 1B ; industries manufacturière et construction = catégorie CRF 1A2 ; transports = catégorie CRF 1A3 ; autres secteurs = catégorie CRF 1A4

Sources : Inventaire CCNUCC, CITEPA/MEDDE, soumission 2013 et projections d'émissions MEDDE, 2013

Les figures 32 et 33 montrent que :

- les mesures existantes avant le 1<sup>er</sup> janvier 2012 permettent de stabiliser (ou de ralentir la croissance des émissions (industrie de l'énergie) de presque tous les secteurs d'activité mais qu'il est nécessaire de compléter ces mesures pour permettre une réduction des émissions notamment pour le secteur résidentiel/tertiaire.
- la mise en œuvre des mesures supplémentaires ainsi que des mesures existantes avant le 1<sup>er</sup> janvier 2012 devrait conduire à :
- une division par deux des émissions du secteur résidentiel/tertiaire par rapport au niveau de 1990,

- un retour des émissions du transport autour du niveau des émissions de l'année 1990,
- une réduction des émissions des secteurs agriculture (hors énergie), procédés industriels et traitement des déchets respectivement de 37 %, 20 % et 10 % par rapport à 1990.

### Résultats par gaz

Conformément aux lignes directrices de la CCNUCC, les évolutions des émissions pour chaque scénario sont présentées dans les tableaux ci-dessous pour chacun des six gaz considérés dans le Protocole de Kyoto. L'analyse de ces résultats est réalisée conjointement avec l'analyse de l'effet total des mesures au paragraphe V.B.

Tableau 21 : émissions par année et selon les scénarios SM, AME et AMS en Mt eq. CO<sub>2</sub>, pour chacun des GES

CO <sub>2</sub> Mt eq. CO <sub>2</sub>	1990	2005	2005	2010	2010	2015			2020		
	observé	observé	SM	observé	SM	SM	AME	AMS	SM	AME	AMS
Energie	371,75	403,04	413,68	369,78	399,33	432,38	334,21	315,66	466,77	318,47	281,17
Procédés industriels	22,00	21,86	21,68	19,33	19,33	18,27	18,27	18,81	18,56	18,56	19,60
Solvants et autres produits	1,99	1,39	1,40	1,01	1,06	1,12	1,06	1,06	1,15	1,08	1,08
Agriculture	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Traitement des déchets	2,27	1,42	1,97	1,46	2,05	2,11	1,40	1,40	2,23	1,44	1,44
Autre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total sans UTCF	398,00	427,71	438,90	391,57	421,77	453,89	354,94	336,93	488,72	339,56	303,29
UTCF	-44,94	-45,32	-39,61	-37,83	-69,04	-57,47	-57,47	-57,47	-54,25	-54,25	-54,25
<b>CH<sub>4</sub> Mt eq. CO<sub>2</sub></b>	<b>1990</b>	<b>2005</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>			<b>2020</b>		
	observé	observé	SM	observé	SM	SM	AME	AMS	SM	AME	AMS
Energie	11,71	4,09	5,59	3,15	4,41	5,25	2,94	2,94	5,88	2,73	2,94
Procédés industriels	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Solvants et autres produits	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Agriculture	45,16	38,46	38,43	39,06	38,85	38,01	38,01	37,80	36,96	36,96	36,33
Traitement des déchets	8,45	11,51	13,65	10,50	14,70	14,70	9,66	9,66	14,70	8,40	8,61
Autre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total sans UTCF	65,33	54,16	57,54	52,71	57,54	58,17	50,40	50,40	58,38	48,51	47,88
UTCF	1,35	1,80	1,33	1,76	1,32	1,52	1,52	1,52	1,59	1,59	1,59
<b>N<sub>2</sub>O Mt eq. CO<sub>2</sub></b>	<b>1990</b>	<b>2005</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>			<b>2020</b>		
	observé	observé	SM	observé	SM	SM	AME	AMS	SM	AME	AMS
Energie	3,26	4,69	6,20	3,10	9,30	6,20	6,20	3,10	6,20	6,20	3,10
Procédés industriels	24,42	6,84	93,00	0,00	27,90	27,90	0,00	0,00	27,90	0,00	0,00
Solvants et autres produits	0,08	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Agriculture	63,04	54,34	55,80	52,70	52,70	49,60	49,60	49,60	49,60	49,60	49,60
Traitement des déchets	1,39	1,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Autre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total sans UTCF	92,19	67,33	155,00	58,90	89,90	86,80	58,90	58,90	86,80	58,90	58,90
UTCF	3,55	1,48	2,67	1,48	2,38	2,40	7,74	2,40	2,41	7,77	2,41
<b>HFCs Mt eq. CO<sub>2</sub></b>	<b>1990</b>	<b>2005</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>			<b>2020</b>		
	observé	observé	SM	observé	SM	SM	AME	AMS	SM	AME	AMS
Energie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Procédés industriels	3,66	11,24	40,89	15,17	46,62	50,62	16,38	16,36	53,15	15,76	15,74
Solvants et autres produits	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Agriculture	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Traitement des déchets	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Autre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total sans UTCF	3,66	11,24	40,89	15,17	46,62	50,62	16,38	16,36	53,15	15,76	15,74
UTCF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

PFCs Mt eq. CO2	1990	2005	2005	2010	2010	2015			2020		
	observé	observé	SM	observé	SM	SM	AME	AMS	SM	AME	AMS
Energie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Procédés industriels	4,29	1,43	1,43	0,38	0,65	0,64	0,37	0,39	0,64	0,38	0,38
Solvants et autres produits	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Agriculture	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Traitement des déchets	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Autre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total sans UTCF	4,29	1,43	1,43	0,38	0,65	0,64	0,37	0,39	0,64	0,38	0,38
UTCF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

SF6 Mt eq. CO2	1990	2005	2005	2010	2010	2015			2020		
	observé	observé	SM	observé	SM	SM	AME	AMS	SM	AME	AMS
Energie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Procédés industriels	2,03	1,19	1,20	0,67	1,21	1,10	0,54	0,54	1,10	0,54	0,54
Solvants et autres produits	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Agriculture	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Traitement des déchets	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Autre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total sans UTCF	2,03	1,19	1,20	0,67	1,21	1,10	0,54	0,54	1,10	0,54	0,54
UTCF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Total GHG Mt eq. CO2	1990	2005	2005	2010	2010	2015			2020		
	observé	observé	SM	observé	SM	SM	AME	AMS	SM	AME	AMS
Energie	386,72	411,82	425,20	377,36	411,98	443,92	342,28	323,72	479,52	326,55	288,87
Procédés industriels	56,40	42,66	159,97	37,80	95,30	98,78	36,87	37,38	101,60	36,44	37,46
Solvants et autres produits	2,06	1,48	1,48	1,10	1,15	1,21	1,15	1,15	1,25	1,17	1,17
Agriculture	108,20	92,80	92,80	90,34	90,31	88,91	88,92	88,61	87,70	87,70	87,01
Traitement des déchets	12,11	14,30	17,23	13,29	17,91	18,51	12,23	12,23	19,15	11,39	11,39
Autre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total sans UTCF	565,50	563,06	693,68	519,89	616,66	651,33	481,44	463,09	689,22	463,25	425,90
UTCF	-40,04	-42,04	-35,61	-34,58	-65,35	-53,55	-53,55	-53,55	-50,25	-50,25	-50,25

Sources : Inventaire CCNUCC, CITEPA/MEDDE, soumission 2013 et projections d'émissions MEDDE, 2013

À noter que le secteur Utilisation des Terres, leur Changement, et la Forêt (UTCF) fait l'objet d'une étude réalisée par le CITEPA, dont les résultats n'étaient pas disponibles lors de la rédaction de ce chapitre. Ainsi, pour ce secteur, les données issues de la cinquième communication nationale ont été reprises dans le tableau ci-dessus.

### A.3 Analyse de sensibilité

#### Sensibilité du scénario AMS

Dans le cadre du scénario AMS, on observe une réduction de 24,6 % des émissions totales de GES entre 1990 et 2020. Ces résultats reflètent l'ambition de la France en termes de lutte contre le changement climatique et notamment le volontarisme des objectifs nationaux. Ils s'inscrivent également dans l'ambition de l'UE de réduire ses émissions de GES de - 20 % définie dans le Paquet énergie climat, voire de passer à - 30 % ses émissions de GES entre 1990 et 2020 en cas d'accord international satisfaisant ; et dans la volonté du Président de la République de fixer un objectif de réduction des émissions de GES pour l'UE de - 40 % à l'horizon 2030 et - 60 % à l'horizon 2040.

Il avait déjà été souligné que l'atteinte effective de ce résultat ambitieux reste conditionnée au traitement adéquat de plusieurs « points de vigilance », et notamment :

- le rythme réel sur l'ensemble de la période des rénovations du parc des bâtiments existants : l'atteinte de l'objectif d'une réduction de 38 % des consommations du parc des bâtiments existants à

l'horizon 2020 nécessite un rythme de rénovations très ambitieux, soutenu sur l'ensemble de la période. Enfin ce scénario, de même que le scénario AME, prévoit un rythme de 500 000 constructions annuelles, une réglementation thermique 2012 mise en œuvre dès 2013. Le scénario AMS suppose en plus un rythme soutenu de 900 000 rénovations lourdes par an entre 2013 et 2020 ;

- le maintien sur l'ensemble de la période d'outils incitatifs puissants soutenant ce rythme de rénovation, dans un contexte budgétaire de plus en plus contraint : même si les travaux d'amélioration de la performance des logements sont souvent identifiés comme ayant des coûts d'abattement faibles, voire négatifs, il existe de nombreux autres freins (accès au crédit des ménages, information imparfaite, pertes d'utilité générées par les travaux) à la réalisation effective des travaux et qui rendent nécessaires la mise en œuvre d'outils incitatifs à la rénovation des logements. C'est l'objet de l'éco-PTZ et du crédit d'impôt développement durable prolongés dans le scénario jusqu'en 2015 (cf. partie résidentiel-tertiaire) ;
- le renforcement du report modal de marchandises : l'objectif très ambitieux d'une part modale du non-

routier et du non-aérien de 25 % à l'échéance 2022 se trouve confrontée à une évolution de la structure industrielle défavorable au transport ferroviaire lourd par train complet (qui a décliné de 13 % à 10,9 % entre 2005 et 2010 et qui est de seulement 9,4 % en 2012 avec une part du transport fluvial en 2012 de 2,3 %) ;

- la capacité effective d'adaptation des filières et des secteurs (innovation, ruptures technologiques, etc.) ;
- le niveau de mobilisation de l'ensemble des acteurs et l'efficacité du dispositif d'accompagnement (formation, changement des comportements, etc.).

**Il est à nouveau précisé que cet état de fait ne tient pas encore compte des décisions qui seront prises suite au débat national sur la transition énergétique précédemment évoqué.**

### Sensibilité à la crise économique actuelle

Les scénarios de projection des émissions de GES de la France « avec mesures existantes » et « avec mesures supplémentaires » sont fondés sur une hypothèse de croissance du Produit Intérieur Brut (PIB) de +2,1 % par an sur la période 2015-2020 et sur des hypothèses de prix des énergies fossiles à l'horizon 2020 issues du scénario « Current Policy » du World Energy Outlook de l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE). La DGEC a mené une étude de sensibilité pour connaître l'impact d'hypothèses de croissances moins élevées (+1,6 % par an sur la période 2015-2020) ou de prix des énergies fossiles moins élevés pour le gaz et le charbon (en se basant sur un scénario de la Commission Européenne de septembre 2012). Ainsi, dans ces deux variantes, le niveau des émissions de GES atteint pour le scénario AME en 2020 serait inférieur de - 3 MtCO<sub>2</sub>, pour la variante sur le PIB, à -11 MtCO<sub>2</sub>, pour la variante sur le prix des énergies, par rapport aux émissions de l'année 2020 dans le scénario AME de référence.

Pour le scénario AMS, l'impact est similaire avec une diminution supplémentaire à l'horizon 2020 qui serait de - 3 Mt CO<sub>2</sub> pour la variante sur le PIB, et de - 10 Mt CO<sub>2</sub>, pour la variante sur le prix des énergies, par rapport au scénario AMS de référence.

## B. Estimation de l'effet total des politiques et mesures

L'estimation de l'effet ex-ante et ex-post des politiques et mesures existantes et ex-ante des mesures supplémentaires a été réalisée en comparant les émissions calculées des scénarios AME et AMS avec celles du scénario sans mesure (SM) depuis 1990. Les résultats sont présentés par gaz dans le tableau 22.

### B.1 Le scénario sans mesure

Le scénario sans mesure présenté ici correspond à un scénario revu depuis la 5ème communication nationale. Ainsi les trois scénarios reposent maintenant sur le même cadrage macroéconomique : utilisation du même modèle, des mêmes hypothèses de croissance et des mêmes hypothèses de prix des énergies fossiles (Cf. paragraphe V.D).

### B.2 Estimation de l'effet ex post des mesures existantes

Le tableau 22 montre que les réductions d'émissions liées aux mesures existantes ont déjà permis de réduire en 2010 les émissions de la France (périmètre métropole et départements et collectivités d'Outre-mer) de 97 Mt éq. CO<sub>2</sub> sur un total de 520 Mt éq. CO<sub>2</sub>, par rapport au niveau atteint en 2010 par le scénario sans mesure. Cette réduction se répartit en 30 Mt pour le CO<sub>2</sub>, 31 Mt éq. CO<sub>2</sub> pour le N<sub>2</sub>O, 32 Mt éq. Pour les émissions de gaz fluorés et 5 Mt éq. CO<sub>2</sub> pour le CH<sub>4</sub>.

En comparaison des autres gaz, le CH<sub>4</sub> est celui qui a été le moins impacté par les mesures existantes avant 2012. La mise en œuvre de méthaniseurs notamment à la ferme devrait permettre de réduire les émissions de ce gaz.

### B.3 Estimation de l'effet ex ante des mesures existantes et supplémentaires

L'impact tous GES confondus en 2020 des mesures existantes est de 226 Mt. éq. CO<sub>2</sub> par rapport au niveau des émissions atteint dans le scénario sans mesure. L'impact

des mesures additionnelles en 2020, prises en compte dans le scénario avec mesures supplémentaires, est égal à 37 Mt. éq. CO<sub>2</sub> par rapport au niveau d'émissions atteint par le scénario avec mesures existantes. Ces évaluations restent conditionnées aux points de vigilance et aux sensibilités énoncés précédemment (cf. section V.A.3.)

**Tableau 22 : estimation de l'impact des politiques et mesures existantes et supplémentaires en Mt éq. CO<sub>2</sub> par gaz**

Sources : Inventaire CCNUCC, CITEPA/MEDDE, soumission 2013 et projections

PRG Mt éq. CO <sub>2</sub>	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
<b>impact des mesures existantes</b>	<b>0</b>	<b>47</b>	<b>86</b>	<b>131</b>	<b>97</b>	<b>170</b>	<b>226</b>
<b>impact des mesures supplémentaires (AME-AMS)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>37</b>
CO <sub>2</sub> en Mt	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
impact des mesures existantes	0	4	7	11	30	99	149
impact des mesures supplémentaires	0	0	0	0	0	18	36
CH <sub>4</sub> Mt éq. CO <sub>2</sub>	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
impact des mesures existantes	0	1	2	3	5	8	10
impact des mesures supplémentaires	0	0	0	0	0	0	1
N <sub>2</sub> O Mt éq. CO <sub>2</sub>	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
impact des mesures existantes	0	29	58	88	31	28	28
impact des mesures supplémentaires	0	0	0	0	0	0	0
Gaz fluorés Mt éq. CO <sub>2</sub>	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
impact des mesures existantes	0	10	20	30	32	35	38
impact des mesures supplémentaires	0	0	0	0	0	0	0

d'émissions MEDDE, 2013

### Impact des politiques et mesures par gaz

En 2020, les réductions d'émissions de CO<sub>2</sub> liées aux mesures existantes et supplémentaires sont de l'ordre de 185 Mt environ par rapport au niveau du scénario sans mesure. Les mesures supplémentaires portent principalement sur le secteur résidentiel/tertiaire et le secteur des transports. Ces deux secteurs émettant à 95 % du CO<sub>2</sub>, les mesures supplémentaires contribueront à faire baisser les émissions de CO<sub>2</sub> à hauteur de 11 % par rapport aux émissions de CO<sub>2</sub> en 2020 du scénario avec mesures existantes.

Les réductions d'émissions de CH<sub>4</sub> liées aux mesures existantes et supplémentaires sont égales à 11 Mt éq. CO<sub>2</sub> en 2020 par rapport au scénario sans mesure, soit une réduction de 18 % environ entre les scénarios SM et AMS. Elles correspondent à la mise en place des mesures du secteur traitement des déchets (mise en œuvre de la directive européenne obligeant à la captation du méthane au niveau des décharges, plan national déchets, limitation de la mise en décharge, etc.). Environ 21 % des émissions de méthane observées en 2010 sont évitées en 2020.

Les réductions d'émission de N<sub>2</sub>O cumulées des mesures existantes et supplémentaires s'élèvent à 28 Mt éq. CO<sub>2</sub> en 2020, soit une réduction de 32 % environ entre les scénarios SM et AMS. Elles concernent l'industrie chimique et le secteur agricole (cf. chapitre IV).

Les réductions d'émission de gaz fluorés prises en compte résultent uniquement des mesures déjà existantes (mise en œuvre des réglementations européennes). Leur impact a lieu en grande partie avant 2010 et atteint 38 Mt éq. CO<sub>2</sub> évité en 2020 par rapport au scénario sans mesure (cf. chapitre IV), soit une réduction de 69 % environ entre les scénarios SM et AME.

Ces évaluations ne prennent pas en compte les effets potentiels du renforcement de la réglementation sur les gaz fluorés au niveau européen (la Commission européenne a proposé fin 2012 une révision du règlement 842/2006 relatif aux gaz fluorés).

## C. Rôle des crédits issus des mécanismes créés par les articles 6, 12, 17 du Protocole de Kyoto dans l'atteinte des objectifs quantifiés assignés à la France

Les politiques publiques mises en œuvre par la France lui permettront d'atteindre son objectif Kyoto sans avoir à acquérir de crédits internationaux.

En revanche, les entreprises françaises soumises au système communautaire d'échange de quotas d'émissions (SCEQE) peuvent, pour leur conformité, restituer des Unités de Réductions des Emissions (URE) et des Unités de Réduction Certifiée des Emissions (URCE) dans la limite de 13,5 % de leur allocation initiale de quotas (Plan national d'affectation des quotas pour la période 2008-2012), et ce, pour la période 2008-2020.

Pour les nouveaux secteurs entrant dans l'EU ETS, les entreprises pourront restituer jusqu'à 4,5 % de leurs émissions vérifiées pendant la période 2013-2020 en crédits internationaux.

Enfin, les exploitants d'aéronefs sont autorisés à utiliser des crédits internationaux jusqu'à un maximum de 1,5 % de leurs émissions vérifiées pendant la période 2013-2020.

## D. Éléments méthodologiques

Le MEDDE a lancé en 2012 un exercice intitulé « *Scénarios Prospectifs climat – air – énergie* », piloté par la Direction Générale de l'Énergie du Climat (DGEC), le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) et l'Agence de l'Environnement et de Maîtrise de l'Énergie (ADEME). L'exercice a permis de fournir des projections

de consommations d'énergie, d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants à l'horizon 2020. Il modélise les émissions de la métropole, des DOM et des PTOM et traite des trois volets de la prospective énergie, climat et qualité de l'air de manière intégrée. Ainsi, les résultats issus de cet exercice de scénarisation sont utilisés entre autres dans le cadre du présent rapport. Pour mener cet exercice, le MEDDE a fait appel à un consortium afin d'obtenir une meilleure cohérence des hypothèses, des méthodes de modélisation et d'assurer des projections de référence cohérentes sur le plan méthodologique entre les approches énergétiques, climatique, et de la qualité de l'air. Ce consortium était composé :

- du bureau d'étude Enerdata qui a assuré la mise en œuvre de la modélisation des scénarios énergétiques ;
- de Réseau de Transport d'Électricité (RTE) qui a participé à la modélisation du secteur électrique ;
- de l'Institut Français du Pétrole Energies Nouvelles (IFP Energies Nouvelles) qui a traité de la modélisation de l'approvisionnement pétrolier ;
- du CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique) qui réalise également les inventaires d'émissions GES et polluants de la France et qui a assuré la modélisation des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, de manière conforme à la méthodologie d'inventaire national ;
- du Centre Énergétique et Procédés (CEP – Armines) qui a traité de la modélisation des émissions de fluides frigorigènes ;
- du bureau d'étude Énergies Demain qui a apporté ses compétences en matière de modélisation bottom-up et sa connaissance fine du fonctionnement du modèle SceGES pour élaborer les rapprochements méthodologiques entre les différentes modélisations utilisées ;
- de l'équipe ERASME en charge du bouclage macroéconomique des projections.

Il convient par ailleurs de souligner que cet exercice a fait l'objet d'une consultation des services des ministères concernés. Ainsi, tout au long de l'exercice, des comités de pilotage sectoriels de calage des hypothèses et de présentation des résultats ont été organisés en partenariat avec les experts concernés.



Les scénarios ont été élaborés à partir d'un socle commun d'hypothèses, notamment en ce qui concerne la macroéconomie nationale, européenne et internationale, en intégrant les effets conjoncturels de la crise économique et des mesures de relance associées. Ils présentent des trajectoires de la demande d'énergie, de l'offre énergétique, et des émissions de GES et de polluants atmosphériques prenant en compte un certain nombre de politiques et mesures. Les mesures prises en compte varient en fonction des deux scénarios étudiés.

Les résultats utilisés dans le cadre du présent rapport reprennent les deux scénarios suivants :

- le scénario « avec mesures existantes » (scénario AME) qui prend en compte l'ensemble des politiques et mesures décidées et mises en œuvre avant le 1<sup>er</sup> janvier 2012 ;
- le scénario « avec mesures supplémentaires » (scénario AMS) qui prend en compte, en plus des mesures déjà considérées dans le scénario AME, celles additionnelles décidées depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2012 et surtout celles **prévues même si elles n'ont pas encore été mises en œuvre**. Ce scénario suppose ainsi que l'ensemble des objectifs des politiques sectorielles de réduction des émissions de gaz à effet de serre sera atteint.

## D.1 Les scénarios énergétiques de référence

### Enerdata, MedPro, POLES : fonctionnement général

Les scénarios énergétiques ont été réalisés à l'aide d'un couplage entre le modèle technico-économique MedPro développé par ENERDATA et le modèle POLES. Med-Pro est un modèle technico-économique de simulation de la demande énergétique finale à long terme, fondé sur une représentation détaillée de la consommation énergétique par secteur, par usage et par énergie.

Le modèle POLES est un modèle de simulation du système énergétique mondial à l'horizon 2050. C'est un modèle de simulation récursive : la dynamique est donnée, à partir du point initial puis d'année en année, par les ajustements progressifs des variables d'offre et de demande d'une part, et de prix d'autre part.

Le recours au modèle POLES a été nécessaire pour établir des bilans énergétiques prospectifs complets pour la France, intégrant l'offre et la demande d'énergie, et prendre en compte les influences des évolutions énergétiques européennes et mondiales, au travers notamment des prix internationaux et des contraintes environnementales sur les bilans français.

Les hypothèses prises en compte sont détaillées ci-dessous. Sauf indication contraire, ces hypothèses sont communes aux scénarios AME et AMS.

### Cadrage macroéconomique

Le cadrage macroéconomique a été réalisé en grande partie avec l'aide des équipes ENERDATA et ERASME sur la base d'un rapport produit par l'équipe ERASME pour le Centre d'Analyse Stratégique (CAS) : « Les secteurs de la nouvelle croissance » (janvier 2012). Les hypothèses de calcul de ces différents scénarios sont résumées ci-dessous.

### Contexte international

Les hypothèses retenues pour le cadrage macro-économique international (hors Europe) sont les résultats des derniers travaux de l'OCDE (Economic Outlook, dernière mise à jour en juin 2012). Ces données ayant également été retenues par l'équipe SEURECO/ERASME pour la réalisation des scénarios « Les secteurs de la nouvelle croissance » pour le CAS, elles sont en cohérence avec les hypothèses retenues pour la France.

### Trajectoire de croissance économique pour la France

Concernant la France, deux jeux d'hypothèses pour la croissance économique ont été retenus (un scénario référence et un scénario variante). Ces jeux d'hypothèses proviennent des scénarios réalisés par l'équipe SEURECO/ERASME.

Le scénario référence de l'étude DGEC reprend les chiffres de croissance du scénario « contraint » du CAS, soit un taux de croissance annuel moyen de 1,9 % sur la période 2010-2020. Il est à noter que ce chiffre, plus élevé que celui que l'on peut trouver dans d'autres travaux, s'explique par la prise en compte de la réforme des retraites et du nouveau scénario démographique INSEE (projections de population active plus élevées).

Tableau 23 : hypothèses de taux de croissance du PIB

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2015-2020	2020-2025
France	1,5	1,7	1,0	1,9	2,1	1,7	2,1	1,8

### Démographie

Lors du précédent exercice, le scénario « fécondité haute » de l'INSEE réactualisé en 2006 avait été utilisé. En effet, les dernières données de population indiquaient que le point 2010 du scénario central de croissance de la population avait déjà été atteint en 2008.

Pour cet exercice, la dernière mise à jour des scénarios INSEE a été retenue, dans sa variante Scénario Central. De plus, les données correspondant aux DOM et PTOM sont disponibles. Avec ces chiffres, la population en France métropolitaine s'élève à horizon 2020 à près de 66 millions d'habitants.

Tableau 24 : hypothèses démographiques

En milliers d'habitants	2000	2010	2020
France métropolitaine	58858	62881	65962
Réunion	716	824	918
Martinique	384	403	415
Guadeloupe	388	404	409
Guyane	162	238	330
Nouvelle-Calédonie	211	249	287
Autres COM	406	492	607

### Croissances sectorielles

Pour le scénario de référence, l'équipe SEURECO/ERASME a fourni les croissances sectorielles associées, cohérentes avec la trajectoire nationale du PIB.

prix du scénario « Current Policy » tandis que les prix du scénario 450 ppm sont utilisés en variante.

	2010-2015	2015-2020
Agriculture	0,8 %	1,3 %
Industrie	2,6 %	1,3 %
Construction	2,1 %	2,5 %
Services	1,6 %	2,2 %

Concernant le scénario variante, le scénario « cible » du CAS a été retenu. L'étude précédente de 2010 avait retenu les projections du Conseil d'Orientation des Retraites (COR) pour les taux de croissance, toutefois ces projections mises à jour n'étaient pas disponibles en 2012.

### Prix des énergies

Les hypothèses retenues pour les prix des combustibles sont celles estimées par l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) dans le World Energy Outlook 2011. Les scénarios de référence prennent comme hypothèses les

Tableau 25 : évolution du prix des énergies

			2010	2015	2020
<b>Pétrole</b>	Current Policies	€10/bbl	65	89	98
<b>Gaz (marché européen)</b>	Current Policies	€10/Mbtu	6	8	9
<b>Charbon</b>	Current Policies	€10/tonne	83	87	91
<i>Pétrole</i>	<i>450 ppm</i>	€10/bbl	<i>65</i>	<i>81</i>	<i>81</i>
<i>Gaz (marché européen)</i>	<i>450 ppm</i>	€10/Mbtu	<i>6</i>	<i>8</i>	<i>8</i>
<i>Charbon</i>	<i>450 ppm</i>	€10/tonne	<i>83</i>	<i>84</i>	<i>78</i>

Le scénario variante permet notamment d'analyser l'impact sur le bilan énergétique français d'une coopération internationale sur les réductions de GES (et ayant comme effet de réduire le prix des énergies fossiles par le biais d'une baisse de la demande). De plus, les prix sont comparables avec les hypothèses retenues par la Commission Européenne dans ses projections réalisées à l'aide du modèle PRIMES.

### Prix du carbone

Les hypothèses sur le prix du carbone ont été différenciées entre les différents scénarios de mesures d'une part et entre les secteurs ETS et Non-ETS d'autre part. Pour les secteurs couverts par l'ETS, la valeur retenue est issue du World Energy Outlook (WEO) 2011 de l'AIE afin d'être en cohérence avec les hypothèses retenues pour le prix des énergies fossiles. Pour les secteurs hors-ETS, aucun prix du carbone n'est imposé à horizon 2020 pour aucun des scénarios.

€/t	AME 2020	AMS 2020
ETS	25	25
Non-ETS	0	0

### Taux de change dollar/euro

Dans la mesure où les taux de change sont supposés converger à très long terme vers leur niveau de parité pouvoir d'achat (PPA), le taux de change euro-dollar a été fixé à 1 € = 1,2 US\$, simulant un retour tendanciel vers la parité des deux monnaies.

## D.2 Les scénarios d'émission de GES

### Le CITEPA : la méthode globale

À partir des scénarios d'activité décrits ci-dessus, le CITEPA a élaboré les scénarios de projection d'émissions à l'horizon 2020<sup>99</sup>. Les projections d'émissions sont cohérentes avec l'inventaire national d'émissions de gaz à effet de serre soumis à la CCNUCC. Les méthodes appliquées pour convertir les données d'activité en émissions sont donc conformes au rapport d'inventaire<sup>100</sup>. Le périmètre géographique des projections porte sur la France métropolitaine et les départements d'Outre-mer couverts par le protocole de Kyoto mais aussi les collectivités d'Outre-mer. Compte tenu des spécificités propres à la métropole et à l'Outre-Mer, les méthodes mises en œuvre pour réaliser les projections à l'horizon 2020 pour ces deux entités différent, les scénarios décrits ci-dessous ne concernant que la métropole.

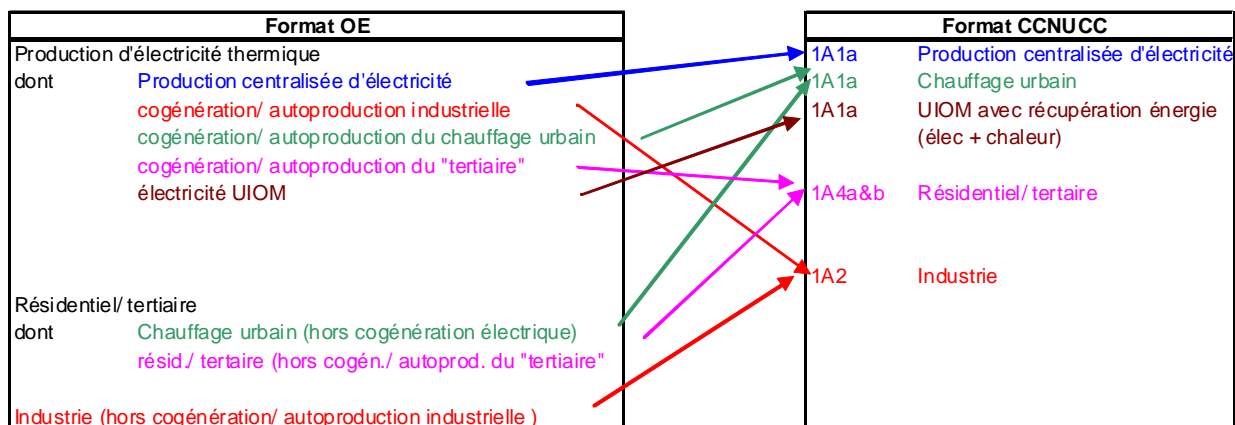
### Prise en compte des scénarios énergétiques

Les bilans énergétiques des scénarios AME et AMS ne fournissent des données que pour 2020. Les données 2015 ont été déterminées par interpolation linéaire à partir des données du bilan énergétique de 2010 corrigé du climat.

Les structures des catégories du bilan de l'énergie et des inventaires au format CRF (activités et combustibles) sont différentes ainsi que leurs définitions. Des traitements des données de l'Observatoire de l'Énergie ont donc été réalisés, présentés dans le tableau de correspondance ci-après :

<sup>99</sup> CITEPA- rapport final sur les projections d'émissions de GES en 2010, 2015, 2020, 2011

<sup>100</sup> CITEPA-MEEDDAT, Inventaire des émissions au format CRF, soumission 2009



### Emissions des procédés industriels

L'évolution des niveaux d'activité à l'horizon 2020 a été évaluée en reprenant les données fournies par les industriels et qui avaient déjà servi à l'élaboration du scénario MedPro.

Les facteurs d'émissions sur la période 2006-2020 ont été considérés comme constants sauf pour certaines des activités soumises à la directive SCEQE (soit les activités pour lesquelles les émissions ne sont pas entièrement d'origine chimique ou pour lesquelles il existe un système de captage efficace des émissions d'origine chimique) : production d'acide nitrique, production d'acide adipique, production d'aluminium par électrolyse.

### Emissions de l'agriculture

Les projections du scénario « bioénergie » de l'Institut National de Recherche Agronomique (INRA) réalisées pour le Ministère chargé de l'agriculture<sup>101</sup> ont été reprises pour les émissions non énergétiques de GES du secteur agricole. Elles sont basées sur les simulations du modèle d'équilibre général GOAL.

Le scénario « bioénergie » prend en compte l'évolution de la conjoncture agricole et permet l'estimation des différentes variables d'activités (biens agricoles et agroalimentaires, autres services) aux horizons 2010 et 2020. Il est fondé sur un scénario d'activité issu de l'INRA ne prenant pas en compte la future réforme de la Politique Agricole Commune (PAC) en 2013.

Il repose sur les hypothèses suivantes :

- calcul de la situation de référence en 2014, à partir de l'évolution tendancielle du secteur agricole depuis 1995, avec intégration de toutes les décisions politiques adoptées jusqu'en 2015 ;
- mise en œuvre de la réforme de la politique agricole commune de 2003 ;
- respect des objectifs définis dans la directive sur la promotion des énergies renouvelables ;
- absence d'un nouvel accord à l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC), absence de nouveaux accords commerciaux bilatéraux.

Tableau 26 : hypothèses du scénario bioénergie

Variables concernées	Scénario bioénergie
Croissance économique	modérée
Accords internationaux	pas d'accord
Réformes de la PAC	réforme 2003 et suppression de la jachère obligatoire, Plan de Performance Énergétique (PPE), réduction de la fertilisation azotée
Paquet énergie climat	23 % d'EnR en 2020 et 10 % d'EnR dans les transports en 2015
Développement des biocarburants	Objectif d'incorporation de 10 % en 2015 et maintien à 10 % jusqu'à 2020
Développement des TCR	1 Mha en France en 2020 sur des surfaces agricoles cultivées ou non
Optimisation de la récolte de bois	+21Mm <sup>3</sup> de bois récolté en 2020 par rapport à l'année initiale

<sup>101</sup> Projections d'Émissions et d'Absorptions de Gaz à Effet de Serre du secteur de l'Utilisation des Terres, leurs Changements et la Forêt (UTCF) à l'Horizon 2020 en France, 2010.

Le modèle d'équilibre général GOAL, prévu pour calculer les prix d'équilibre des marchés de produits agricoles à l'horizon 2014, a été complété en considérant que les prix croîtraient au rythme général de l'inflation sur la période 2014-2020. L'évolution des rendements traduit un progrès technique. Les éléments conjoncturels liés à des chocs d'offre ou de demande à court terme ne sont pas modélisés.

Les différentes hypothèses (modification des prix et des rendements ; mise en place du découplage et des autres dispositifs liés aux réformes de politiques agricoles ; réduction des surfaces agricoles) ont des impacts différenciés selon l'orientation technico-économique des exploitations agricoles.

De façon générale pour l'agriculture, les facteurs d'émissions utilisés sont issus des bonnes pratiques du GIEC<sup>102</sup> et sont supposés invariants à l'horizon 2020.

### Emissions du secteur forestier (UTCF – utilisation et changement des terres, foresterie)

Les principaux paramètres influençant les émissions de GES sont les suivants :

- les accroissements forestiers : les accroissements sont liés à la croissance des arbres et donc au type de peuplement et aux conditions pédoclimatiques de leur région. Ils sont estimés à partir de l'étude « Projections d'émissions/absorptions de gaz à effet de serre dans les secteurs forêt et agriculture aux horizons 2010 et 2020 » (scénario central INRA) dont le LERFOB (Laboratoire d'Etude des Ressources Forêt-Bois) a été le principal acteur pour la partie forestière. L'augmentation de la croissance très importante observée sur les forêts françaises depuis 1990 subit une inflexion à partir des années 2006-2007 même si cet accroissement continue globalement d'augmenter jusqu'en 2020 ;
- les récoltes forestières : les récoltes constituent des prélèvements en termes de carbone et sont converties en émissions équivalent CO<sub>2</sub>. Elles sont estimées à partir des objectifs de prélèvement fixés dans le cadre des Assises de la Forêt et d'après la communication du Ministère de l'Agriculture du 25/03/2009<sup>103</sup>. Une augmentation très importante

est ainsi prévue pour la récolte de bois énergie sous forme de plaquettes forestières.

- les conversions de terres : les conversions de terres peuvent générer un stockage ou une émission importante de carbone. Elles sont supposées constantes à partir de 2005 dans cet exercice de projection.

Dans le cadre des reporting européens et internationaux, et par souci de cohérence avec les soumissions dans le cadre des négociations sur le niveau de référence pour l'UTCF, les projections utilisées pour ce secteur sont celles fournies par le JRC.

### Les gaz fluorés

Pour le secteur des gaz fluorés, l'évaluation des émissions de HFC a été réalisée à l'aide du logiciel RIEP développé par le Centre Energétique et Procédés de MINES ParisTech. Ce logiciel a été utilisé pour deux bases de données, l'une regroupant les hypothèses et données de la métropole, l'autre des départements et collectivités d'Outre-mer.

Dans le logiciel RIEP, les équipements contenant des gaz fluorés sont regroupés dans 8 domaines d'application : le froid domestique, la réfrigération commerciale, le transport frigorifique, l'industrie, la climatisation à air, les groupes d'eau glacée, la climatisation embarquée (incluant la climatisation automobile) et les pompes à chaleur.

Chaque base décrit, pour 41 sous-secteurs d'équipements, les marchés et productions nationales d'équipements, les caractéristiques techniques des équipements (liées à la charge, la puissance installée, la durée de vie, etc.) ainsi que les niveaux d'émissions et d'efficacité de récupération des filières de maintenance et de fin de vie. Les données marchés et productions sont issues de sources statistiques disponibles pour la métropole et référencées dans les études d'Inventaires Français mises à jour chaque année. Les autres hypothèses sont issues de résultats d'enquêtes de terrain, des communications de constructeurs d'équipements, des résultats de mesures expérimentales et des évaluations d'experts.

<sup>102</sup> GIEC, *Bonnes pratiques*, Editions 1996, 2000, 2003

<sup>103</sup> Communication du 25/03/2009 du Ministère de l'Agriculture relative aux objectifs de récoltes établies aux Assises de la Forêt

La méthode de calcul implantée dans RIEP permet de prendre en compte tous les types d'émissions se produisant au cours de la vie des équipements :

- les émissions lors de la production, liées à la charge des équipements et au transport des capacités ;
- les émissions dites « fugitives », liées au fonctionnement de l'ensemble des équipements contenant du fluide frigorigène installés sur le territoire ;
- les émissions liées à la maintenance de ces équipements (pour les équipements dont la maintenance est annuelle, elles sont incluses dans les émissions fugitives ; dans d'autres cas, tels que la climatisation automobile, un modèle de calcul permet de prendre en compte les occurrences des opérations de maintenance et les émissions qui y sont associées, dépendant de la qualité de la maintenance, traduite par le paramètre d'efficacité à la maintenance) ;
- les émissions à la fin de vie de l'équipement.

Le scénario avec mesures supplémentaires concernant les gaz fluorés est identique au scénario AME puisque aucune mesure n'a été décidée après le 1<sup>er</sup> janvier 2012.

L'élaboration de ce scénario est fondée sur les hypothèses 2009 (résultats inventaires France 2008-2009) en termes de charges moyennes, niveaux d'émissions, efficacité de récupération, etc. Des courbes de tendance de réduction de ces différents paramètres ont été introduites jusqu'à l'horizon 2020 en tenant compte des deux mesures concernant les gaz fluorés :

- le règlement européen n° 842/2006 et les mesures mises en place en France pour sa transposition (articles R 543-75 et suivants du code de l'environnement) ;
- la directive 2006/40/CE du 17 mai 2006 concernant les émissions provenant des systèmes de climatisation des véhicules à moteur.

Les projections des marchés équipements ont été établies en fonction des allures observées sur le passé et des courbes d'évolution de la population fournies par l'INSEE, selon les secteurs.

*104 Loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (1)*

## Déchets

Les scénarios AME et AMS sont identiques concernant le secteur des déchets. Il convient de souligner que la mise en œuvre de la transposition de la directive déchets qui a eu lieu au 1<sup>er</sup> semestre 2011 en France n'a pas été prise en compte dans les scénarios. Elle devrait permettre d'aller au-delà des objectifs de la loi du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement utilisés dans le cadre de cet exercice. Les principales hypothèses retenues sont les suivantes :

- baisse du taux de production de déchets de 7 % sur 5 ans (2008-2012) puis après constance à la valeur 2012<sup>104</sup> ;
- augmentation de la part du recyclage (valorisation matière) à 35 % en 2012 et 45 % en 2020<sup>105</sup> ;
- composition des déchets mis en compostage supposée constante par rapport à la valeur 2009 ;
- maintien de la capacité d'incinération à son niveau actuel ;
- il convient de souligner qu'en cohérence avec le format CRF et les règles de rapportage des émissions, les émissions des UIOM produisant de l'électricité ou alimentant les réseaux de chaleur sont à rapporter dans la catégorie ENERGIE (CRF1A1a). Les facteurs d'émissions appliqués pour le CO<sub>2</sub> et le N<sub>2</sub>O sont ceux de l'inventaire national et sont considérés comme constants sur toute la période.

*105 Loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (1)*



# Impacts, vulnérabilité et adaptation

---

A. Les impacts du changement climatique .....	158
B. L'évaluation des vulnérabilités .....	167
C. L'adaptation .....	168



Le changement climatique induit des risques sur l'ensemble du territoire français qu'il est nécessaire de mesurer. La caractérisation des aléas et l'évaluation des vulnérabilités permettent de mettre en place des recommandations et des mesures de prévention et d'adaptation pour diminuer les risques associés au changement climatique. Ces mesures concernent aussi bien l'aménagement du territoire, les ressources en eau, la santé publique, la protection des personnes et des biens, la biodiversité, le patrimoine culturel et sont à décliner dans les secteurs économiques. La prise en compte des résultats de l'ensemble des recherches et études dans les plans et les lois permettra alors de consolider la mise en place de ces mesures d'adaptation, dépendantes d'une forte implication des acteurs locaux.

Depuis 1993 la France conduit des programmes d'études et de recherches ayant pour objectif spécifique d'évaluer les incidences possibles des changements climatiques sur le territoire national (départements et territoires d'Outre-Mer compris) et les mesures d'adaptation susceptibles d'être mises en œuvre dans les zones géographiques et les secteurs d'activités les plus vulnérables. Dès 1993, était engagé le programme REGCLIM : « Régionalisation des effets climatiques »<sup>106</sup> (MEEDDM, 2001). Il fut suivi à partir de 1999 du programme Gestion et impacts du changement climatique (GICC)<sup>107</sup>. Depuis sa création, le programme GICC (cf. chapitre Recherches et observation systématique) a financé près d'une centaine de projets sur les impacts et l'adaptation dans les domaines les plus divers. Le projet le plus significatif est Drias, Les futurs du Climat. Le portail Drias, les futurs du climat, qui en découle, répond à un important besoin exprimé par l'ensemble des acteurs concernés par le changement climatique, de disposer aisément d'informations et d'aide pour étudier les impacts et décider de mesures d'adaptation au changement climatique. Apportant une partie de ces éléments de façon simple pour les utilisateurs, il constitue une première étape essentielle du développement d'un socle de services climatiques français.

L'Agence nationale de la recherche a lancé le programme « Vulnérabilité : milieu, climat et sociétés » puis « Changements Environnementaux Planétaires et

Sociétés » ayant donné lieu à plusieurs appels à projets depuis 2006. Ces programmes de recherche visent à renforcer la production scientifique nationale, à engendrer des connaissances utiles pour l'action publique et à renforcer les capacités françaises dans les négociations internationales dans le domaine des « Changements Environnementaux ».

Au plan institutionnel, l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC), créé par une loi en 2001, a notamment pour mission de collecter et de diffuser les informations, études et recherches sur les risques liés au réchauffement climatique et aux phénomènes climatiques extrêmes. Il peut également formuler des recommandations sur les mesures de prévention et d'adaptation susceptibles de limiter les risques liés au changement climatique. Au sein du Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE), l'ONERC est rattaché à la Direction générale de l'énergie et du climat, afin que les questions relatives à l'adaptation soient traitées dans le même cadre que celles de l'atténuation. Les rapports de l'ONERC sont remis au Premier ministre et au Parlement, ils présentent les principales conséquences du réchauffement climatique en France en incluant des recommandations en matière d'adaptation. Le rapport publié en 2010 traite des villes et de l'urbanisme. Le processus de l'adaptation suivi en France est explicité dans le rapport 2011. Enfin le rapport 2012 aborde les spécificités des Outre-Mer français. En complément l'ONERC organise et participe à des séminaires thématiques, diffuse une lettre de veille technique bimensuelle (21 numéros déjà envoyés, environ 700 abonnés). Une publication spécifique destinée aux élus est rédigée selon un rythme trimestriel (16 numéros déjà envoyés à plus de 5 000 exemplaires). Le site Internet de l'ONERC<sup>108</sup> a la vocation de servir de portail pour l'adaptation en présentant une sélection de publications et de résultats de recherches et d'études, mais également des données et de guides méthodologiques directement utilisables par la plupart des acteurs.

Les lois sur l'aménagement du territoire et sur la protection de l'environnement et le Plan climat de 2004 ont ouvert la voie à la mise en œuvre de l'adaptation

<sup>106</sup> MEEDDM, 2001 : Programme « Régionalisation des Effets Climatiques » (REGCLIM), Rapport final du contrat de recherche MEDD/METEO France, février 2001.

<sup>107</sup> MEEDDM : Appels à propositions de recherche du programme « Gestion et impacts du changement climatique » (GICC) [www.gip-ecofor.org](http://www.gip-ecofor.org).

<sup>108</sup> [www.onerc.gouv.fr](http://www.onerc.gouv.fr)

au changement climatique, avec l'adoption du Plan National d'Adaptation au Changement Climatique en 2011.



## A. Les impacts du changement climatique

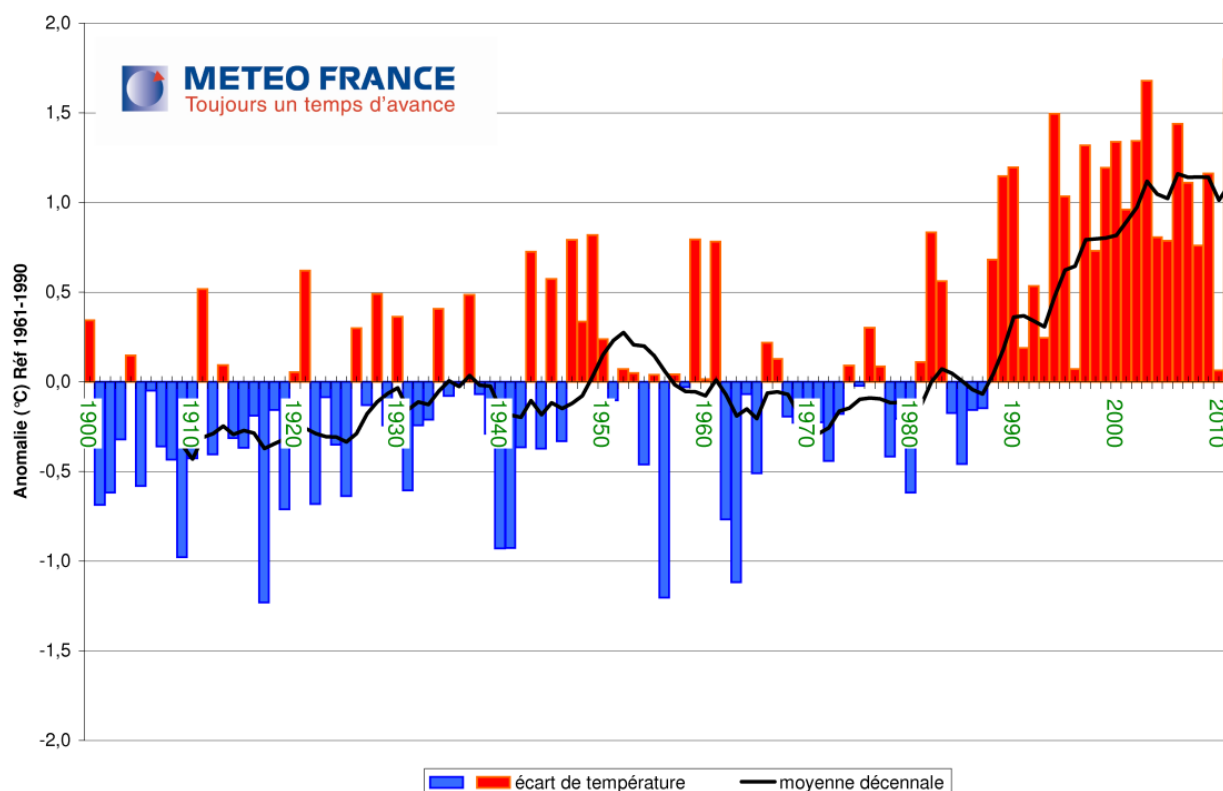
### A.1 Les évolutions observées et les tendances

L'évolution de la température moyenne annuelle sur la France métropolitaine est représentée sous forme d'écart à la moyenne de la période 1961-1990. Elle présente à l'échelle nationale les mêmes caractéristiques qu'à l'échelle mondiale : le réchauffement des températures moyennes est très net. Jusqu'au milieu des années 1980, l'écart est le plus souvent négatif : la température moyenne annuelle est le plus souvent inférieure à la moyenne de la période 1961-1990. À partir de la fin des années 1980, les températures moyennes

annuelles augmentent rapidement et l'écart est systématiquement positif. Après une année 2010 particulièrement fraîche en France métropolitaine (la plus froide de ces deux dernières décennies à égalité avec 1996), l'année 2011 se révèle être l'année la plus chaude que l'Hexagone ait connue depuis 1900. Avec une température moyenne annuelle dépassant de +1,5 °C la normale, l'année 2011 détrône ainsi l'année 2003 qui détenait le précédent record avec un écart de température de +1,3 °C.

Alors que l'année 2012 a été proche de la moyenne 1980/2010 en France (bilan climatique annuel de Météo-France), il s'agit d'une des dix années les plus chaudes au niveau mondial. Ceci rappelle, une fois de plus, la nécessité d'une approche globale pour l'étude du climat, de sa variabilité et de son évolution.

Figure 35 : évolution de la température moyenne en France métropolitaine sur la période 1900-2011



Source : Météo-France

Les départements d'Outre-Mer connaissent une tendance similaire quoique moins marquée grâce à l'inertie des océans. Suivant les territoires, la température a augmenté de +0,65 °C à +1,5 °C au cours des quarante dernières années.

Les conséquences du changement de conditions climatiques se font sentir dans de nombreux domaines. Les

glaciers des Alpes françaises ont connu une perte de leur bilan de masse et les glaciers des Pyrénées montrent la même tendance. Malgré des valeurs fluctuantes de l'accumulation et de l'ablation, le bilan est négatif chaque année depuis le cycle 2001-02. En 10 ans, le glacier d'Ossoue a perdu 14,2 mètres d'équivalent eau, soit environ 15,8 mètres d'épaisseur sur l'ensemble de sa surface.

**Figure 36 : le glacier d'Ossoue**



Source : Association Moraine (Association pyrénéenne de glaciologie)

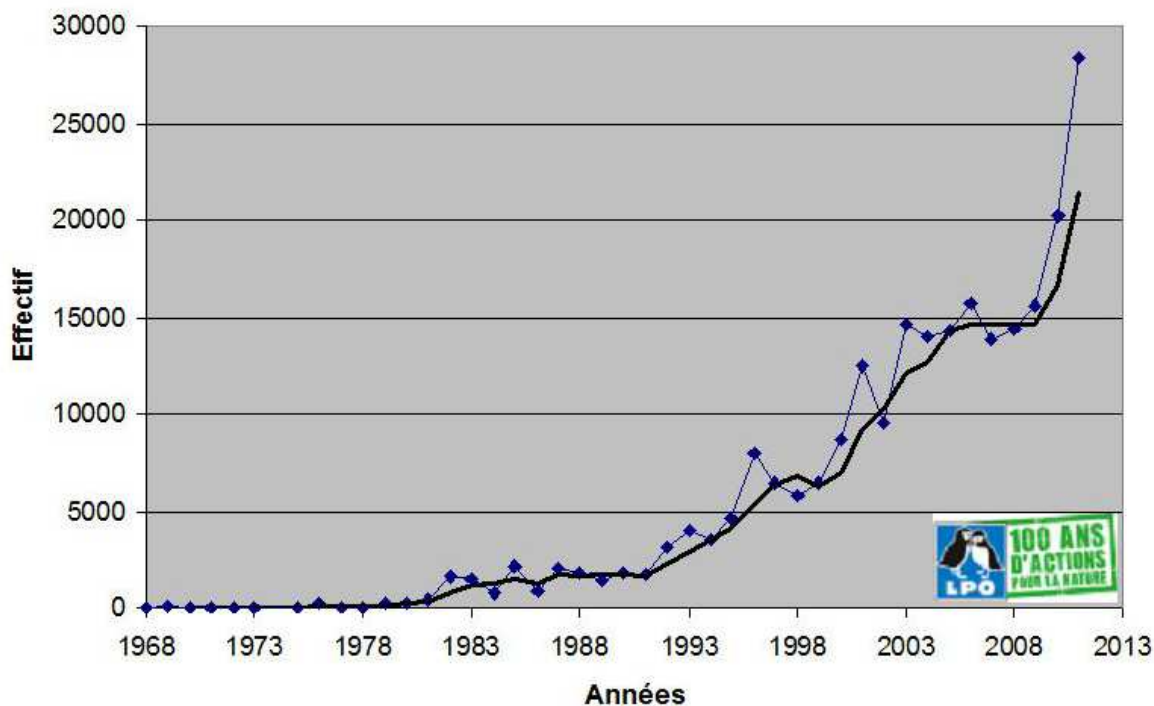
La faune et la flore sont aussi affectées par ces changements. L'influence sur les dates de maturité de la vigne et donc de la récolte du raisin sont bien connues mais les arbres fruitiers connaissent aussi une variation de leurs cycles végétatifs. On relève également des modifications dans les comportements des oiseaux, en particulier sur les migrations. L'oie cendrée Anser n'était, dans la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle, qu'une simple migratrice, traversant la France deux fois par an pour aller hiverner notamment en Espagne. Les conditions d'hivernage, liées au changement climatique, permettent désormais aux oiseaux d'hiverner en Europe tempérée, en France notamment, mais aussi dès le sud de la péninsule Scandinave. Les oiseaux effectuent dorénavant des trajets migratoires plus courts.

Débuté dès les années 1960, mais de façon discrète, ce phénomène s'est accru singulièrement à partir des années 1980. Dans le même temps, les effectifs hivernants ont diminué en Espagne, une partie des oiseaux ne franchissant plus les Pyrénées. Les effectifs hivernants d'oie cendrée en France montrent une croissance importante surtout entre 1991 et 2003. Un léger tassement s'observe dans la période 2007-2009. À partir de 2010, on note une nouvelle augmentation, avec un nouveau record en janvier 2011 (28 342 oiseaux).



Figure 37 : effectifs d'oies cendrées hivernantes en France

### Effectif d'oies cendrées hivernantes - France - 1968-2011 (en noir : moyenne mobile)



Sources : LPO/ Wetlands International/

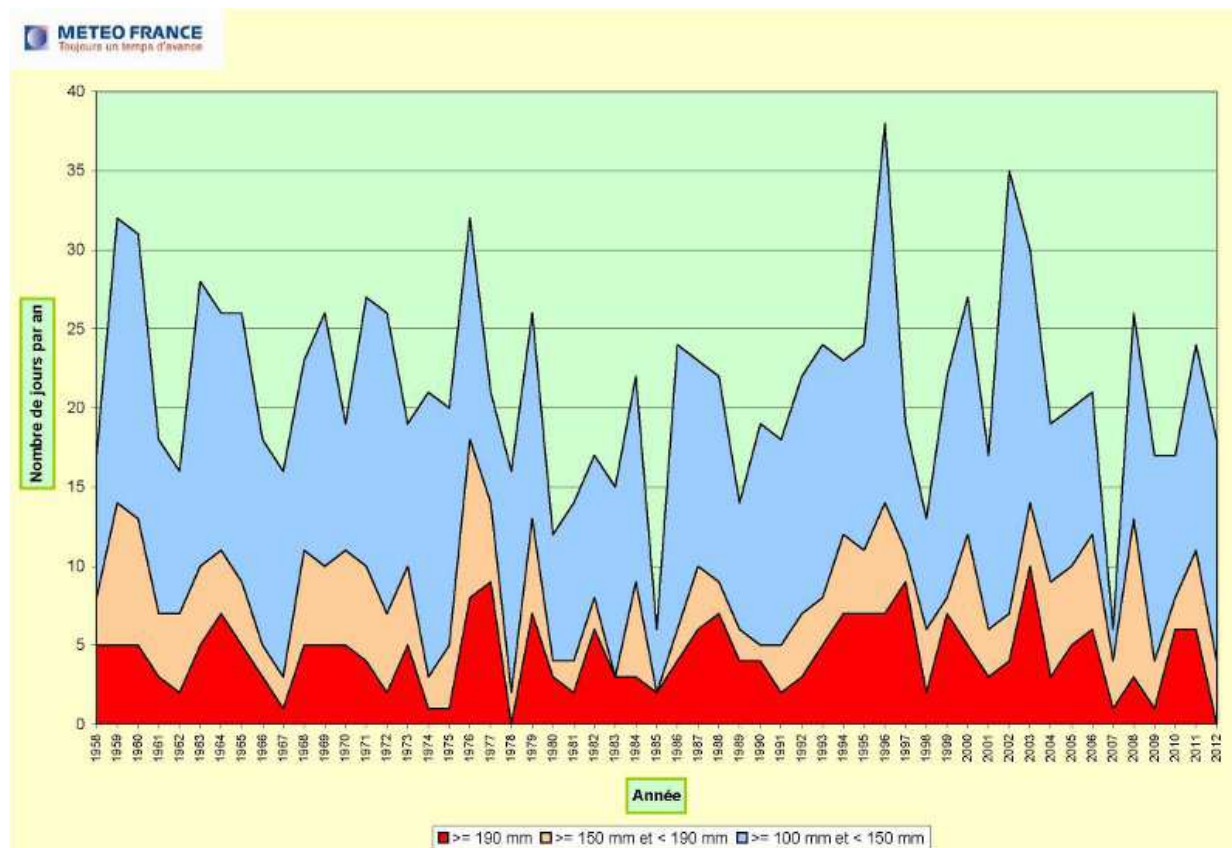
Les régions méditerranéennes de la France sont régulièrement touchées par des épisodes de pluies diluviennes pouvant apporter des quantités d'eau très importantes sur un court laps de temps : très souvent, la hauteur normale mensuelle en seulement une journée, et pour les épisodes les plus paroxystiques, la moitié (voire plus) de la normale annuelle en seulement quelques heures. Les pluies diluviennes qui se produisent régulièrement sur les régions méditerranéennes de la France, même si elles font partie intégrante du climat « méditerranéen », ont souvent des conséquences désastreuses (pertes de vie humaines, nombreux dégâts). Dans un contexte avéré d'évolution climatique, déjà visible sur les températures, il est important de pouvoir caractériser l'évolution de ce type d'événement du point de vue de la fréquence d'occurrence et de l'intensité. Malgré le fait que les phénomènes extrêmes marquent d'avantage l'esprit, les observations actuelles ne démontrent pas de tendance sur l'évolution d'occurrence de pluies diluviennes sur les régions méditerranéennes de la France même si la variabilité inter-annuelle du nombre d'occurrences de fortes pluies à l'échelle quotidienne reste forte quel que soit le seuil considéré. Pour le seuil de 100 mm, la moyenne est de 22 occurrences annuelles, les années record, dépassant les 30 événements, étant 1959, 1960, 1976, 1996, 2002 et 2003.

Le graphique présente l'évolution du nombre annuel de jours de pluies supérieures ou égales à 100, 150 ou 190 mm en 24 heures sur les régions méditerranéennes de la France (à l'exception de la Corse) depuis 1958. Pour le seuil de 100 mm, la moyenne est de 21 occurrences annuelles, les années record, dépassant les 30 événements, étant 1959, 1960, 1976, 1996, 2002 et 2003.

Le graphique présente l'évolution du nombre annuel de jours de pluies supérieures ou égales à 100, 150 ou 190 mm en 24 heures sur les régions méditerranéennes de la France (à l'exception de la Corse) depuis 1958. Pour le seuil de 100 mm, la moyenne est de 21 occurrences annuelles, les années record, dépassant les 30 événements, étant 1959, 1960, 1976, 1996, 2002 et 2003.



Figure 38 : évolution d'occurrence de pluies diluviennes en France



On n'observe pas actuellement de tendance sur l'évolution d'occurrence de pluies diluviennes sur les régions méditerranéennes de la France, mais une variabilité interannuelle importante du nombre d'occurrences de fortes pluies quel que soit le seuil considéré.

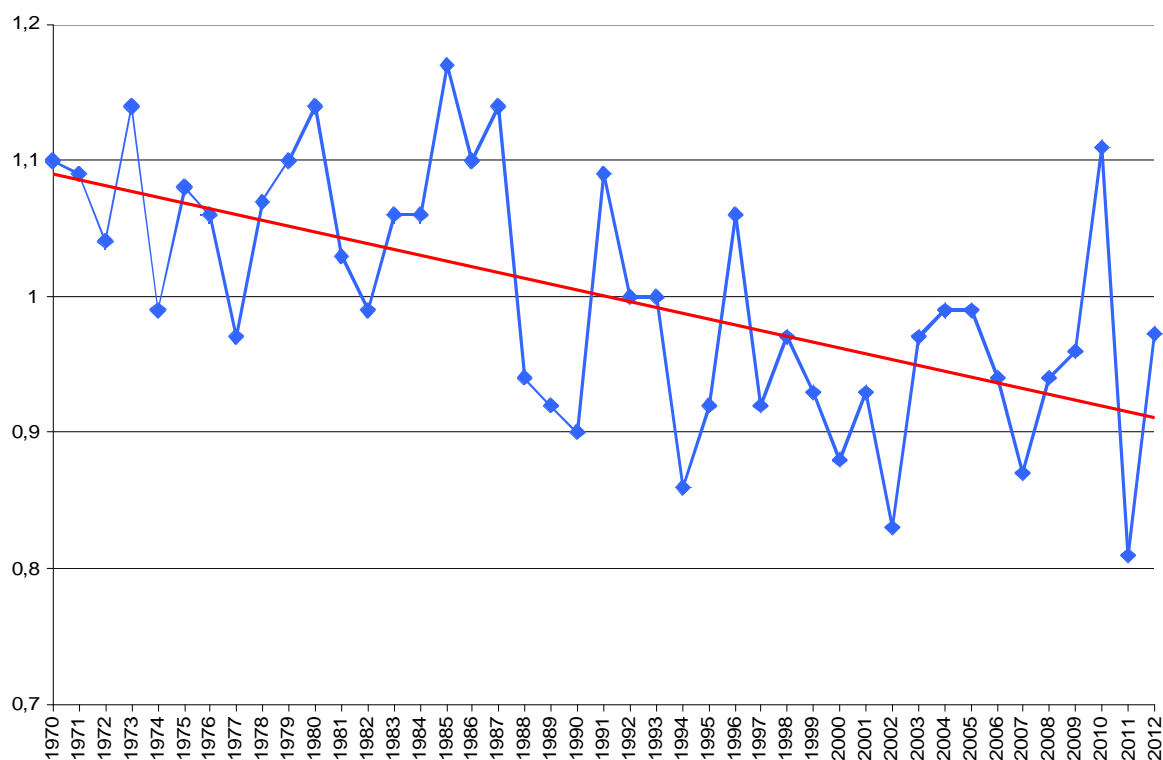
Météo France, avec le soutien du ministère, a créé un site dédié aux « pluies extrêmes »<sup>109</sup>. Son objectif est d'informer sur la fréquence des événements pluviométriques extrêmes et de présenter les épisodes les plus marquants qui se sont produits en métropole depuis 1958. Ce site est mis à jour au premier trimestre de chaque année pour intégrer les événements de l'année précédente.

Afin de rendre les effets du changement climatique plus aisés à percevoir, plusieurs indices ont été développés. Par exemple, l'indice de rigueur climatique pour caractériser la rigueur de la période hivernale d'une année

(de janvier à mai et d'octobre à décembre, période nécessitant habituellement le chauffage des habitations) par rapport à une moyenne de référence. La période de référence de trente ans choisie s'étend de 1976 à 2005. Un indice de 0,9 indique que la somme des DJU (Degrés Jours Unifiés) de la période hivernale de l'année considérée a été plus douce que la moyenne de la période de référence. On peut en déduire que la consommation énergétique sensible au climat a été cette année-là de 10 % inférieure à ce qu'elle aurait été pour le climat « moyen » de la période de référence 1976-2005. On note une baisse sensible de cet indice, en particulier depuis 1988 ce qui coïncide également avec l'augmentation significative des températures de l'air en métropole (températures moyennes annuelles).

<sup>109</sup> <http://pluiesextremes.meteo.fr/>

Figure 39 : évolution de l'indice de rigueur climatique entre 1970 et 2012



Source : observatoire de l'énergie

## A.2 La caractérisation du climat futur

Le Ministère du Développement durable a sollicité, en 2010, l'expertise de la communauté française des sciences du climat afin de produire une évaluation scientifique des conditions climatiques de la France au XXI<sup>e</sup> siècle. Le Dr Jean Jouzel a été chargé de diriger cette expertise, réalisée par des chercheurs du CNRS/INSU/IPSL et LGGE, de Météo-France, du BRGM, du CEA, du CETMEF et du CNES. La série « Le climat de la France au XXI<sup>e</sup> siècle » rassemble les résultats de ces travaux : elle fournit les indices climatiques de référence pour servir de base à l'élaboration des mesures d'adaptation au changement climatique.

Cet outil est indispensable aux nombreux acteurs de l'adaptation que sont, notamment, les collectivités locales, le secteur économique privé, les associations, les services de l'État. Pour cette raison, la production de ces données de référence figure comme une action phare

dans le Plan national d'adaptation au changement climatique<sup>110</sup> entré en vigueur le 19 juillet 2011. L'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC) organise et diffuse cette information scientifique. Ces publications sont déclinées en trois volumes, permettant ainsi de balayer les sujets les plus importants<sup>111</sup> :

- volume 1 : Scénarios régionalisés – janvier 2011 ;
- volume 2 : Scénarios régionalisés – Indices de référence pour la métropole – février 2012 ;
- volume 3 : Evolution du niveau de la mer – février 2012.

S'appuyant sur de tels résultats ainsi que sur d'autres productions scientifiques françaises sur le climat, le service Drias les futurs du climat, issu du projet Drias (Donner accès aux scénarios climatiques Régionalisés français pour l'Impact et l'Adaptation de nos Sociétés et environnement) financé par le programme Gestion et Impact du Changement Climatique (GICC) du Ministère du

<sup>110</sup> <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ONERC-PNACC-complet.pdf>

<sup>111</sup> <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Rapports-climat-de-la-France-au-.html>

en charge du développement durable (MEDDE), répond à un important besoin exprimé par l'ensemble des acteurs concernés par le changement climatique, de disposer aisément d'informations et d'aide pour étudier les impacts et décider de mesures d'adaptation au changement climatique.

Apportant une partie de ces éléments de façon simple pour les utilisateurs, il constitue une première étape essentielle du développement d'un service climatique français puisqu'il permet de faciliter et de simplifier l'accès et l'utilisation d'informations relatives aux projections climatiques régionalisées françaises. Il contribue également à valoriser le travail de recherche et harmoniser davantage les productions des groupes français de modélisation, désormais accessibles en un lieu unique.

Le portail Drias les futurs du climat est destiné à un large spectre d'utilisateurs, allant des experts (chercheurs, universitaires...) aux non spécialistes (chargés de mission, décideurs...), impliqués dans les études d'impact et d'adaptation au changement climatique. Ainsi, il s'adresse aux acteurs des territoires, qui agissent dans le cadre d'une mise en place de plan ou schéma lié au climat, ou d'un observatoire, aux acteurs du privé qui au sein de leur entreprise sont confrontés à la prospective climatique, aux professionnels du conseil en environnement et adaptation, aux chercheurs, qui sont impliqués dans des études d'impact ou des travaux sur l'adaptation, ainsi qu'aux enseignants désireux d'accéder à des informations issues de projections climatiques.

L'accès à ces données est essentiel afin de permettre des études de vulnérabilité des territoires nécessaires pour la définition des politiques d'adaptation au changement climatique par les collectivités locales.

### A.3 Les incidences prévues du changement climatique

Le rapport de l'ONERC intitulé « impacts du changement climatique, coûts associés et pistes d'adaptation » a été publié en septembre 2009<sup>112</sup>. Plusieurs pistes d'adaptation ont été identifiées et permettraient de limiter les

impacts négatifs du changement climatique. La plupart des mesures d'adaptation sont toutefois largement dépendantes des caractéristiques territoriales et devront donc être examinées au cas par cas au niveau local.

Ainsi, il met en avant aux horizons 2050 et 2100 :

- des pertes pour le secteur agricole, en raison des épisodes de canicule et de sécheresse, qui annuleront l'effet positif de l'augmentation de productivité des plantes avec l'augmentation du CO<sub>2</sub> atmosphérique ;
- une diminution des ressources en eau dans les zones déjà en situation difficile ;
- en Languedoc Roussillon, des milliers de logements et d'entreprises seraient directement touchés par une élévation d'un mètre du niveau de la mer ;
- un patrimoine de routes nationales évalué à 2 milliards d'euros serait touché par une élévation d'un mètre du niveau de la mer ;
- une extension des zones touchées par le retrait-gonflement des argiles, à cause des sécheresses, amenant des dommages sur les habitations, multipliant par 3 à 6 les coûts actuels de tels dégâts ;
- des gains en matière de consommation d'énergie, bien que le développement de la climatisation soit un facteur limitant de ces gains.

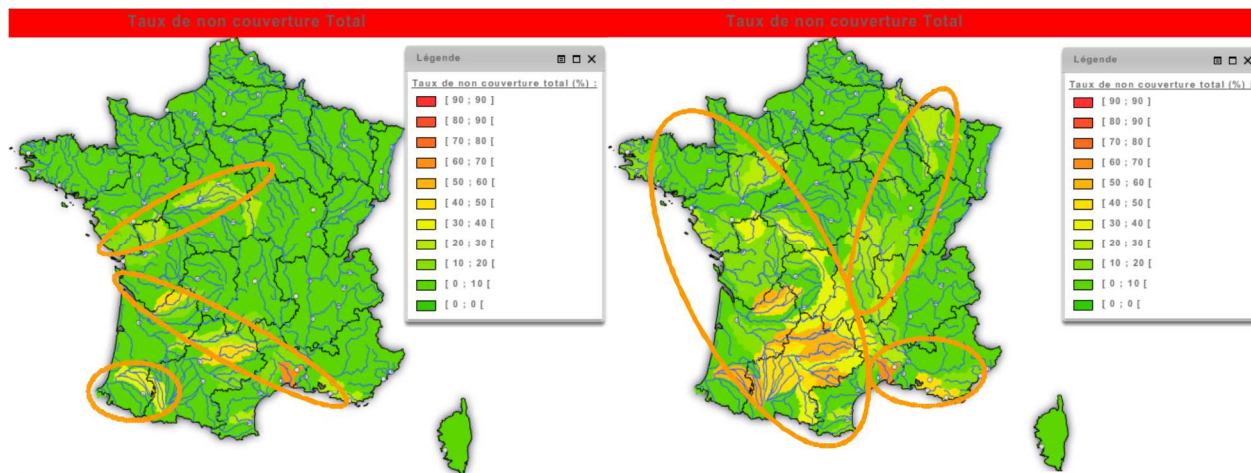
#### La ressource en eau

Une vaste étude d'impact sur la ressource en eau a été menée dans le cadre du projet Explore 2070<sup>113</sup>. Son objectif est de faciliter l'élaboration et l'évaluation de stratégies d'adaptation face à l'évolution des hydrosystèmes et des milieux côtiers. Il comporte ainsi différents scénarios climatiques, démographiques et socio-économiques concernant la métropole et les départements d'Outre-Mer, à l'horizon 2050-2070.

<sup>112</sup> *Changement climatique - Coûts des impacts et pistes d'adaptation, novembre 2009 ; La documentation française*

<sup>113</sup> *Explore 2070 : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Evaluation-des-strategies-d.html>*

**Figure 40 : évolution de la satisfaction des besoins totaux en eau en % entre le climat présent (gauche) et le climat futur en 2050-2070 (droite) – Scénario tendanciel.**



Source : Explore 2070 MEDDE.

Ces travaux débouchent sur des cartes qui indiquent une baisse quasi générale de la recharge en eau comprise entre 10 et 25 %, avec principalement deux zones plus sévèrement touchées :

- le bassin de la Loire avec une baisse sur la moitié de la superficie de son bassin versant comprise entre 25 et 30 % ;
- le Sud-Ouest de la France avec des baisses partout comprises entre 30 et 50 %.

Pour toutes les modélisations réalisées, l'ensemble des piézomètres montre une baisse du niveau moyen mensuel de la nappe liée à la baisse de la recharge. Les scénarios optimistes montrent une légère baisse des niveaux de 0,5 m à 1,5 m, voire, pour certaines zones (Aquitaine, Poitou), une hausse locale possible. Les scénarios pessimistes montrent une baisse très limitée de la piézométrie au droit des plaines alluviales, et de fortes baisses, pouvant atteindre 10 m, sur les plateaux ou contreforts au droit des bassins sédimentaires.

Les tendances, robustes, projettent une diminution de la plupart des débits moyens annuels d'ici 2070 : ceux-ci pourraient baisser de 20 % sur une majorité de bassins versants, et plus encore dans les bassins Adour-Garonne, Loire-Bretagne et Seine-Normandie. Des évolutions très marquées sont également attendues sur les étiages. Ces tendances fortes sur l'hydrologie de surface

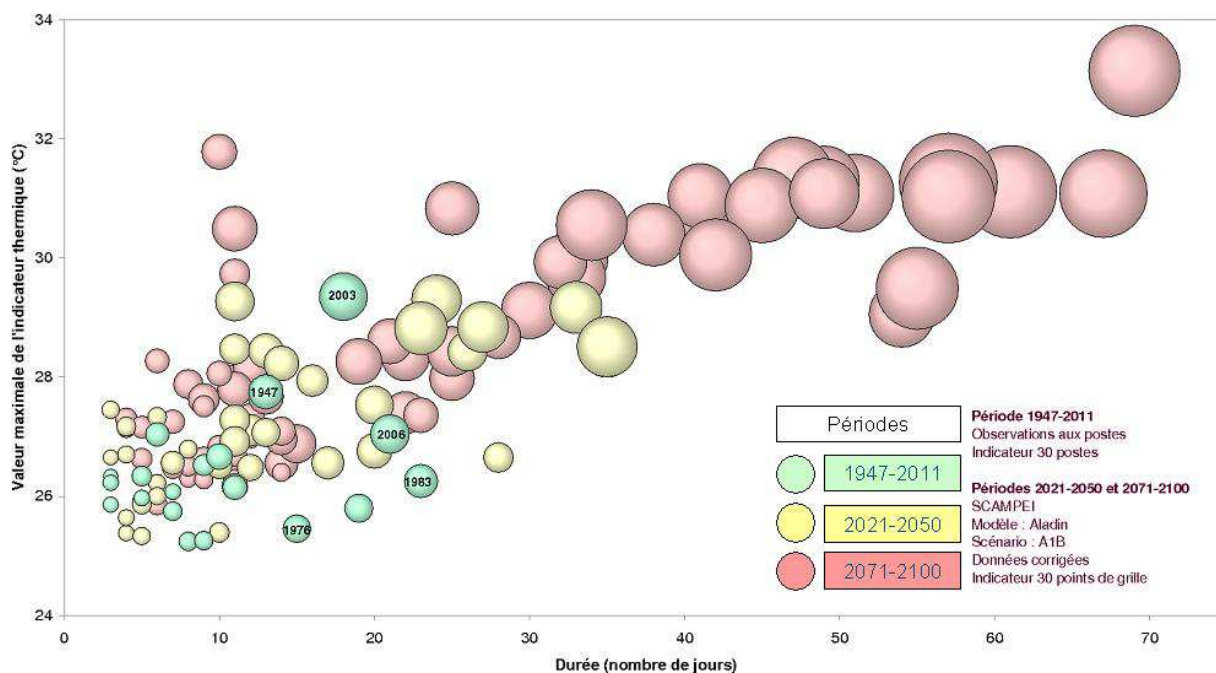
s'accompagneraient d'un appauvrissement généralisé de la recharge des nappes. La baisse varie de 10 à 40 % dans la moitié nord et de 30 à 50 % dans la moitié sud avec quelques extrêmes pouvant atteindre 70 %. Cette baisse relative des débits n'empêche pas de constater sur certains bassins versants et pour quelques modèles climatiques la possible apparition de forts débits hivernaux (Somme, Rhin...) confirmant la possibilité de crues dans un contexte global de réchauffement. Ces résultats sont cohérents avec ceux produits dans le cadre du projet AMICE sur le bassin de la Meuse (cas d'étude trans-frontalier).

Une pression supplémentaire provient de la surélévation du niveau marin et une forte demande estivale en eau qui risquent de générer une remontée du biseau salé influant sur la qualité des eaux estuariennes, des zones de marais et des aquifères côtiers, notamment sur le pourtour méditerranéen entre Marseille et la frontière franco-espagnole.

### Les vagues de chaleur

Les vagues de chaleur devraient fortement augmenter, au point que les canicules observées en 2003, et dans une moindre mesure en 2006, devraient correspondre à un été normal avant la fin du XXI<sup>e</sup> siècle, voire dès le milieu de ce siècle dans le cas où les émissions mondiales de gaz à effet de serre continueraient à croître fortement.

**Figure 41 : nombre moyen de jours d'une vague de chaleur en été sur les périodes de référence (1947-2011), de futur proche (2011-2050) de futur lointain (2071-20100). La surface des sphères symbolise l'intensité globale des vagues de chaleur, les sphères les plus grandes correspondant aux vagues de chaleur les plus sévères.**



Source : Météo-France

La canicule de 2003 en France a induit une surmortalité observée de 14 800 personnes entre le 1er et le 20 août, principalement des personnes âgées : au total, 82 % des décès attribuables à la vague de chaleur avaient touché des personnes âgées de 75 ans et plus. En 2006, par contre, il n'a pas été détecté d'incidence significative en termes de mortalité. L'adaptation mise en place sous la forme du plan canicule<sup>114</sup> a eu des effets immédiats sur la gestion de ce type de crise.

### Élévation du niveau de la mer

En raison de la répartition des Outre-Mer français dans tous les océans du monde, la question de la montée du niveau marin est un sujet fondamental pour la France.

Le niveau de la mer dans le monde a augmenté d'environ 130 mètres au cours des millénaires qui ont suivi la fin de la dernière ère glaciaire (il y a de cela environ 21 000 ans), puis il s'est stabilisé il y a 2 000 à 3 000

ans. Les indicateurs du niveau de la mer semblent montrer que le niveau mondial n'a pas beaucoup changé entre cette époque et le XIX<sup>e</sup> siècle. Les mesures instrumentales effectuées pour observer le niveau de la mer actuel montrent que l'élévation du niveau de la mer a débuté au cours du XIX<sup>e</sup> siècle. Les estimations récentes indiquent que le niveau moyen mondial de la mer s'est élevé au rythme de 1,7 mm/an au cours du XX<sup>e</sup> siècle<sup>115</sup>.

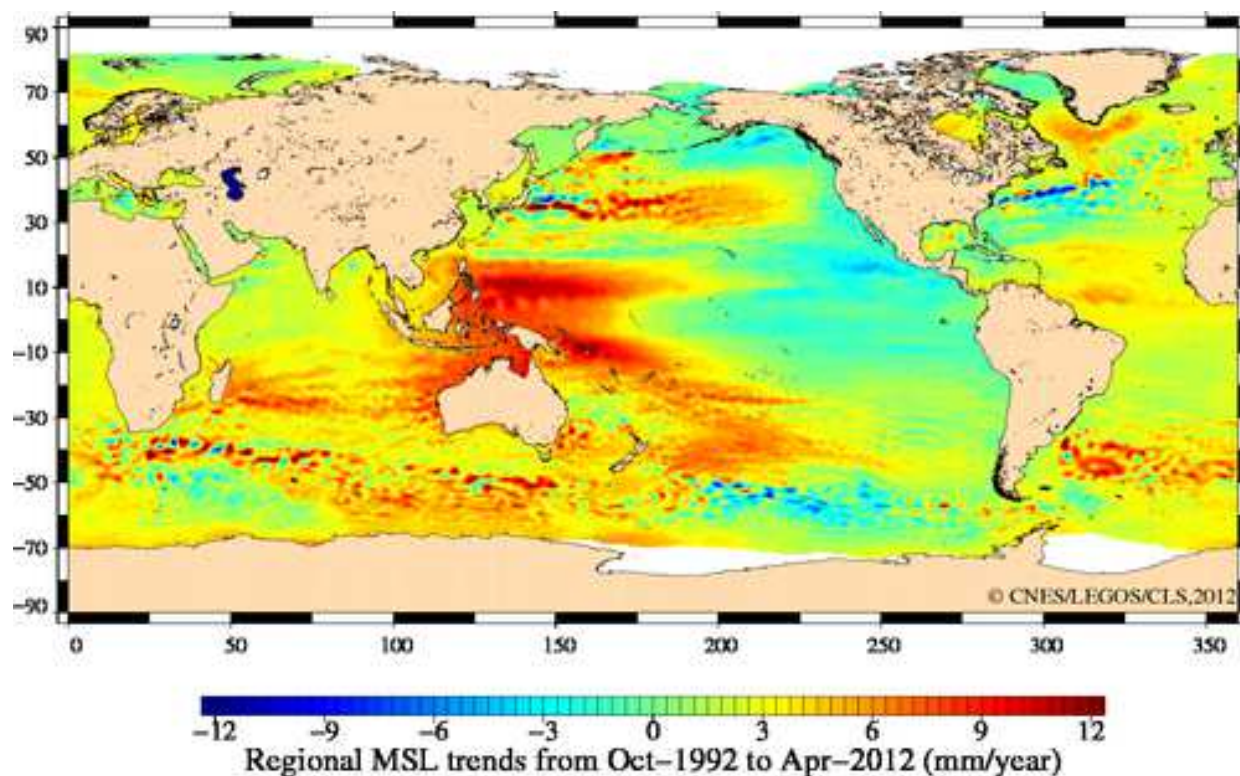
Les relevés effectués par les satellites dès le début des années 1990 fournissent des données plus précises et quasi mondiales sur le niveau de la mer. La base des données altimétriques fournies par les satellites depuis une dizaine d'années montre que depuis 1993 le niveau de la mer s'est élevé au rythme de 3 mm/an, bien plus rapidement que la moyenne pour le demi-siècle précédent.

<sup>114</sup> <http://www.sante.gouv.fr/canicule-et-chaleurs-extremes.html>

<sup>115</sup> Planton S. et al, *Le climat de la France au XXI<sup>e</sup>, Volume 3, Evolution du niveau de la mer*, février 2012



Figure 42 : tendance régionale du niveau moyen des mers entre octobre 1992 à avril 2012 (en mm/an)



Source : CNES/LEGOS/CLS

Les données satellitaires (figure) et les observations hydrographiques corroborent les modèles climatiques, indiquant que l'élévation mondiale du niveau de la mer est à géographie inégale. Dans certaines régions, les rythmes de l'élévation sont beaucoup plus rapides que la moyenne mondiale, tandis que dans d'autres régions, le niveau de la mer baisse.

On prévoit que le niveau de la mer s'élèvera encore plus rapidement au XXI<sup>e</sup> siècle. Les deux causes principales de l'élévation du niveau mondial de la mer sont la dilatation thermique des océans (l'eau se dilate avec la chaleur) et la disparition des glaciers continentaux due à une augmentation de la fonte des glaces.

La plupart des territoires Outre-Mer possède une capacité d'amortissement des pressions et de redéploiement territorial inférieure à celle des espaces métropolitains. Cela réduit les marges de manœuvre des sociétés et des acteurs, publics comme privés, face aux contraintes.

Les grandes tendances de l'évolution du climat sont mieux connues aujourd'hui dans les Outre-Mer, à l'exception des très petites îles. Au cours des quarante dernières années, la température a augmenté de +0,65 °C à +1,5 °C suivant les territoires. Les projections climatiques sont comprises entre +1,4° et +3 °C pour la fin du XXI<sup>e</sup> siècle. Le niveau marin a crû de moins de 3 mm/an à plus de 5 mm/an au cours des 20 dernières années ; les projections pour l'horizon de la fin du XXI<sup>e</sup> siècle sont comprises entre +40 cm à +60 cm et même +1 m pour les cas extrêmes. Dans le cas des précipitations, les tendances sont plus difficiles à mettre en évidence compte tenu de l'état des connaissances et différent selon les territoires. Les conditions environnementales et de développement actuelles déterminent la capacité d'adaptation des territoires et donc leur aptitude à engager une démarche d'adaptation sur le long terme. Le changement climatique va essentiellement avoir pour effet, aux échelles locales, d'exacerber des pressions existantes, liées à des modes de développement non soutenables.



## B. L'évaluation des vulnérabilités

L'Homme et la Nature ont sans doute la capacité de s'adapter spontanément dans une certaine mesure aux bouleversements engendrés par le changement climatique mais il est certain que, si l'on ne se prépare pas à ce changement, il induira des coûts et des dommages bien supérieurs à l'effort d'anticipation. Il faut donc dès aujourd'hui réduire notre vulnérabilité aux variations climatiques, afin d'éviter de forts dommages environnementaux, matériels, financiers mais aussi humains. Il convient de rappeler que le coût de l'inaction, évalué par l'économiste Nicholas Stern<sup>116</sup>, se situe entre 5 % et 20 % du PIB mondial et celui de l'action de 1 à 2 % du Produit intérieur brut (PIB) mondial.

Le rapport de l'Onerc publié en 2009 « impacts du changement climatique, coûts associés et pistes d'adaptation » montre que les coûts annuels liés aux changements climatiques pourraient atteindre plusieurs milliards d'euros par an pour la France métropolitaine si aucune mesure d'adaptation ne venait à être prise.

À l'échelle du territoire national, l'exposition de la population aux risques climatiques est moyenne pour 30 % des communes et forte pour 16 % des communes.

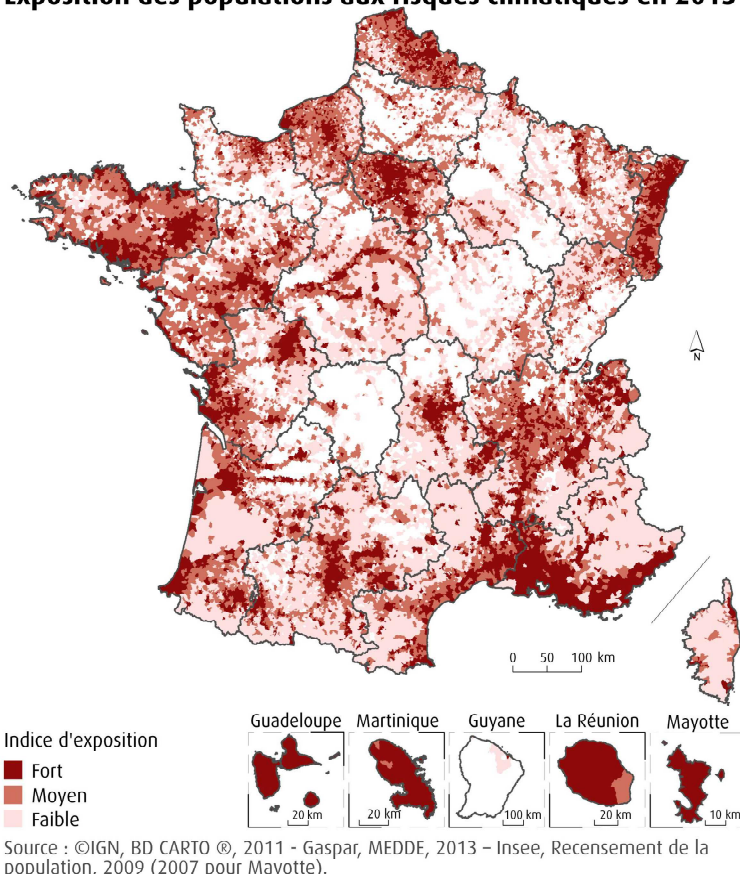
La vulnérabilité des territoires exposés est susceptible de s'accroître avec le changement climatique dans la mesure où certains événements et extrêmes météorologiques pourront devenir plus fréquents, plus répandus et/ou plus intenses. L'ampleur des risques encourus est donc plus que jamais liée aux choix en matière de développement et d'aménagement du territoire.

La carte ci-dessous illustre le degré par lequel la population de la France métropolitaine est exposée aux risques naturels susceptibles d'augmenter avec le chan-

gement climatique (avalanches, tempêtes, feux de forêt, inondations, mouvements de terrain) : plus la densité de population est forte et plus le nombre de risques naturels identifié par commune est élevé, plus l'indice est fort.

Figure 43 : exposition des populations aux risques climatiques en France en 2013

### Exposition des populations aux risques climatiques en 2013



Source : ONERC/traitement SOEs/données INSEE/MEDDE/DGPR

Avec 100 % de leurs communes en indice fort, la Guadeloupe et Mayotte sont les départements les plus exposés. La Martinique et la Réunion sont quasiment au même niveau d'exposition, avec respectivement 94 % et 92 % de leurs communes en indice d'exposition fort. La situation insulaire ou en basses latitudes entraîne une très forte exposition de ces territoires à des aléas d'origine hydrométéorologique parfois violents (cyclones, tempêtes, précipitations importantes, sécheresses, etc.). Ces territoires sont également vulnérables à la

<sup>116</sup> Lord Nicholas Stern, « *The Economics of Climate Change* », Cambridge University Press, 2006

submersion (élévation observée du niveau de la mer à la Réunion de 5 à 9 mm/an entre 1993 et 2011).

En métropole, les régions les plus exposées sont l'Alsace (48 % des communes en indice fort) et PACA (41 % des communes en indice fort). En Alsace, c'est la densité de population qui conduit à cette forte exposition. En effet, le nombre de risques climatiques par commune y est égal à deux pour les communes en indice fort. En PACA, les communes en indice fort sont exposées à trois risques en moyenne. Cette exposition est associée à une densité de population supérieure à 45 habitants/km<sup>2</sup>.

Inversement, les régions les moins exposées sont le Limousin, avec 92 % des communes de cette région non exposées ou faiblement exposées. Viennent ensuite la Guyane et Champagne-Ardenne avec respectivement 86 et 83 % de leurs communes non exposées ou faiblement exposées. Cette fois, c'est le nombre moyen de risques peu élevé par commune conjugué à une faible densité de population communale qui conduit à cette faible exposition.

Les études MEDCIE (« Mission d'études et de développement des coopérations interrégionales et européennes ») visent à favoriser la coopération interrégionale sur des enjeux majeurs comme celui de la vulnérabilité au changement climatique. Plusieurs de ces études, financées par la DATAR et pilotées par les préfetures de région, ont ainsi été menées ces dernières années dans cinq grandes zones interrégionales de France métropolitaines pour la caractérisation des effets probables du changement climatique sur les territoires et des vulnérabilités ou des opportunités induites dans ces territoires.

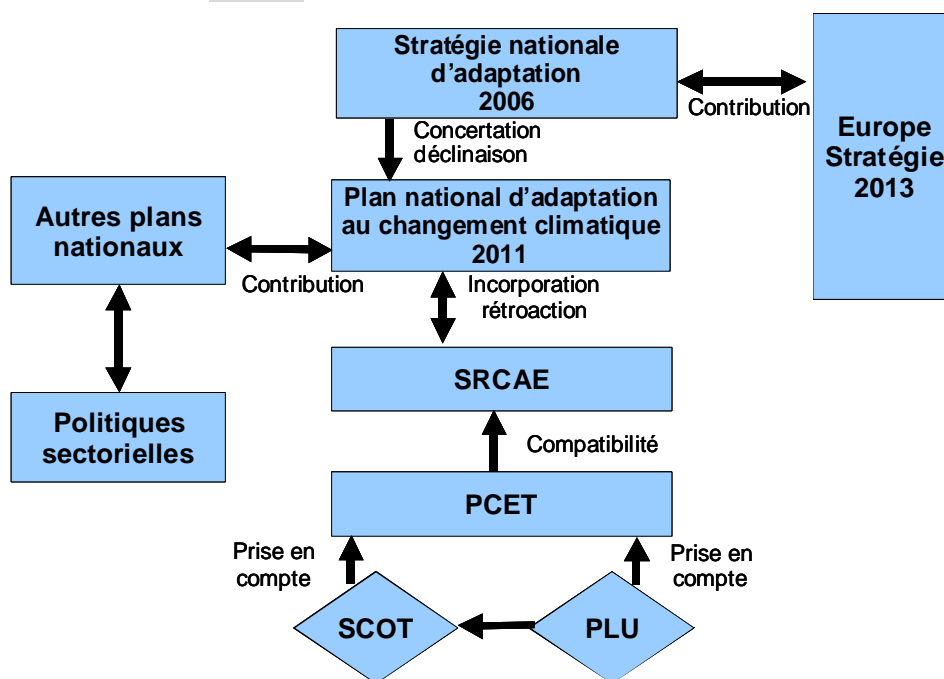
Des études similaires avec des ambitions transfrontalières ont également été menées en métropole (bassin de la Meuse avec projet AMICE, Alpes avec la convention alpine, Pyrénées avec l'observatoire pyrénéen du changement climatique) comme dans les territoires ultramarins (îles de l'Océan Indien avec le projet ACClimate).

## C. L'adaptation

L'adaptation de notre territoire au changement climatique est un enjeu majeur qui doit être envisagée comme un complément désormais indispensable aux actions d'atténuation déjà engagées.

Le début de l'action de l'État dans le domaine de l'adaptation au changement climatique a commencé en 2001 avec la création de l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC), puis par l'adoption de la Stratégie nationale d'adaptation en 2006. En juillet 2011, le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique a été adopté. Au niveau régional et local, les politiques d'adaptation sont déclinées dans les Schémas Régionaux Climat Air et Énergie et dans les Plans Climat Énergie et Territoire qui doivent également posséder un volet adaptation.

Figure 44 : articulation des politiques d'adaptation en France



SCOT : Schéma de COhérence Territoriale  
PLU : Plan Local d'Urbanisme

## C.1 La stratégie nationale d'adaptation de la France

Adoptée en 2006, les objectifs de la stratégie nationale d'adaptation sont de sous-tendre l'ensemble des démarches préconisées en matière d'adaptation au changement climatique, à savoir :

- agir pour la sécurité et la santé publique,
- tenir compte des inégalités sociales,
- limiter les coûts, tirer parti des avantages,
- préserver le patrimoine naturel.

Huit axes stratégiques d'action sont ensuite proposés et détaillés dans la stratégie nationale : développer la connaissance scientifique, consolider le dispositif d'observation, informer, sensibiliser tous les acteurs, promouvoir une approche territorialisée, financer les actions d'adaptation, utiliser les instruments législatifs et réglementaires, tenir compte de la spécificité de l'Outre-Mer, contribuer aux échanges internationaux.

L'adaptation doit être prise en compte au sein de tous les métiers. En raison de leur nature transversale et des relations qu'elles entretiennent avec les secteurs économiques, sociaux et environnementaux, les approches transversales suivantes sont examinées en priorité : l'eau, les risques, la santé, la biodiversité. Des éclairages sont ensuite apportés sur les activités économiques suivantes : l'agriculture, l'énergie et l'industrie, les transports, le bâtiment et l'habitat, le tourisme.

Enfin, l'adaptation doit aussi se penser de façon intégrée, en considérant cette fois-ci non plus des secteurs d'activité pris individuellement mais la combinaison la plus pertinente possible de politiques sectorielles au sein de « milieux » sélectionnés en raison de leur vulnérabilité particulière : la ville, le littoral et la mer, la montagne, la forêt.

De façon générale, l'appréciation stratégique de l'adaptation au sein des approches transversales, sectorielles ou par milieux repose sur la capacité que l'on a à identifier au préalable, les impacts du changement climatique au sein de ces secteurs. C'est sans doute en ce sens que les progrès les plus urgents doivent être accomplis.

## C.2 Le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique

Une politique d'adaptation est par essence une politique de l'anticipation : anticipation par l'ensemble des acteurs des problèmes à venir, anticipation de la perception par la société de ces changements (même si le climat fluctue de manière imprévisible d'une année sur l'autre, les tendances lourdes au réchauffement sont déjà indubitables), anticipation enfin des mesures à prendre pour résoudre les problèmes, afin de ne pas les concevoir ni les mettre en œuvre dans la précipitation, sous peine de potentielles erreurs coûteuses pour l'avenir.

Les mesures d'adaptation peuvent être physiques (construction de digues, isolation de logement), institutionnelles (mécanismes de gestion de crise ou instauration de réglementations spécifiques) ou stratégiques (relocalisation d'activité ou de biens). Même si certaines de ces mesures sont plus faciles à mettre en œuvre que d'autres, une politique d'adaptation s'efforce de combiner ces divers aspects.

Compte tenu des incertitudes qui existent encore sur l'ampleur exacte des changements, il convient de mettre en œuvre en priorité celles contribuant à l'amélioration des connaissances et à la prise en compte la plus large possible de la problématique, celles qui sont « sans regrets », ou aisément réversibles, celles qui augmentent les « marges de sécurité » des infrastructures à longue durée de vie ou dont la mise en place ne se fait qu'en temps long (urbanisme).

L'élaboration du plan national d'adaptation a débuté en 2010 par une vaste concertation réunissant État, élus, société civile, syndicats d'employeurs et d'employés, scientifiques. Parallèlement, des concertations ont eu lieu dans les régions métropolitaines et d'Outre-Mer et l'avis du public a été sollicité par une consultation électronique.

Publié le 20 juillet 2011, le plan national d'adaptation est fondé sur les nombreuses recommandations produites à l'occasion des exercices de concertation. Il compte 84 actions, déclinées en 240 mesures. Ces actions s'échelonnent sur l'ensemble de la durée du plan, de 2011 à 2015. Les actions du plan sont mises en

œuvre suivant les 20 thèmes couverts par le plan : actions transversales, santé, eau, biodiversité, risques naturels, agriculture, forêt, pêche et aquaculture, énergie et industrie, infrastructures de transport, urbanisme et cadre bâti, tourisme, information, formation, recherche, financement et assurance, littoral, montagne, actions européennes et internationales, gouvernance.

Les mesures du PNACC couvrent majoritairement des actions de développement des connaissances scientifiques et de diffusion d'information sur l'adaptation, des actions revues de normes et de référentiels techniques pour les adapter au changement climatique, des actions de prévention et de gestion des crises liées au changement climatique (risques côtiers, épisodes caniculaires, etc.) et des investissements utiles à l'adaptation (économies d'eau, etc.).

Le point d'avancement après deux années de mise en œuvre a été élaboré sur la base des contributions des pilotes de chacune des 20 fiches thématiques au cours du deuxième trimestre 2013.

Au niveau global les éléments synthétiques disponibles début 2013 montrent que :

- parmi les 84 actions prévues au PNACC, 81 sont engagées (soit 96 %).
- parmi les 240 mesures prévues dans le PNACC, 194 sont engagées (soit 81 %).

La mise en œuvre du PNACC s'effectue selon une dynamique propre pour chaque fiche thématique correspondant au degré de mobilisation des acteurs concernés et à l'existence de préoccupations relatives au changement climatique antérieure à la préparation du PNACC. La plupart de ces actions sont déclinées en mesures dont la mise en œuvre a lieu sur plusieurs années. De ce fait, aucune action ne peut être considérée comme achevée début 2013.

L'évaluation finale du plan est prévue fin 2015. Elle comportera notamment des recommandations pour la planification ultérieure de l'adaptation au changement climatique.

### C.3 L'action des collectivités territoriales

Si les impacts du changement climatique ne sont pas encore très aigus en France, en dehors des épisodes de vagues de chaleur et de sécheresse des sols, ils devraient, avec une probabilité forte, s'amplifier au fil du temps (plusieurs décennies). Cette tendance sera d'autant plus marquée que les efforts de réductions des GES auront été limités. Les principaux impacts en France seraient un réchauffement estival nettement plus marqué que le réchauffement hivernal et touchant plus particulièrement les régions du Sud, une amplification des impacts à long terme sur les territoires (en particulier les zones littorales et montagneuses) et par conséquent une exposition plus importante des populations aux risques naturels, technologiques et sanitaires.

Les impacts du changement climatique sont en grande partie pilotés par les caractéristiques des territoires qui sont plus ou moins sensibles. L'adaptation au changement climatique doit viser à diminuer la vulnérabilité d'un territoire alors qu'elle risque de s'accroître si rien n'est anticipé. Cette vulnérabilité est le produit de contextes spécifiques qui sont environnementaux mais également et surtout sociétaux.

Les actions qui permettent de réduire les impacts effectifs ou d'améliorer la capacité d'adaptation sont notamment d'anticiper et limiter l'exposition aux risques, de supporter les changements, de réagir et faire face aux conséquences ou de se remettre des dégâts.

La problématique de l'adaptation au niveau territorial est intégrée dans le cadre des schémas régionaux du climat de l'air et de l'énergie (SRCAE) et des plans climat énergie territoriaux (PCET) présentés au chapitre IV.B.1. Les SRCAE comprennent en particulier une analyse de la vulnérabilité de la région aux effets du réchauffement, qui identifie les territoires et les secteurs d'activité les plus exposés. La majorité des documents d'orientation, type SRCAE ou PCET, recherchent le plus possible de synergies entre les politiques climat, air, énergie. Cela passe notamment par une intégration mutuelle afin de favoriser la mise en œuvre des mesures, et surtout que les différentes politiques ne se contredisent pas. Les mesures d'adaptation ne doivent pas contredire les mesures d'atténuation mais être en cohérence avec celles-ci.

L'action publique locale en matière d'adaptation doit concerner toutes les parties prenantes à l'adaptation, doit prendre en compte la question des incertitudes à long terme et le principe de précaution, l'évolution de certaines pratiques, le respect de l'équité et enfin le besoin de sensibiliser et d'informer les citoyens, si elle veut obtenir l'acceptation sociale des projets.

Dans le cadre de sa mission d'accompagnement des collectivités dans l'élaboration dans leur Plan Climat Energie Territorial, l'ADEME a développé un outil de prédiagnostic de l'impact du changement climatique sur le territoire : « Impact Climat » et a publié quatre études portant respectivement sur la réalisation d'un diagnostic de vulnérabilité<sup>117</sup>, sur la construction d'une politique d'adaptation au changement climatique<sup>118</sup>, sur le suivi de la politique d'adaptation<sup>119</sup> et sur la construction d'un indicateur de vulnérabilité<sup>120</sup>. L'ensemble constitué de cet outil et de ces publications permet d'accompagner pleinement la démarche territoriale de son élaboration jusqu'à son évaluation.

## C.4 La gouvernance de l'adaptation en termes d'acteurs et d'outils

### La gouvernance territoriale

La gouvernance des politiques d'adaptation nécessite l'établissement de pratiques caractéristiques de la « bonne gouvernance » vis-à-vis des populations locales. Ainsi la concertation territoriale et citoyenne nécessite au préalable la sensibilisation des acteurs et la diffusion des connaissances relatives au changement climatique. L'action publique locale en matière d'adaptation doit concerner toutes les parties prenantes à l'adaptation, si elle veut obtenir l'acceptation sociale des projets.

### La gouvernance interterritoriale

Pour une thématique aussi récente et transversale que l'adaptation, il est important de créer des réseaux d'acteurs qui permettent l'échange de bonnes pratiques, ce qui peut conduire à l'amélioration des mesures recom-

mandées par les collectivités. Ces réseaux peuvent également être des outils parmi d'autres afin de renforcer les coopérations interterritoriales. En effet, les frontières administratives et le périmètre d'action des documents stratégiques infranationaux ne peuvent se borner à eux-mêmes. Les vulnérabilités dépassent souvent le cadrage géo-administratif classique.

Les démarches infranationales d'adaptation doivent respecter le cadrage national, tout en ayant à l'esprit que le sujet est très vaste et touche à beaucoup de thématiques, et donc il doit s'immiscer dans de nombreux outils d'aménagements et autres documents de planification. Ainsi l'articulation des démarches d'adaptation entre les échelons territoriaux est quelque chose de fondamental dans l'amélioration de l'efficacité des mesures d'adaptation et de la gouvernance. Celle-ci doit veiller à une juste répartition des compétences tout en évitant la fragmentation des responsabilités ; elle est bien plus relationnelle que hiérarchique.

### La cohérence des politiques de l'adaptation avec les autres politiques de lutte contre le changement climatique

Comme le préconise la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, la majorité des documents d'orientation, type SRCAE ou PCET, recherche le plus possible de synergies entre les politiques climat, air, énergie. Cela passe notamment par une intégration mutuelle afin de favoriser la mise en œuvre des mesures, et surtout que les différentes politiques ne se contredisent pas.

Plus largement, c'est l'ensemble des politiques publiques traditionnelles qui doit intégrer les enjeux de l'adaptation en son sein. En outre, c'est une thématique encore trop récente, et les incertitudes sur les impacts du changement climatique sont encore trop grandes, pour que la mise en œuvre de politiques strictement « adaptation » soit réaliste.

Sans toutefois garantir une dimension respectable aux enjeux d'adaptation, l'approche holistique ou générale (« mainstreaming ») leur permet d'être plus cohérents

<sup>117</sup> Diagnostic de vulnérabilité d'un territoire au changement climatique, Réf. : 7405, Août 2012, Ademe Edition.

<sup>118</sup> Élaborer et mettre en œuvre une stratégie ou un plan d'action d'adaptation dans un territoire, Réf. : 7408, Août 2012 Ademe Edition.

<sup>119</sup> Suivre et évaluer l'adaptation au changement climatique dans les territoires, Réf. : 7407, Août 2012 Ademe Edition.

<sup>120</sup> Indicateurs de vulnérabilité d'un territoire au changement climatique, Réf. : 7406 Février 2013, Ademe Edition.



avec les politiques sectorielles classiques. Effectivement, l'adaptation est une thématique transversale, qui touche de nombreux secteurs ; d'où la nécessité de la consacrer comme un objectif primordial pour une majorité de politiques publiques et un critère décisif dans les investissements publics.

L'adaptation étant un enjeu transversal, elle mobilise un grand nombre de thématiques et de secteurs sur lesquels vont porter ses recommandations et ses mesures. En conséquence, cela crée des opportunités, mais aussi des besoins supplémentaires de coordination. En effet, certaines thématiques ont une prédisposition plus forte que d'autres à être en relation avec d'autres secteurs, comme l'eau ou la santé par exemple.



# Ressources financières et transfert de technologie

- A. Les ressources financières ..... 174
- B. La coopération technologique française en dehors de l'aide publique au développement ..... 189



## A. Les ressources financières

### A.1 Coopération bilatérale au travers de l'Aide publique au Développement (APD)

#### L'Agence Française de Développement (AFD)

Institution financière publique, l'Agence Française de Développement (AFD) agit depuis 70 ans pour combattre la pauvreté et favoriser le développement économique dans les pays du Sud et dans l'Outre-mer. Présente sur quatre continents, l'AFD dispose d'un réseau de 70 agences et bureaux de représentation. Elle finance et accompagne des projets dans plus de 90 pays afin d'améliorer les conditions de vie des populations, soutenir la croissance économique, protéger la planète et aider les pays fragiles ou en sortie de crise : scolarisation, santé maternelle et infantile, appui aux agriculteurs et aux petites entreprises, infrastructures, adduction d'eau, préservation des forêts, lutte contre le changement climatique...

Avec près de 7,2 milliards d'euros d'autorisations de financement en 2012, l'AFD compte parmi les principales institutions de développement au monde. Les actions de développement qu'elle soutient sont portées par des États, des collectivités locales, des entreprises publiques ou privées et des ONG. Sa filiale Proparco, dédiée au secteur privé, soutient la création d'emplois, la compétitivité des entreprises et l'émergence de l'entrepreneuriat.

L'Agence Française de Développement est le principal opérateur du dispositif bilatéral français de coopération. Établissement public industriel et commercial doté du statut d'institution financière spécialisée, son action s'inscrit dans la politique définie par le document cadre de coopération au développement de la France. L'AFD met en œuvre la politique d'aide au développement définie par le Gouvernement français et coordonnée par le ministre délégué au Développement. L'Agence contribue ainsi à 31 % de l'aide publique au développement (APD) de la France.

#### Méthodologie de suivi des engagements « climat » du Groupe AFD

Le Groupe AFD s'est progressivement doté depuis 2007 de critères et d'instruments robustes de suivi de son activité « climat ». Ils reposent sur une revue systématique au cours du processus d'instruction des concours octroyés par l'AFD et Proparco au regard de leur impact climat. Ainsi, sont qualifiés de « climat » par l'AFD, les projets de développement ayant un ou plusieurs des trois types de co-bénéfices suivant sur l'enjeu climatique :

**Atténuation des émissions de gaz à effet de serre (GES) ou séquestration de carbone.** Un projet concourt à l'atténuation lorsque les réductions d'émissions qu'il engendre sont supérieures aux émissions qu'il génère sur sa durée de vie. Les projets d'atténuation sont comptabilisés en engagement « climat » dès lors que : (1) soit l'estimation de leur empreinte carbone démontre qu'ils réduisent ou évitent (pour les projets d'énergies renouvelables) des émissions de GES ; (2) soit si l'empreinte carbone n'est pas estimable au moment de l'autorisation d'engagement, ces financements sont dédiés à des actions concourant à l'atténuation (étude, renforcement de capacité et lignes de financements bancaires inter-médiées en faveur de projets d'énergie renouvelable et d'efficacité énergétique).

**Adaptation au changement climatique.** Sont considérés comme concourant à l'adaptation l'ensemble des projets permettant de limiter la vulnérabilité des biens, personnes et écosystèmes aux conséquences des changements climatiques. Pour qu'un projet soit comptabilisé « adaptation », il faut que l'analyse démontre que ce dernier contribue potentiellement à diminuer une vulnérabilité au changement climatique identifiée dans la zone du projet. Pour ce faire, est menée une analyse croisant (i) l'étude des vulnérabilités au changement climatique de la géographie du projet avec (ii) un examen des activités prévues par le projet à la lumière d'une liste positive d'actions pouvant contribuer à réduire une vulnérabilité ou concourir à renforcer la résilience des populations, des biens ou des écosystèmes au changement climatique.

**Soutien à la mise en œuvre de politiques de lutte contre le changement climatique.** Pour les appuis budgétaires et aides sectoriels, trois possibilités de comptabilisation existent :

(1) Les appuis budgétaires spécifiquement dédiés au climat (prêts climat ou appuis aux « plans climat nationaux ») sont comptabilisés à 100 % ;

(2) Pour les autres aides budgétaires sectorielles ou à destination des collectivités locales, une méthodologie ad-hoc, compatible avec celles d'autres bailleurs comme la Banque Mondiale ou la Banque Interaméricaine de Développement, a été développée. Elle vise à rendre compte de la teneur réelle du dialogue politique et sectoriel entretenu avec la contrepartie (suivi d'indicateurs partagés) et de l'éventuel impact positif en matière de lutte contre le changement climatique de l'approche intégrée que celui-ci promeut. Cette méthodologie permet une comptabilisation au prorata des indicateurs de suivi « climat » par rapport à l'ensemble des indicateurs de la matrice de suivi, et est adossée à une liste positive d'actions dont on estime qu'elles ont à priori un co-bénéfice « climat » de par leur nature ;

(3) En l'absence d'indicateurs, normés et partagés avec la contrepartie, de suivi de sa politique publique, est ouverte la possibilité de comptabiliser à hauteur de 40 % le financement apporté sous condition de l'existence d'une activité « transversale » climat permettant d'appréhender la dynamique sous-jacente à l'action de la collectivité ou de l'État.

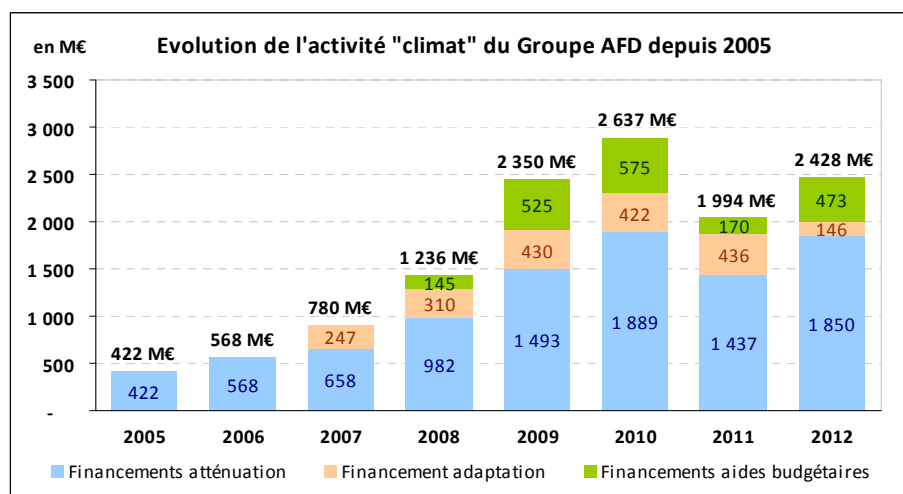
Le détail des définitions et méthodologies de comptabilisation et de mesure d'impact est publié dans la partie « climat » du site internet de l'AFD (<http://climat.afd.fr>).

### Evolution de l'activité « climat » du Groupe AFD depuis 2005

En cumulé, sur la période 2005-2012, plus de 12 milliards d'euros ont été octroyés par le Groupe AFD pour

des activités ayant un co-bénéfice positif sur l'enjeu du changement climatique. Le graphique ci-dessous présente l'évolution des montants engagés pour chacune des trois familles de projet « climat » depuis 2005.

**Figure 45 : évolution de l'activité « climat » du groupe AFD depuis 2005**



L'AFD est quantitativement l'un des financeurs les plus importants de l'action climatique dans la communauté des Institutions Financières Internationales à des niveaux généralement supérieurs à ceux des banques multilatérales de développement (hors BM) et comparable à ceux de la KfW et de la JICA.

### Stratégie « climat - développement » du Groupe AFD

Les Conseils d'Administration de l'AFD et de Proparco ont adopté respectivement en novembre 2011 et en avril 2012 un cadre d'intervention stratégique dédié à l'enjeu climatique. Il prévoit un objectif double pour l'AFD :

- i) d'être l'acteur pivot des financements bilatéraux « climat » de la France ;
- ii) d'être une institution financière internationale reconnue capable de mobiliser des mandats et ressources internationales et européennes sur le « climat ».

Dans le cadre de ce plan stratégique, le Groupe AFD s'est fixé les objectifs suivants :

- maintenir un niveau de 50 % des autorisations d'engagements annuelles de l'AFD dans les Etats étrangers<sup>121</sup> ayant des co-bénéfices « climat » et de 30 % pour Proparco<sup>122</sup> ;
- évaluer systématiquement l'empreinte carbone des projets en financement direct ;
- appliquer une grille de sélectivité à ses opérations au regard de leur impact « climat ».
- les actions permettant de préserver la ressource en eau, et ainsi d'assurer une préservation à long terme de cette ressource ;
- les projets permettant une meilleure gestion et préservation des ressources naturelles (forêts, sols agricoles, etc.) ;
- les projets permettant d'améliorer les connaissances sur les impacts du changement climatique.

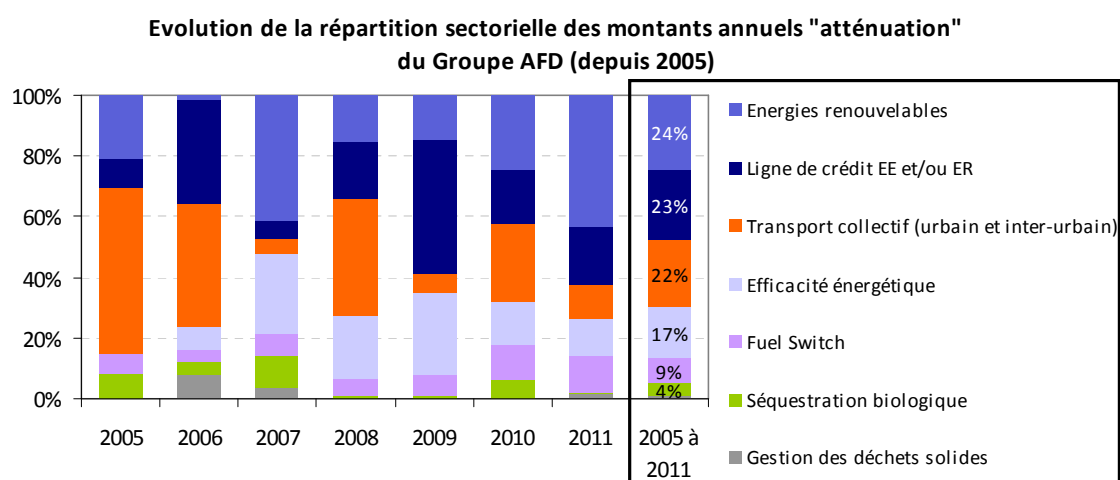
La variabilité due à la fois à des arbitrages de calendrier d'approbation et de contraintes propres à certaines zones d'intervention conduit à examiner l'indicateur quantitatif climat sur une base lissée sur 3 ans : moyenne sur 3 ans (n-2, n-1, et n) du ratio (octrois annuels climat) / (octrois annuels). Pour 2012, la moyenne du ratio sur 3 ans donne 47 % pour l'AFD et 26 % pour Proparco.

### Répartition sectorielle des financements ayant un co-bénéfice en termes d'atténuation

La répartition sectorielle des engagements « atténuation » varie tous les ans mais en moyenne sur la période 2005-2011, le secteur de l'énergie (financement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique en direct ou via des lignes de crédit) représente près de 75 % des montants engagés.

Chaque année le Groupe AFD instruit entre 15 et 25 concours ayant un co-bénéfice en termes d'adaptation au changement climatique. Ces projets correspondent à trois catégories :

Figure 46 : répartition sectorielle des montants engagés dans l'adaptation aux changements climatiques



Depuis plusieurs années, la grande majorité des financements de l'AFD consacrés à l'adaptation se concentrent sur le secteur de l'eau et de l'assainissement visant la préservation de la ressource (75 % de l'activité adaptation en 2012, contre 87 % en 2011). On constate en 2012 un léger rééquilibrage en faveur des projets de développement rural et de protection des ressources naturelles (qui représentent 17 % de l'activité adaptation en 2012, contre 10 % en 2011). La répartition géographique montre une prédominance de l'Afrique et de la Méditerranée, zones parmi les plus vulnérables aux effets du changement climatique, en cohérence avec les besoins les plus urgents d'adaptation.

<sup>121</sup> Pour l'AFD, les octrois Etats Etrangers sont considérés comme les octrois de l'année (approbation par les CA de l'année) des projets dans les états étrangers, fonds délégués inclus mais hors mise en œuvre de ressources pour le compte de l'Etat, Aides Budgétaires Globales (ABG), Contrats de Désendettement

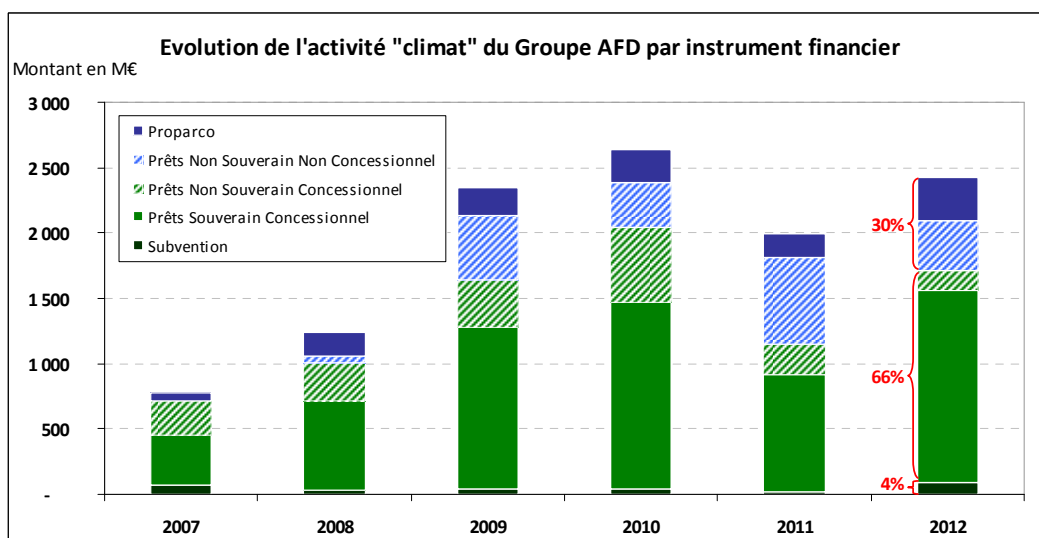
et de Développement (C2D), sous-participations AFD et participation à des mécanismes ou fonds internationaux (type ICCF ou CTF).

<sup>122</sup> Pour Proparco, les octrois annuels incluent les sous-participations de l'AFD et les fonds délégués.

### Evolution des interventions « climat » du Groupe depuis 2007 par instrument financier

L'ensemble des instruments financiers du Groupe est mobilisé pour le financement de la lutte contre le changement climatique. Avec 66 % des octrois « climat » en 2012, les prêts concessionnels représentent toujours le principal type d'instrument utilisé. Par ailleurs, on constate que plus de 50 % des autorisations de prêts concessionnels<sup>123</sup> annuelles du groupe AFD ont des co-bénéfices « climat ».

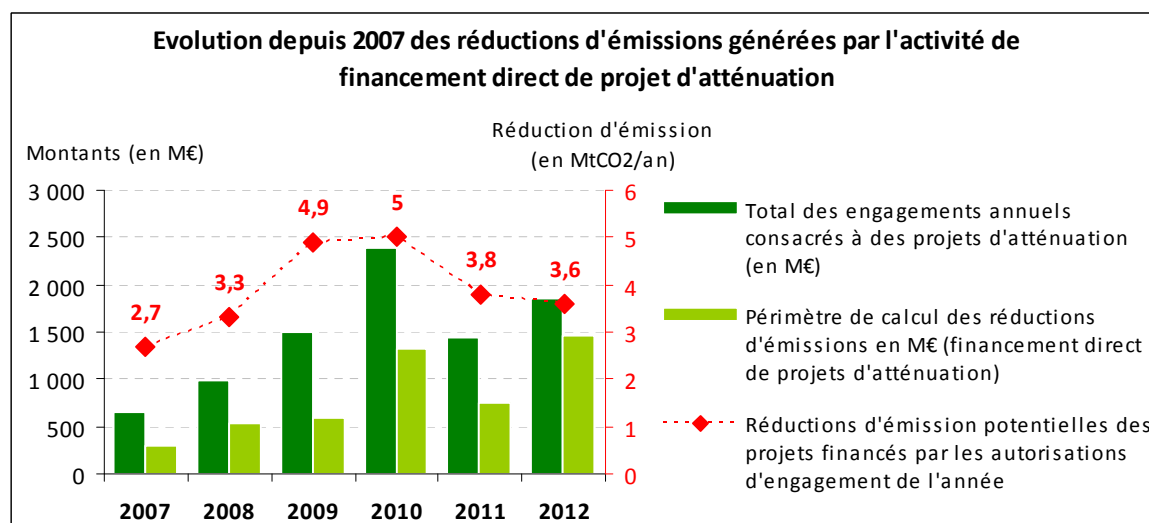
Figure 47 : évolution de l'activité « climat » du groupe AFD par instrument financier



### Réductions d'émissions annuelles réalisées par les projets climat de l'AFD (en t éq. CO<sub>2</sub>)

Conformément à la stratégie « climat-développement », une procédure systématique de bilan carbone des opérations financées a été mise en place. Elle concerne les projets de l'AFD et de Proparco dans les Etats étrangers. Parmi les concours octroyés, seuls les financements directs (hors appuis budgétaires, intermédiation financière et renforcement de capacité) ayant un impact significatif et quantifiable en termes d'émissions de GES (à la hausse ou à la baisse) font l'objet d'une analyse ex-ante de leur empreinte carbone.

Figure 48 : évolution depuis 2007 des réductions d'émissions générées par l'activité de financement direct de projet d'atténuation



<sup>123</sup> Le souverain concessionnel intègre les prêts bonifiés et non bonifiés

## A.2 Le Fonds français pour l'environnement mondial (FFEM)

Traduisant son implication dans le domaine des changements climatiques dans les pays en développement et en transition, la France s'est dotée d'un instrument financier bilatéral spécifiquement consacré à l'environnement mondial. En complément à sa dotation au FEM (Fonds pour l'Environnement Mondial), la France a ainsi créé en 1994, le Fonds français pour l'environnement mondial (FFEM), qui engage des ressources de l'ordre de 20 M€ par an.

**Le FFEM est devenu un instrument majeur de la coopération et du développement dans le domaine de l'environnement mondial.** Le portefeuille du FFEM au 31 décembre 2012 comporte 237 projets engagés en subventions pour un montant total de 276 millions d'euros dont 69 projets pour 93 millions d'euros se rapportant à la lutte contre le changement climatique, répartis en montant comme suit :

- Afrique subsaharienne, Maghreb et Méditerranée 66,5 %
- Asie – Pacifique 19,8 %
- Amérique latine 8,3 %
- Pays de l'Est 5,4 %

Le FFEM intervient selon les mêmes lignes que le FEM. Ses priorités se caractérisent par :

- la priorité au continent africain : compte tenu des besoins particuliers de cette région et des priorités géographiques d'ensemble de l'aide extérieure de la France ;
- l'importance accordée à l'objectif de développement économique et social : le FFEM est destiné à financer le surcoût lié à la protection de l'environnement mondial dans des projets de développement. Il s'inscrit donc directement dans un objectif de développement, auquel il doit répondre et se conformer ;
- l'accent mis sur la reproductibilité des projets : compte tenu de l'impact nécessairement limité d'un projet sur l'environnement, les responsables du FFEM et son comité scientifique privilégient les pro-

jets présentant un potentiel élevé de reproductibilité dans d'autres sites ou d'autres pays. En cela, le FFEM cherche à jouer un rôle actif de promotion et de partage d'expérience ;

- l'accent mis sur l'innovation dans les projets : le FFEM intervient pour encourager l'innovation et son expérimentation au profit de la protection de l'environnement mondial.

Cette innovation peut être scientifique, technique, technologique, financière ou institutionnelle. Elle implique le plus souvent des coûts directs ou indirects qui justifient un effort financier particulier. Celui-ci est donc destiné à favoriser une réelle dynamique d'apprentissage et de changement.

Ces priorités s'appliquent très directement au **domaine du changement climatique, où le comité scientifique du FFEM s'attache à trois critères :**

- une dynamique d'apprentissage de la synergie développement-environnement global ;
- des expérimentations institutionnelles, financières et sociales des conditions d'appropriations de techniques généralement matures ;
- une recherche de reproductibilité de ces techniques et de ces méthodes d'appropriation.

Par secteur d'application, ce sont les secteurs de l'efficacité énergétique (EE), les énergies renouvelables dont celles, issues de la biomasse, l'habitat et du transport, qui sont les plus développés, suivis par les forêts et l'agroécologie en ce qui concerne la séquestration de carbone. Ces financements complètent les mesures et les projets d'aide et de coopération menés par les partenaires de l'aide française, par un volet sur la prévention de l'effet de serre.

Un effort particulier a été mené pour répondre à l'engagement français pour les forêts au titre des financements précoces dit « fast-start », issus de l'accord de Copenhague. Le FFEM devait en effet accroître ses engagements pour contribuer aux activités de réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts dans les pays en développement (REDD+). L'objectif est atteint avec 30,8 millions d'euros comptabilisés sur la période 2011-2012 en faveur de la protection des forêts.



Le cadre de programmation stratégique 2013-2014 met l'accent sur cinq thématiques de concentration dont trois présentent des opportunités de soutenir des actions de lutte contre le changement climatique, à savoir :

- territoires urbains durables ;
- agriculture durable ;
- et énergie durable en Afrique.

### A.3 Coopération multilatérale

L'aide multilatérale au développement a pris une dimension essentielle, pour permettre une mobilisation efficace de la communauté internationale et mettre en œuvre une aide coordonnée avec un effet de levier important. La France est un acteur majeur du dispositif multilatéral d'aide au développement, avec pour principal objectif de lui donner les moyens financiers, institutionnels et opérationnels indispensables à une aide efficace.

Les ressources financières dédiées par la France au titre de l'aide multilatérale sont allouées via les banques multilatérales de développement, l'Union européenne et les Nations unies. La France applique aux institutions internationales de développement la même exigence d'efficacité qu'à son aide bilatérale. Elle soutient ainsi les efforts de réforme mis en œuvre au sein de ces institutions pour améliorer l'efficacité de l'aide, la mise en œuvre de réformes institutionnelles nécessaires, et la définition par ces institutions de stratégies opérationnelles conformes aux objectifs de développement durable, de concentration de l'effort sur les pays les moins avancés, de lutte contre la pauvreté et de respect de l'environnement. L'organisation du deuxième forum à haut niveau sur le renforcement de l'efficacité de l'aide au développement, à Paris en mars 2005, a constitué une étape importante illustrant cet engagement, qui s'est poursuivie en septembre 2008 au forum à haut-niveau d'Accra puis au quatrième Forum de Haut Niveau sur l'Efficacité de l'Aide à Busan fin 2011 avec le Partenariat de Busan pour une coopération efficace au service du développement.

Les ressources financières dédiées par la France au titre de l'aide publique au développement multilatéral ont représenté 3,2 milliards d'euros en 2011. Cette aide a

été allouée via les banques multilatérales de développement, l'Union européenne et les Nations unies. La France est donc le 4<sup>e</sup> bailleur mondial en termes de volume et se situe au deuxième rang des pays du G7 en termes de part du Revenu national brut.

**Tableau 27 : contributions financières de la France aux institutions et programmes multilatéraux (en millions d'euros)**

	2012	2011	2010	2009
<b>1. Groupe Banque mondiale</b>	<b>418,55</b>	<b>445,59</b>	<b>447,44</b>	<b>442,60</b>
Association internationale de développement	400,00	423,60	423,00	423,00
Fonds fiduciaires Afghanistan, TP, LAB/LAT, Initiative Star	4,08	9,17	14,08	7,17
FMI - Bonification FRPC / FCE	14,47	12,82	10,36	12,43
<b>2. Groupe Banques régionales</b>	<b>155,71</b>	<b>154,75</b>	<b>149,25</b>	<b>147,64</b>
Fonds africain de développement	126,97	126,97	121,18	120,73
Fonds asiatique de développement	24,28	24,32	24,33	24,18
FIAS	1,00	0,00	2,00	1,00
BID - MIF2	1,74	1,74	1,74	1,73
BID - FOS	1,72	1,72	0,00	0,00
<b>3. Fonds sectoriels</b>	<b>146,27</b>	<b>128,78</b>	<b>85,82</b>	<b>88,58</b>
FIDA	11,70	11,70	11,60	8,00
METAC	0,36	0,36	0,33	0,33
AFRITAC	1,04	1,04	0,72	0,00
Instituts Finances Liban et RCI*	0,62	0,15	0,18	0,00
IFFIm	26,82	24,74	22,81	21,04
Initiative G20	0,19	0,00	0,00	0,00
Nucléaire : NDEP	0,00	0,00	3,50	13,40
Nucléaire : NSA	0,00	0,00	3,85	2,50
Nucléaire : CSF	23,50	15,00	0,00	0,00
FEM	65,24	63,99	34,13	34,61
Fonds biodiversité Nagoya	0,00	0,00	0,00	0,00
Fonds vert	0,00	0,00	0,00	0,00
FEMIP (Facilité euro-méditerranéenne d'investissement et de partenariat)	1,50	0,00	0,00	0,00

	2012	2011	2010	2009
Fonds fiduciaire partenariat oriental (BEI)	0,80	0,00	0,00	0,00
Fonds de coopération de la BERD, Transition Fund, Fonds fiduciaire G8	5,00	3,00	0,00	0,00
EITI / unité OCDE / Fonds mondial transparence fiscale	0,00	0,10	0,00	0,00
Fonds de lutte contre les juridictions non coopératives	0,00	0,00	0,00	0,00
Fonds aide au commerce (Doha, fonds PMA)	2,00	2,00	2,00	2,00
Protocole de Montréal	7,50	6,70	6,70	6,70

\* Imputé en gestion sur l'aide multilatérale mais crédits inscrits en LFI sur l'aide bilatérale

La France promeut dans les enceintes multilatérales les questions climat, et notamment leur intégration dans les politiques et opérations des banques multilatérales de développement. La France porte notamment ce message à l'occasion de la reconstitution des différents fonds concessionnels tels que le Fonds Africain de Développement ou de l'Association Internationale de développement.

**Tableau 28 : contributions bilatérales et régionales relatives à la Convention en millions d'euros**

**A : en 2012**

Institution	Recipient country/region	Program	Mitigation						Adaptation			
			Energy	Transport	Forestry	Agriculture	Waste management	Industry	Capacity-building	Coastal zone management	Other vulnerability assessment	
FFEM	AFRIQUE	Accès aux données satellitaires				1,75						
FFEM	AFRIQUE	Appui aux banques forêts tropicales				2,7						
FFEM	AFRIQUE	Fonds Livelihoods				1,2						
FFEM	AFRIQUE	Foyers de cuisson				2						
FFEM	AFRIQUE	Projet PHYTOTRADE				0,45						
FFEM	AFRIQUE	Voute nubienne	0,5									0,5
FFEM	AFRIQUE	SEP2D				1,5						
FFEM	AFRIQUE	Projet FLEGT & REDD+				1,4917						
FFEM	AFRIQUE	FONABES				1,5						
FFEM	RCA	Pilote REDD+				1,5						
FFEM	AMERIQUE LATINE	Gran Chaco				1,5						
FFEM	BRESIL	Projet PETRA				2						
FFEM	PACIFIQUE	RESCCUE								0,4		1,6
FASEP	AFRIQUE DU NORD		2,2					0,38				
FASEP	BALKANS			0,72				0,37				
FASEP	CEI		0,91			0,29						
FASEP	PROCHE-ORIENT ET TURQUIE		0,16						5	0,55		
FASEP	ASIE DU SUD-EST		0,37	0,92				0,35				
FASEP	AFRIQUE SUBSAHARIENNE		0,37					0,31	0,18			
FASEP	AMERIQUE LATINE		1,04									0,46
RPE	AFRIQUE DU NORD			123,8								
RPE	AMERIQUE LATINE			90								
RPE	AFRIQUE SUBSAHARIENNE											7
RPE	PROCHE-ORIENT							65,8				
AFD	AFRIQUE DU NORD		105,0	633,5				10,0				57,8
AFD	AFRIQUE SUBSAHARIENNE		315,1		22,7					1,0		3,9
AFD	AMERIQUE LATINE		356,1	198,0								
AFD	ASIE		350,0	190,7	30,6							24,0



## D : en 2009

Institution	Recipient country/region	Program	Mitigation						Adaptation			
			Energy	Transport	Forestry	Agriculture	Waste management	Industry	Capacity-building	Coastal zone management	Other vulnerability assessment	
FFEM	MAURICE	"MID" Pg Maurice ile durable"	1,00									
FFEM	AFRIQUE	Centrales de cogénération (gestion déchets bois scierie)	1,00									
FFEM	BENIN	Gestion durable forêts communales			1,00							
FFEM	MALDIVES	Cartographie climatique										1,50
FFEM	EGYPTE	Transports urbains du Caire		1,00								
FFEM	MAROC	Efficacité énergétique dans le bâti	0,90									
FASEP	AFRIQUE DU NORD		0,37							0,40		
FASEP	BALKANS							1,13				
FASEP	CEI			0,59				0,34				
FASEP	PROCHE-ORIENT ET TURQUIE		0,36	0,74				0,27	5,00			
FASEP	CHINE		0,37					0,45				
FASEP	ASIE DU SUD-EST		1,54	0,69		0,61		1,45	0,57			0,76
FASEP	AFRIQUE SUBSAHARIENNE		0,99									
FASEP	AMERIQUE LATINE		0,25					1,68				0,65
RPE	AFRIQUE DU NORD			169,00					40,00			
RPE	CEI			8,50				15,00				
RPE	PROCHE-ORIENT			200,00								
RPE	ASIE DU SUD-EST									13,90		55,80
RPE	BALKANS											11,19
AFD	AFRIQUE DU NORD		452	94	-	-	-	-	-	-	-	106
AFD	AFRIQUE SUBSAHARIENNE		305	-	0	-	-	-	-	-	-	277
AFD	AMERIQUE LATINE		329	0	-	-	-	-	-	1	-	-
AFD	ASIE		715	0	0	-	-	-	-	-	-	13

Source : MINEFI, AFD

## Le Fonds pour l'environnement mondial (FEM)

La France a été l'un des États à l'origine de la création du Fonds pour l'environnement mondial (FEM), qui est l'un des principaux instruments multilatéraux en matière de préservation de l'environnement global. Il agit dans six domaines principaux : la protection de la biodiversité, la réduction des émissions de gaz à effet de serre, la lutte contre la dégradation des sols, la lutte contre l'appauvrissement de la couche d'ozone, la lutte contre les polluants organiques persistants et la protection des eaux internationales. Le FEM est le mécanisme financier pour quatre conventions :

- Convention sur la diversité biologique (CDB) ;
- Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) ;
- Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP) ;
- et Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (CNULD).

Le CICID du 5 juin 2009 a rappelé l'importance de cet instrument, indiquant que « la France prendrait activement part au débat international sur le financement de la lutte contre le réchauffement climatique, en confortant le rôle central du fonds pour l'environnement mondial ». Ce soutien au FEM est largement partagé au niveau international comme l'a montré le succès de la cinquième reconstitution du FEM intervenue en mai

2010 pour la période 2011-2014, qui a atteint 4,5 milliards de dollars. Dans ce cadre, la France, 5<sup>e</sup> contributeur au FEM, s'est engagée sur cette période à apporter 215 millions d'euros au FEM sur la période 2011-2014 (en incluant la participation au fonds pour les pays les moins avancés - LDCF - géré par le FEM), ce qui représente une augmentation de 57 % de la contribution française par rapport à la reconstitution précédente (2007-2010) et 8,4 % du budget du fonds. La France prend activement part aux travaux de la 6<sup>e</sup> reconstitution du FEM en cours, qui s'achèveront début 2014 pour la période 2015-2018.

**Tableau 29 : contributions françaises au FEM en millions d'euros**

FEM 1	FEM 2	FEM 3 (2003-2006)	FEM 4 (2007-2010)	FEM 5 (2011-2014)
123	131,5	164	154	215

Source : MINEFI/DGT

### Le Fonds Vert pour le Climat

La création du Fonds vert pour le climat a été décidée au sommet climat de Copenhague en 2009. Il constitue, aux côtés du Fonds pour l'Environnement Mondial, le mécanisme financier de la Convention climat. Il devrait à terme constituer un acteur essentiel de l'architecture du financement de la lutte contre le changement climatique, tout en contribuant à sa rationalisation.

Le Conseil du Fonds vert, dans lequel siège la France, s'est réuni à quatre reprises depuis la nomination de ses membres. Ces réunions ont permis de faire avancer l'opérationnalisation du Fonds avec des décisions mettant en place les fondations organisationnelles et certaines modalités de fonctionnement, qui devraient conduire *in fine* au financement et à l'opérationnalisation du fonds.

La France contribue déjà aux coûts de fonctionnement du Fonds Vert à hauteur de 250 000 euros pour 2013. Par ailleurs, il est prévu qu'une partie des 10 % de la taxe sur les transactions financières qui sera dédiée au développement, à la santé et au climat soit allouée au Fonds Vert. La France est très investie dans les travaux du Conseil du Fonds et en accueillera la prochaine réunion à Paris à l'automne 2013.

### Les autres fonds liés au climat

La France s'est engagée aux côtés de ses partenaires du G8 et des pays volontaires dans une initiative devant permettre de déployer et diffuser des technologies propres afin d'atteindre un objectif de 50 % de réduction des émissions de GES en 2050. Elle a ainsi annoncé une contribution de 500 millions de dollars au Fonds pour les technologies propres (CTF) lancé en 2008, géré par la Banque mondiale, dont 200 millions de dollars de labellisation de projets.

Certains financements additionnels multilatéraux transitent par le canal du Fonds Européen de développement (FED). La Commission a indiqué avoir engagé 56,5 millions d'euros (pondérés par les marqueurs de Rio), la France représentant 19,5 % du 10<sup>e</sup> FED, une contribution de 11 millions d'euros peut être comptabilisée à ce titre.

La France est également le 4<sup>e</sup> bailleur de fonds du fonds multilatéral chargé de la mise en œuvre du protocole de Montréal (FMPM), qui appuie les pays en développement dans leur mise en conformité avec les mesures de

contrôle de ce protocole, qui vise à réduire puis éliminer les substances qui appauvrissent la couche d'ozone. La dernière reconstitution s'est achevée fin 2011 et s'étend sur la période 2012-2014. Le montant de la reconstitution s'est établi à 450 millions de dollars, soit un montant équivalent à la reconstitution précédente (2009-2011). Néanmoins, entre ces deux reconstitutions, la part de la France est passée de 7,6 % à 7,81 %. La contribution totale de la France s'élève donc à 22,5 millions d'euros (soit 7,5 millions d'euros par an).

### A4 Les instruments d'appui de la Direction Générale de la Mondialisation, du Développement et des Partenariats, du Ministère des affaires étrangères (DGM/MAE)

Dans le domaine du changement climatique, la DGM définit la stratégie de l'aide française au développement, en liaison avec d'autres ministères et établissements publics, en conformité avec les arbitrages du CICID.

L'adaptation aux impacts du changement climatique est clairement l'enjeu le plus important en Afrique, en particulier dans les Pays les moins avancés (PMA), mais aussi dans les États insulaires. Par la mise à disposition d'experts techniques internationaux (ETI) auprès d'organismes multilatéraux, la DGM soutient ces pays dans l'intégration de l'adaptation au changement climatique dans les politiques sectorielles, ainsi que via des actions concrètes d'adaptation sur le terrain. La France appuie notamment des centres régionaux et continentaux tels que l'ACMAD (Centre Africain des Applications de la Météorologie au Développement) ou encore le Centre régional AGRHYMET du CILSS (Comité InterEtats de Lutte contre la sécheresse au Sahel).

A titre d'exemple on notera l'appui de la DGM, notamment via des ETI, sur des projets d'adaptation au changement climatique co-financés également par le FFEM, en Afrique :

- projet VigiRisC de mise en place de systèmes d'alerte face au risque climatique dans cinq secteurs d'activités et cinq régions d'Afrique, 4 millions d'euros sur 2009-2013, opérateur : ACMAD (Niger) ;

- projet FFEM CC (projet d'adaptation au changement climatique dans les secteurs de l'eau et de l'agriculture en Afrique de l'ouest), opérateur : AGRHYMET (Niger), 3 millions d'euros sur 3 ans (2011-2014) ;
- par exemple, le site [www/agrhymet.ne/portailCC](http://www.agrhymet.ne/portailCC) est un des extrants du projet FFEM CC ;
- Programme Régional de gestion Durable des terres et d'Adaptation au changement climatique, 13,25 millions d'euros au total sur 5 ans (2011-2015), opérateur : CILSS (Burkina Faso).

**En matière d'atténuation des émissions de GES**, la DGM porte un effort particulier pour la mise en place des politiques énergétiques nationales et régionales en liaison avec l'ADEME (Agence pour le développement et la maîtrise de l'énergie). Dans tous les cas, la mobilisation du Mécanisme de développement propre (MDP) du Protocole de Kyoto est systématiquement recherchée tout comme la synergie avec le Fonds pour l'environnement mondial car ces instruments constituent une source de financement complémentaire pour les PED.

**Le renforcement des capacités** sur la connaissance des changements climatiques est indispensable pour les pays africains, en particulier pour les pays francophones. La DGM a participé à l'initiative européenne de renforcement des capacités (*European Capacity Building Initiative, ECBI*) et a financé, avec l'ADEME, le PNUE (Programme des Nations Unies pour l'Environnement), et l'IEPF (Institut de l'énergie et de l'environnement de la francophonie) un projet, dit NECTAR (2 millions d'euros), pour le renforcement de capacités des PMA Africains dans leurs négociations au sein de la CCNUCC (Etudes sectorielles et séminaires de restitution auprès des experts et des points focaux climat Africains). Via le projet FFEM CC notamment, la France appuie aussi la formation des élites de l'Afrique de l'Ouest via la création et l'animation d'un Master changement climatique et développement durable au sein du Centre régional AGRHYMET (cofinancement du projet FFEM CC).

On notera enfin un appui (présence d'expert technique international) à un *think tank* sud-africain en termes de recherche et au FEM sur les questions de financement.

## A.5 La coopération scientifique et technologique et les études universitaires

Les Établissements publics français de recherche (IRD, CIRAD) et l'ADEME consacrent de l'ordre de 5 millions d'euros/an à ces travaux. La DGTPE fait de même pour les études FASEP.

Comme la participation importante de la France au très grand programme AMMA multidisciplinaire de la mousson ouest-Africaine en cofinancement des fonds du programme cadre de recherche et développement (PCRD) de l'UE, le soutien de la France sur ce sujet à différentes instances régionales en Afrique vise notamment à répondre à un besoin de rassembler, au niveau régional, les données disponibles sur le changement climatique, sa mesure et la mesure de ses incidences (voir aussi chapitre VIII).

Des projets tels que le Projet FSP RIPIECSA (Recherche interdisciplinaire et participative sur les interactions entre les écosystèmes, le climat et les sociétés d'Afrique de l'Ouest) ont été mis en œuvre par le ministère français des affaires étrangères entre 2005 et 2011 pour promouvoir les recherches scientifiques et le renforcement des capacités des chercheurs africains.

On notera, en outre la contribution de l'ADEME. À l'international, et dans ses domaines de compétence (maîtrise de l'énergie, énergies renouvelables, gestion et traitement des déchets, qualité de l'air...), elle appuie la mise en œuvre des conventions multilatérales sur le changement climatique et le développement durable et accompagne les actions de coopération menées par ses administrations de tutelle, ou par les acteurs de la coopération française. Les actions qu'elle conduit dans ce cadre, contribuent à l'atténuation des émissions de GES et à l'adaptation au changement climatique, par le développement de compétences, d'outils et de méthodologies ou la réalisation d'opérations pilotes.

Elle mène des actions notamment vers les pays en développement :

- dans un cadre scientifique : l'ADEME a signé de nombreux accords de coopération avec des universités asiatiques (Tsinghua et Asian Institute of Techno-



logy), afin de financer des programmes de recherches, de formation et de transferts de technologies en matière d'efficacité énergétique, de gestion de l'environnement, de l'énergie et des déchets ;

- dans un cadre institutionnel : des partenariats bilatéraux ont été noués en Méditerranée et en Afrique Sub Saharienne avec les institutions locales, essentiellement sur une collaboration administrative et technique pour la mise en place de politiques d'efficacité énergétique, de ville durable et de lutte contre le changement climatique ainsi que pour la promotion des entreprises françaises. L'ADEME s'appuie sur le réseau MEDENER qui regroupe les agences méditerranéennes de maîtrise de l'énergie, et dont elle assure la présidence en 2012 et 2013. L'agence coordonne actuellement un jumelage institutionnel sur l'énergie avec son homologue marocain, l'ADEREE. En Afrique, une coopération a été engagée avec le CEREE (centre régional pour l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables) de la CEDEAO. Des partenariats similaires ont été mis en œuvre en Asie (Inde, Chine...) ;
- En appui à la structuration d'une offre française à l'international dans les éco-technologies, l'ADEME soutient par ailleurs l'expérimentation à l'international de méthodologies françaises telles les Bilans GES (projets en cours au Maroc et en Tunisie) ou les Plans Climat Energie Territoriaux (deux expérimentations sont en cours au Brésil dans les Etats du Rio Grande do Sul et du Minas Gerais) en partenariat avec des éco-entreprises françaises.

D'autres établissements publics contribuent à la diffusion de technologies environnementales vers les pays en développement, notamment dans le cadre d'appels à projets de l'agence nationale pour la recherche (ANR). En particulier, le programme « Changements Environnementaux Planétaires » comprend un axe thématique lié à l'adaptation aux changements climatiques.

L'ADEME finance également des programmes d'études et de recherche. L'agence travaille par exemple avec le CERNA, laboratoire d'économie industrielle et de finance des concentre ses recherches dans trois grands domaines : l'économie (dont l'économie numérique), la finance quantitative et l'analyse de la globalisation. Une étude sur l'impact du marché européen du carbone sur l'innovation verte a par exemple été publiée en 2012.

Le fonds d'étude et d'aide au secteur privé (FASEP)<sup>124</sup>, géré par la Direction Générale du Trésor (DGT) du Ministère de l'économie et des finances est un dispositif de l'aide française au développement qui prend la forme d'un don en nature d'Etat à Etat. Il intervient à la demande des bénéficiaires locaux, et permet de financer des études ou prestations d'assistance technique dans les pays émergents et en développement (136 pays dans lesquels l'outil peut théoriquement intervenir en 2013). En favorisant les transferts de savoir-faire et de technologie vers les pays bénéficiaires, il contribue ainsi au développement de la coopération technologique.

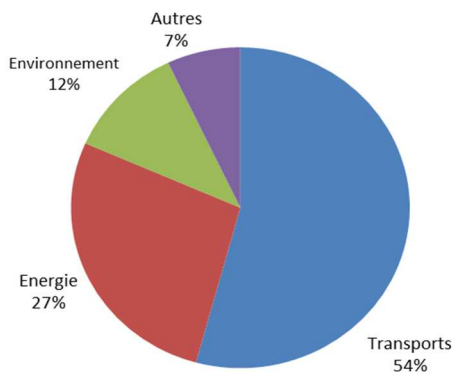
Entre 2005 et 2012, 227 projets ont été réalisés ou engagés dans un objectif lié changement climatique, notamment dans les domaines de l'énergie, des transports ou de l'environnement, pour un montant total de 60,2 millions d'euros (hors TGV Rabat-Tanger). En moyenne sur la période et en excluant le don exceptionnellement élevé de 75 millions d'euros pour la ligne à grande vitesse Rabat-Tanger en 2008, cela représente un engagement annuel moyen de 7,5 millions d'euros (cf. tableau 30).

**Tableau 30 : engagement non pondéré FASEP lié au changement climatique (unité : millions d'euros)**

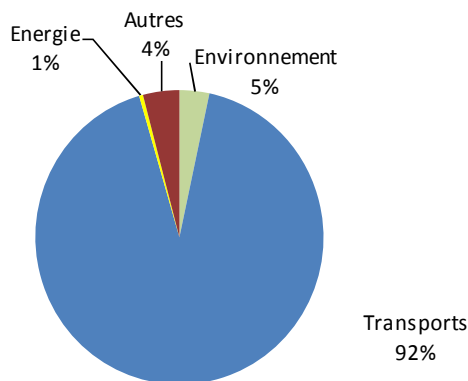
Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Engagement	4,1	6,2	4,7	10,7	5,5	12,3	9,8	6,9

<sup>124</sup> Le terme FASEP est utilisé pour désigner le FASEP-Études ; il s'agit à l'origine du volet « études » du FASEP.

Répartition des FASEP intégrant un objectif "changement climatique" sur la période 2005-2012 (hors LGV Maroc)



Répartition des RPE intégrant un objectif "changement climatique" sur la période 2005-2012



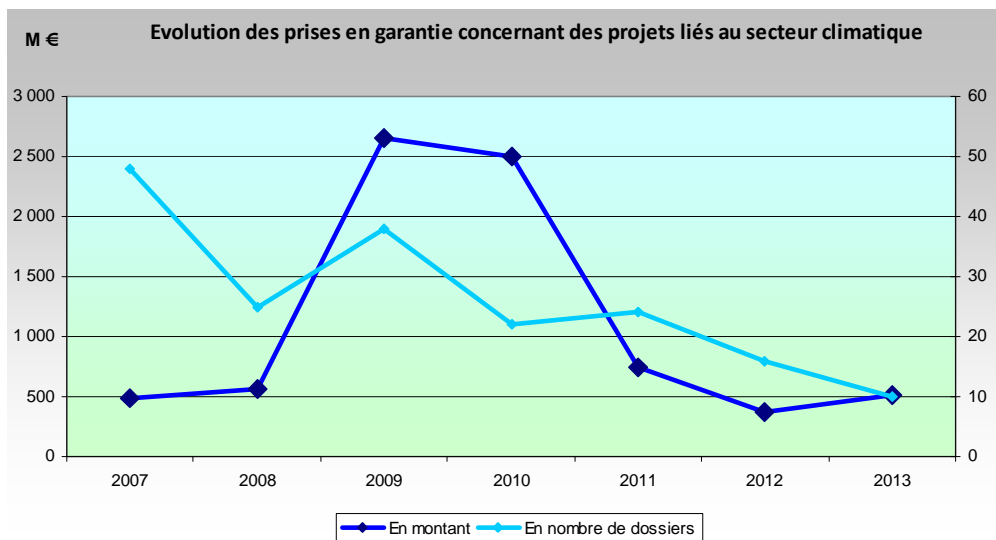
Afin de favoriser la coopération technique avec les pays émergents dans le secteur de l'environnement, il a été décidé en mai 2009 de mettre en place le FASEP « Innovation Verte » pour soutenir des projets pilotes mettant en œuvre des technologies environnementales innovantes, quinze projets de ce type ont été mis en œuvre depuis cette date

**Gérée également par la DG Trésor**, la Réserve Pays Emergents (RPE) est un dispositif de prêt d'Etat à Etat, très concessionnel (élément-don d'au moins 35 % par rapport à un taux de marché de référence, les règles sont fixées par l'arrangement de l'OCDE sur les crédits à l'exportation bénéficiant d'un soutien public). Ce prêt d'aide publique au développement permet de financer des projets d'infrastructures dans les pays émergents, essentiellement dans le domaine des transports, de l'eau, de l'environnement et du développement urbain. Entre 2005 et 2012, une trentaine de projets intégrant un objectif de lutte contre le changement climatique ont été approuvés. Le montant moyen annuel de prêts RPE alloué à ces projets s'élève à environ 255 millions d'euros par an.

Il est cependant difficile de distinguer dans les projets RPE la part des dépenses liées aux infrastructures elles-mêmes et la part liée à la coopération technologique.

La France participe également à des fonds multilatéraux de développement. En particulier, le MINEFI contribue à des fonds fiduciaires auprès de cinq institutions financières multilatérales : le groupe de la Banque mondiale (BIRD et SFI), la Banque européenne pour la reconstruction et le développement (BERD), la Banque interaméricaine de développement (BID), la Banque africaine de développement (BAfD) et la Banque asiatique de développement (BAsD). Ces fonds consacrent une part non négligeable de leurs ressources à la lutte contre les effets du changement climatique. Dans ce cadre, la France promeut les questions climat, et notamment leur intégration dans les politiques et opérations des banques multilatérales de développement.

La COFACE gère les garanties publiques à l'exportation pour le compte de l'Etat et propose des services d'assurance à l'exportation, à la prospection et à l'investissement notamment. Ces offres sont destinées à soutenir



les activités à l'international des entreprises françaises, en assurant des risques non assurables par le secteur privé.

Le montant total des demandes de garantie acceptées depuis 2007 dans les domaines relevant d'un secteur en lien avec le changement climatique est de 7,85 milliards d'euros, pour 183 dossiers pris en garantie.

Les statistiques qui suivent présentent les demandes de garanties acceptées entre 2007 et Juin 2013 en assurance-crédit<sup>125</sup>.

Les prises en garantie sur des projets liés au climat représentent chaque année depuis 2007 des montants conséquents, atteignant plusieurs centaines de millions d'euros, voire plusieurs milliards d'euros.

C'est en 2009 et 2010 que les montants ont atteint des pics, avec 2,7 milliards d'euros de prises en garantie liées à des projets de type climats en 2009 et 2,5 milliards d'euros en 2010.

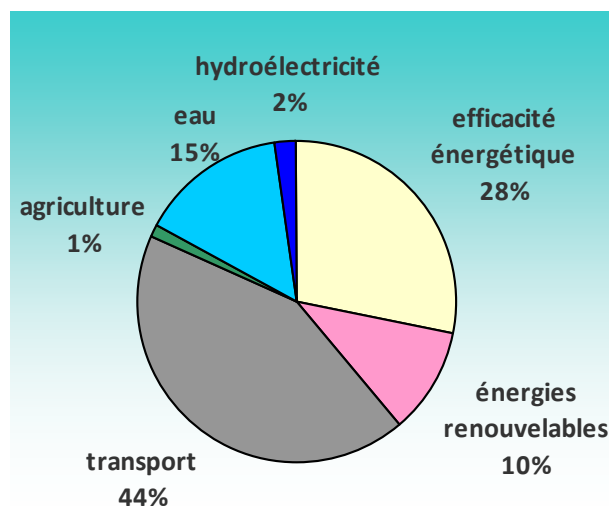
Ces montants importants sont dû à deux projets en particuliers concernant le domaine des transports : La livraison de 54 trains électriques pour les Jeux Olympiques d'hiver en 2014 à Sochi, en Russie pour un montant de 754 M€ en 2009, et la fourniture de 200 locomotives de fret électriques au Kazakhstan pour un montant de 998 M€, en 2010.

Les montants accordés à ce type de projet se sont ensuite contractés en 2011 (748 millions d'euros) et 2012 (374 millions d'euros).

Les six premiers mois de l'année 2013 laissent entrevoir un rebond significatif, avec près de 510 millions d'euros de prises en garantie à l'issue de cette première partie de l'année.

En ce qui concerne l'évolution du nombre de dossiers pris en garantie, on constate qu'il a nettement diminué entre 2007 où 48 dossiers étaient concernés et 2012 où seulement 16 dossiers ont été pris en garantis.

### Répartition sectorielle des montants pris en garantie concernant des projets liés au climat (2007-2013)



Le secteur des transports représente une part prépondérante avec 3,3 milliards d'euros de prises en garantie, soit près de 44 % des montants accordés à ces projets liés au climat.

Les prises en garantie sur des activités liées à l'efficacité énergétique représentent également une part significative avec 2,2 milliards d'euros et 28 % des montants pris en garantie. Il s'agit principalement de prises en garantie liées à la conception, la production ou la fourniture de matériels électriques.

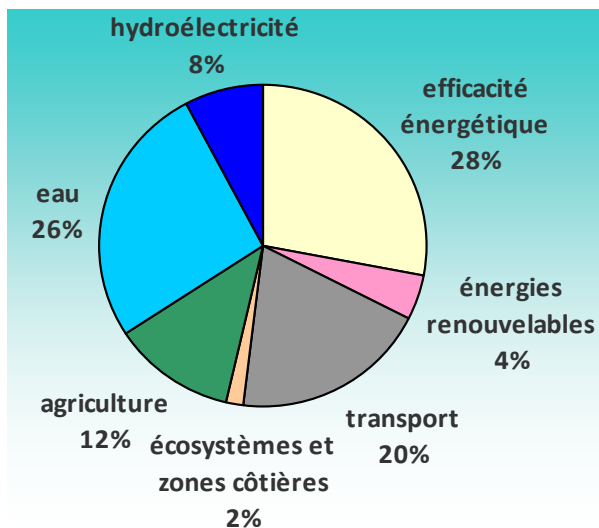
Les activités liées à l'eau (distribution de l'eau, construction de station d'épuration ou encore recherche scientifique liée au traitement de l'eau) se classent en troisième position avec 1,2 milliards d'euros de prises en garantie soit une part de 15 %.

Le secteur des énergies renouvelables pèse à hauteur de 10 % avec un total de 816 millions d'euros de prises en garantie. Il s'agit essentiellement de projets d'installation solaire photovoltaïque.

Les domaines de l'hydroélectricité et de l'agriculture complètent ce classement avec des parts respectives de 2 % et 1 %.

<sup>125</sup> Il est à noter que les demandes de garantie acceptées peuvent inclure des contrats finalement non conclus, ou n'ayant pas donné lieu, in fine, à une concrétisation de la garantie.

### Répartition sectorielle des dossiers pris en garantie concernant des projets liés au climat (2007-2013)



La répartition sectorielle en nombre de dossiers met en évidence la prépondérance des domaines de l'efficacité énergétique et de l'eau qui représentent respectivement 28 % et 26 % du total des dossiers.

Le domaine des transports se classe en 3<sup>e</sup> position avec 20 % du total des dossiers.

L'agriculture, avec seulement 1 % des montants pris en garantie, représente 12 % des dossiers liés au climat garantis, et se positionne à la 4<sup>e</sup> place.

L'hydroélectricité (8 %), les énergies renouvelables (4 %), et les dossiers liés à des problèmes d'écosystème et de zones côtières (2 %) complètent le classement.

UbiFrance, l'agence française pour le développement international des entreprises, est un établissement public industriel et commercial placé sous la tutelle du ministère de l'Économie et des Finances (direction générale du trésor) et de la Ministre chargée du Commerce extérieur. La mission d'UbiFrance est l'accompagnement des entreprises françaises dans leur démarche à l'export via une gamme complète de prestations : conseil (connaître et cibler un marché pour l'export, les réglementations, ou les projets et appels d'offre internationaux), contacts (identifier, rencontrer et conquérir ses futurs clients), communication (gagner en visibilité auprès des professionnels, grâce à des services complets et personnalisés

de relations presse, de promotion commerciale et de publicité professionnelle) en s'appuyant notamment sur son réseau de Bureaux UbiFrance.

Le secteur des éco-entreprises est notamment ciblé par UbiFrance et a fait l'objet d'un accord cadre de partenariat signé entre UbiFrance et l'ADEME en mai 2009. Cet accord vise à soutenir le développement international des éco-entreprises françaises, et à favoriser les liens entre innovation et exportation dans ce secteur.

Cet accord doit permettre plusieurs actions communes visant à renforcer la présence à l'international et les exportations des éco-entreprises : par exemple, UbiFrance a lancé le *Green Pass*, un dispositif d'accompagnement personnalisé à l'international pour les éco-entreprises s'inscrivant dans la durée. C'est une prestation sur devis à destination des PME et qui est présentée sous la forme d'un forfait valable sur une durée entre 6 et 18 mois, bénéficiant d'un taux de subvention maximum. Cette offre séquentielle est applicable sur de nombreux pays en développement (zone méditerranéenne, Chine, Inde, Brésil, Russie, Indonésie, Asie du Sud-Est, Mexique, Afrique du Sud...).

Le Ministre du Commerce extérieur a présenté, le 3 décembre 2012, l'analyse pays/produit du commerce extérieur français menée par la direction générale du Trésor du ministère de l'Économie et des Finances.

Il ressort de cette analyse que de nouveaux besoins apparaissent autour du « Mieux vivre », dont le « Mieux vivre en ville » (ingénierie urbaine, efficacité énergétique, transports urbains, services environnementaux...), thématique sur laquelle UbiFrance est mobilisé.

## B. La coopération technologique française en dehors de l'aide publique au développement

En plus des canaux bilatéraux et multilatéraux de l'aide publique au développement, la France est également engagée dans de nombreux projets et forums internationaux qui génèrent une coopération technologique de grande ampleur. Cette coopération s'entend comme un transfert au sens large de savoir-faire, de méthodes, ou d'outils, nécessaires à la mise en œuvre des technologies de la transition bas-carbone.

### B.1 Un transfert technologique au plus près du terrain

Depuis la cinquième communication nationale, le contexte technologique a fortement évolué. On a vu se développer et se déployer à grande échelle des filières bas-carbone, particulièrement dans le secteur des énergies renouvelables où la diversité des technologies s'est accrue et les coûts ont fortement baissé. A la fois cause et conséquence de cette évolution, les pays sont de plus en plus nombreux à vouloir mettre en œuvre ces technologies. On estime par exemple à plus de 120 les pays s'étant doté d'un objectif de production d'énergie renouvelable<sup>126</sup>, dont la moitié étant des pays en développement. Il s'agit là d'un pré-requis majeur dans la mesure où les technologies bas-carbone restent fortement dépendantes d'un environnement et d'un soutien politique fort.

Un travail de recherche de grande ampleur récente, mené par laboratoire du CERNA (Mines ParisTech) pour le compte du Commissariat général à la stratégie et à la prospective<sup>127</sup>, quantifie et confirme ce ressenti : à travers l'analyse de données sur les brevets, les échanges de biens et les investissements directs étrangers bas-carbone, cette étude montre que la diffusion de technologies bas-carbone est en cours et en croissance régulière. Elle passe principalement, mais pas uniquement, par les investissements directs étrangers et par l'échange de biens et services bas-carbone. Le transfert

de licence semble jouer un rôle plus secondaire, même si l'étude souligne que la faiblesse des données rend délicat l'analyse de ce volet. Elle remarque aussi que les obstacles au commerce semblent aujourd'hui avoir une influence plus grande que les obstacles aux transferts de brevet dans le transfert des technologies bas-carbone ces dernières années, et rappelle le rôle important des transferts autres à travers la circulation d'information ou de main d'œuvre qualifiée.

Ce développement dénote l'entrée dans une nouvelle phase, celle de la mise en œuvre opérationnelle dans un plus grand nombre de pays des technologies bas-carbone. Les pays émergents sont à la pointe de cette évolution, avec des disparités entre eux. Les pays les moins avancés restent cependant encore largement absents des flux technologiques.

Si une coopération institutionnelle reste importante pour continuer à échanger autour du développement de politiques publiques toujours plus efficaces (cf. partie infra), force est de constater que les acteurs privés, ou les acteurs étant les plus proches du terrain comme les collectivités territoriales, jouent aujourd'hui un rôle déterminant dans la réalisation de ce transfert à grande échelle.

Les acteurs privés ou décentralisés apportent une triple contribution dans l'accélération du transfert de technologie. En premier lieu pour les acteurs privés, et même si cela reste encore une part secondaire du transfert de technologie d'après l'étude du CERNA précédemment citée, ils sont détenteurs de brevets technologiques qu'ils peuvent céder ou partager sous forme de licence selon les projets. Surtout, leurs interventions s'accompagnent d'un transfert de capacité à travers les formations, les procédures, les outils, nécessaires localement à la mise en œuvre de ces technologies, améliorant les capacités d'absorption technologique du pays. L'enjeu du contenu local et de l'emploi local est d'ailleurs au cœur des préoccupations actuelles des politiques bas-carbone. Enfin, ces acteurs peuvent venir avec des capacités de financement utiles là aussi à la réalisation des projets.

Les canaux de diffusion technologique évoluent aussi et sont accélérés par la mondialisation et la présence dans

<sup>126</sup> REN 21, 2012

<sup>127</sup> « Promoting the International Transfer of Low-Carbon Technologies : Evidence and Policy Challenges » ; avril 2013, CERNA

pour le compte du Commissariat général à la stratégie et à la prospective

un grand nombre de pays de filiales ou de *joint-venture* entre entreprises énergétiques. Ainsi, des technologies de pointe peuvent être aujourd'hui testées et développées aussi bien dans les pays du Nord que dans des pays en développement, comme les exemples ci-dessous l'illustrent.

## B.2 Projets industriels

Les entreprises françaises de renommée sont présentes sur le secteur et participent à diffuser des technologies et les compétences nécessaires à leur mise en œuvre. Qu'il s'agisse de bureaux d'étude, d'entreprises de pointes ou généralistes, ces acteurs apportent des technologies, des savoir-faire, des outils ou des méthodes aux pays ou partenaires récipiendaires.

Leurs actions se font très largement en lien avec le développement des projets sur le terrain dans le cadre d'appels d'offres ou de partenariats industriels. Mais ces entreprises contribuent aussi à la diffusion de standards et des meilleures pratiques en matière de préservation de l'environnement et de lutte contre le changement climatique dans les nombreux pays en voie de développement dans lesquels elles opèrent. Cela est particulièrement important pour diffuser une culture et des outils permettant l'intégration de ces dimensions dans l'ensemble des opérations. On observe ainsi une vigilance forte concernant l'efficacité énergétique, et progressivement, une prise en compte des questions de résilience et d'adaptation au changement climatique.

Leur présence est forte et ancienne dans les principaux pays émergents. Mais avec le développement plus large de politiques climatiques ou énergétiques, c'est un ensemble plus vaste de pays qui aujourd'hui fait appel à ces technologies bas-carbone et aux savoir-faire indispensables à leur mise en œuvre. Les projets développés ont notamment besoin d'environnements réglementaires stables dans les pays concernés et font largement appel à des partenaires locaux permettant, outre le transfert de savoir-faire, d'accéder aux compétences et spécificités locales. On relèvera enfin un phénomène intéressant de co-développement de technologies avec les pays en développement souhaitant se positionner sur ces secteurs.

## Quelques exemples concrets de projets illustrant ces transferts et coopération en cours :

### ■ Transferts de technologie :

**Chine et Brésil : l'exemple d'Alstom.** Alstom dispose de plusieurs usines chinoises qui connaissent une importante activité. Durant ces dernières années, le groupe a poursuivi ses investissements sur l'ensemble de ses activités énergie tel que hydroélectricité, turbine à vapeur, turbine à gaz (avec le groupe Harbin)... Alstom a manifesté de l'intérêt pour le développement du charbon propre, et a signé un projet d'études avec le groupe Datang. Dans le domaine du nucléaire, Alstom Power a signé plusieurs contrats de fourniture des groupes turbo-alternateurs, dont le dernier signé en Juin 2013 avec son partenaire Dongfang, portant sur la construction de turbines et alternateurs pour le projet Xudapu. Au Brésil, Alstom, qui y est implanté depuis près de 50 ans, est le premier fournisseur d'équipements électriques (35 % du marché de l'hydroélectricité avec une centaine de projets réalisés depuis dix ans). Le groupe fournit aussi des équipements de transport (métros de Sao Paulo, de Rio et de Brasilia) et a développé au Brésil tant une expertise qu'une capacité de production dans les domaines de l'énergie et des transports avec une vocation régionale, voire internationale à l'exportation.

**Indonésie et Maroc : l'exemple de GDF-Suez.** En Indonésie, le groupe GDF SUEZ utilise son savoir-faire dans la géothermie et développe 3 projets d'une puissance totale de 680 MW dans l'île de Sumatra en coopération avec l'entreprise locale PT Supreme Energy. Au Maroc, GDF SUEZ développe en partenariat avec la compagnie énergétique marocaine Nareva, la plus grande ferme éolienne d'Afrique à Tarfaya. Cet ensemble de 300 MW doit être opérationnel fin 2014. Il représentera environ 40 % de la capacité de production éolienne totale du pays et permettra de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de 900 000 tonnes par an. Le projet a pu voir le jour grâce à la coopération financière des banques marocaines.



**Gabon : l'exemple de Total.** Le projet de redéveloppement du champ « Anguille » mis en production en 1966 et opéré par Total Gabon (société de droit gabonais détenue à 58 % par le Groupe Total et 25 % par la république gabonaise) vise à réduire fortement les émissions de gaz à effet de serre par brûlage de gaz. Une importante part des travaux de ce projet innovant et multi-métiers a été réalisée sur l'existant par des entreprises gabonaises lors des deux premières phases du projet et la troisième phase a permis l'installation d'un pipe de retour de gaz basse pression vers le champ voisin de « Torpille ». Cette solution permettra de limiter le brûlage de gaz à ce qui est strictement indispensable sur le champ « Anguille » (sur le plan de la sécurité des installations).

**Développement de filière et diversification économique au Kazakhstan (Consortium de PME) :** fourniture d'une usine de fabrication photovoltaïque verticalement intégrée. Un consortium d'industriels français, avec le support du CEA, mène depuis 2011 un projet au Kazakhstan pour fournir des usines clef en main sur l'ensemble de la chaîne photovoltaïque. D'une capacité totale de 60 MW, les différentes technologies de production (wafer, cellule et module) sont transférées par les sociétés françaises ECM Technologie et SEMCO Engineering, sous la coordination de CEIS. Ce projet, d'un montant total de 165 millions, intègre la fourniture d'équipements fabriqués en France par une dizaine de PME, ainsi qu'un transfert de technologie et de savoir-faire par les entreprises. Un volet formation a par ailleurs été réalisé en France pour former les équipes opérationnelles kazakhes en avance de phase. Les premières phases de mise en production ont été initiées, permettant ainsi au Kazakhstan de compter aujourd'hui parmi les acteurs industriels producteurs de panneaux photovoltaïques.

Ce programme industriel structurant a pu émerger grâce à l'appui financier de l'Etat à travers un programme FASEP attribué à la société CEIS et l'appui scientifique et institutionnel de la structure de recherche publique qu'est le CEA.

**Indonésie : développement d'un savoir-faire sur le Captage - Stockage de carbone (Total).** Total a signé en 2007, en marge de la Conférence de l'ONU sur le climat de Bali, un protocole d'accord avec le ministre indonésien de l'Énergie et des ressources minières, donnant à l'Agence indonésienne pour la recherche et le développement de l'énergie et des ressources minières (Lemigas) accès aux principaux résultats du projet pilote de Captage - Stockage de CO<sub>2</sub> (CSC) de Total dans le bassin de Lacq, dans le sud-ouest de la France. Ce projet, qui représente un important investissement en Recherche et Développement, permet de tester la chaîne complète de ce procédé, qui est considéré par l'Agence Internationale de l'Énergie comme un des moyens significatifs pour limiter les émissions de gaz à effet de serre. Cet accord s'est prolongé par une coopération technique avec Lemigas sur de potentielles applications du CSC pour réduire les émissions du pays. Un forum d'échange sur le sujet, ouvert en 2011 par le ministre de l'énergie et des ressources minières, a en particulier été organisé avec plus de 300 participants.

- Co-développement de technologies :

**Chili : développement d'une Chaudière thermo-solaire (GDF-Suez) :** ce projet pilote mondial appelé EOS I, de 2,5 MW, consiste à injecter directement de la vapeur produite à partir d'une installation solaire concentré dans une turbine à haute pression d'une unité existante de production électrique au charbon à Mejillones, au nord du Chili. Cette technologie permet d'économiser 800 kg de charbon par seconde dans cette unité de 2,5 MW. Ce projet innovant est soutenu par la Direction de la Recherche de GDF SUEZ avec l'objectif de capitaliser sur cette expérimentation en vraie grandeur.

**Brésil : convertisseur de la puissance des vagues en électricité (GDF-Suez) :** ce prototype développé par Tractebel, filiale du Groupe GDF SUEZ à Pecem près de Fortaleza, est le premier en Amérique Latine. Il est mené en collaboration avec l'Institut de recherche de l'Université de Rio de Janeiro, l'Agence Nationale d'énergie électrique, et des entreprises brésiliennes pour la fabrication et la fourniture du matériel. Si ce projet démontre qu'il est possible de capturer l'éner-

gie des vagues, la recherche doit encore être poursuivie pour améliorer cette technologie et l'amener à maturité.

**Emirats Arabes unis : développement d'une centrale scolaire à concentration de Shams (Total) :** Total participe, en partenariat avec d'autres sociétés, à la *joint venture* Shams Power Company qui a permis la construction et le développement de Shams 1, la plus grande centrale à solaire concentré en activité dans le monde. Ce projet de centrale thermique solaire d'une capacité de 100 MW alimentera 20 000 foyers aux Emirats Arabes Unis (EAU) et permettra d'éviter l'émission d'environ 175 000 tonnes de CO<sub>2</sub> par an. Intégrant les technologies cylindro-paraboliques les plus récentes, ainsi qu'un système de refroidissement sec qui réduit de façon significative la consommation d'eau, Shams 1 illustre l'efficacité de la collaboration entre différentes entreprises pour aboutir à des solutions énergétiques à grande échelle et respectueuses de l'environnement, qui permettent de répondre à la hausse des besoins mondiaux en énergie et à la diversification des mix énergétiques.

■ Les engagements et projets transversaux :

**L'exemple de Total :** Le Groupe s'est engagé à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 15 % entre 2008 et 2015 et diviser par deux le torchage de gaz entre 2005 et 2014. Le Groupe œuvre également pour augmenter l'efficacité énergétique de ses installations (avec un objectif d'amélioration de 1,5 % par an) et de ses produits. Pour mettre en œuvre ces engagements, Total s'est en particulier doté d'objectifs et de procédures spécifiques pour intégrer les préoccupations liées au changement climatique dans ses processus de décision et dans les opérations qui sont mises en œuvre dans tous ces pays d'intervention. Total est également un acteur engagé dans les énergies renouvelables, en étant un groupe leader dans le secteur solaire. Le groupe investit et développe avec des sociétés des pays concernés des solutions techniques pour limiter au strict minimum les émissions de gaz à effet de serre en y associant étroitement les entreprises locales et les populations. Le groupe contribue également à la diffusion de formations sur les questions relatives à la préservation de l'environnement et à la lutte contre le changement climatique, en soutenant notamment une association

baptisée Total Professeurs Associés (TPA) qui regroupe aujourd'hui 280 cadres de Total, tous bénévoles, volontaires pour partager leur savoir et leur expérience avec les étudiants à partir d'un catalogue d'environ 400 cours, en français et en anglais.

**L'exemple des sociétés de service décentralisées (EDF) :** Les sociétés de service décentralisées (SSD), créées par EDF avec l'ADEME, est un modèle garantissant à la fois la viabilité des projets d'électrification rurale sur le long terme et leur reproductibilité. Elles ont pour objet de vendre des services énergétiques décentralisés, améliorant la vie quotidienne des ménages, artisans, industriels et secteur sanitaire ruraux. Les SSD installent, exploitent, entretiennent et renouvellent les installations dédiées à la fourniture d'électricité souvent de source renouvelable, à partir de concession renouvelables et pour des territoires d'environ 60 à 150 000 personnes. La force des SSD est de s'intégrer dans le tissu socio-économique local : ce sont des sociétés de droit local gérées par des responsables et des personnels locaux. 6 SSD rurales ont été créées avec l'appui d'EDF dans 5 pays (Afrique du sud, Botswana, Mali, Maroc, Sénégal) apportant l'électricité à plus de 450 000 bénéficiaires début 2013. EDF a pour ambition d'alimenter près d'1 million de personnes supplémentaires dans les 5 années à venir, principalement par le développement de nouveaux programmes en Afrique et en Asie.

L'étude de ces projets montre la diversité et l'importance de l'action de ces acteurs en faveur de la coopération technologique, qui va au-delà des projets commerciaux développés. La responsabilité sociétale ainsi que les programmes internes ou externes de coopération qu'elles déclenchent (cf. l'association Total Professeur Associés ou Électriciens Sans Frontière créée par des salariés d'EDF) y ont une place non négligeable.

Certains, comme celui au Kazakhstan présenté dans l'encadré ci-dessus, souligne l'importance des liens entre transferts technologiques privés et dispositifs publics d'appui et de coopération. Ces dispositifs restent des éléments centraux pour susciter et faciliter la réalisation de projets dans les pays venant de mettre en place des politiques climatiques ambitieuses ou manquant de capacités pour les mettre en œuvre. Les États, mais aussi les acteurs publics décentralisés, gardent

ainsi un rôle à jouer pour diffuser les compétences et savoir-faire nécessaires.

### Une Coopération décentralisée dynamique

Conscientes des enjeux liés au changement climatique, les collectivités territoriales françaises se sont fortement mobilisées au cours des dernières décennies en participant, directement ou au travers de réseaux, aux débats et actions menés tant au niveau local, qu'au niveau national ou international.

L'Atlas français de la coopération décentralisée de la CNCD (Commission Nationale de la Coopération Décentralisée), en ligne depuis 2009 sur le site du Ministère des Affaires Etrangères<sup>128</sup> met en évidence l'importance de ces actions dans le cadre des projets de coopération décentralisée. Dans ce cadre la lutte contre le changement climatique peut constituer :

- un objectif principal : projets relatifs à l'efficacité énergétique, aux énergies renouvelables... Et dans ce cas les collectivités territoriales associent souvent des experts comme l'ADEME, le GERES... à leur programme ;
- un objectif secondaire : projets menés dans le domaine de l'eau, des transports, des déchets...
- 
- Les modalités d'actions varient également mais peuvent être définies en 2 groupes :
- projets d'investissement : aménagement ou réhabilitation de barrage, électrification, éoliennes ou tramway ;
- projets d'appui institutionnel, renforcement de capacité, transfert d'expertise.

Parmi les collectivités territoriales françaises les plus actives, se trouvent notamment : les Régions de Bretagne, Rhône Alpes, Poitou Charente, Nord Pas de Calais, La Réunion... Les villes de Nantes, Paris, Dunkerque, Strasbourg, Lille, Grenoble, Bordeaux, Marseille ... Depuis la dernière communication nationale, les pratiques des collectivités territoriales ont beaucoup évolué dans le sens de plus de mutualisation notamment autour de grandes thématiques (eau, développement rural, éner-

gie...), permettant de valoriser et de renforcer les expertises acquises. Le Ministère des Affaires Etrangères leur apporte un soutien, en matière de visibilité, de coordination, ou de financement (cofinancés dans le cadre d'appels à projets). Les projets de coopération sont de plus en plus nombreux (voir encadré ci-dessous) sur la thématique du climat ou les thématiques ayant un lien avec le climat (eau, transport, déchets).

La France accorde une attention particulière à la mobilisation des collectivités territoriales sur les enjeux climat et à leur montée en puissance. Si la reconnaissance du rôle des collectivités territoriales progresse notamment au niveau des organisations internationales (PNU, FAO...) sur des problématiques qui sont débattues le plus souvent au niveau mondial et mise en œuvre au niveau local, cette progression reste lente. C'est pourquoi une mission a été confiée à Ronan Dantec, sénateur de Loire Atlantique et au Président de cités unies France (association de collectivités territoriales françaises) sur la contribution des collectivités à la préparation des négociations sur le changement climatique. À côté de ce travail de réflexion et de mobilisation, le transfert d'outil d'aide à la décision est nécessaire, comme par exemple à travers le projet de Plan climat territorial intégré mis en œuvre par le Conseil régional de Dakar avec l'accompagnement du Conseil Régional Ile de France et du Ministère des Affaires étrangères françaises.

### Détail par thématique :

- Projets relatifs au changement climatique et à l'énergie

Près d'une quarantaine de projets actifs existent dans le domaine de l'énergie, allant de projets de gouvernance au Cameroun à des projets opérationnels d'installation de solutions innovantes au Mali en passant par des projets d'électrification au Sénégal ou au Bénin. Certaines collectivités travaillent aussi à définir des programmes d'actions en faveur des énergies renouvelables (par exemple le Conseil régional de Poitou-Charentes au Sénégal). On remarquera que les Collectivités mènent ces projets de plus en plus souvent en concertation avec Électriciens sans frontières afin de profiter de synergies et de l'expertise proposée.

<sup>128</sup> [www.diplomatie.gouv.fr/cncd](http://www.diplomatie.gouv.fr/cncd)

Des projets d'appui au développement de plan climat sont aussi en cours, au Sénégal ou en Afrique du Sud. Plusieurs programmes transversaux d'appui à la gouvernance ou à la décentralisation prévoient aujourd'hui un volet changement climatique.

- Projets relatifs à l'eau et à l'assainissement

Les projets relatifs à l'eau et à l'assainissement sont particulièrement nombreux dans le cadre des coopérations décentralisées, avec plus de 300 projets actifs. Dans ces domaines, les collectivités territoriales interviennent principalement en appui institutionnel, mais aussi sur des projets qui s'inscrivent en faveur de l'adaptation au changement climatique comme la réhabilitation des circuits de distribution d'eau ou la réhabilitation de réseaux d'eaux usées. Ces activités sont de plus en plus menées avec l'intervention des Agences de l'eau qui apportent des moyens humains et financiers. Un partenariat a également été engagé avec le PNUD.

On peut ainsi citer : l'accès à l'eau potable et l'assainissement pour les populations vulnérables de 4 districts du Sud de l'Éthiopie (ville de Paris) ; accès à l'eau potable au Niger, (Grabels) au Mali (Calais, Ivry sur Seine, Allones), au Burkina Faso (Narbonne), plusieurs villes ou villages au Togo ou au Cambodge (Paris).

- Projets relatifs aux ressources naturelles

Le thème de l'agriculture, développement rural, agroécologie est désormais la thématique la plus souvent abordée dans les coopérations décentralisées, en réponse à la demande des partenaires, notamment en Afrique subsaharienne. Le réseau international ORU FOGAR (réseau des Régions du monde) travaille sur cette thématique avec la FAO. A cette fin, le Ministère des affaires étrangères français a mis à disposition de la FAO un expert pour faire le lien avec les réseaux nationaux et internationaux de collectivités.

L'aménagement forestier monte aussi « en puissance » dans les coopérations décentralisées en lien avec la plateforme COFOR International avec laquelle la France a renouvelé une convention pour 3 ans. Les projets sur ces secteurs ont pour objectif de préserver les conditions de vie des habitants, la biodiversité, de

réhabiliter ou améliorer la gestion des forêts communales. On recense également des projets comportant un volet « reforestation » (à Madagascar, au Mali, au Cameroun) ou de gestion de bassin versant.

- Projets concernant l'environnement urbain : transports, gestion des déchets et recyclage des boues d'épuration

De nombreux projets sont menés dans ce domaine. Ils concernent généralement la gestion des déchets, l'organisation de la collecte, la suppression des décharges sauvages, la valorisation de certains types de déchets dont ceux fermentescibles, ayant un impact fort sur le climat.

En matière de transport, on recense une vingtaine de projets avec les collectivités territoriales de pays en développement. Ces projets concernent la mise en œuvre de stratégies de transports collectifs ou de planification urbaine plus durables, ainsi que le développement de projets concrets comme une ligne de métro léger (Conseil régional d'Ile-de-France et la Ville de Hanoi). De très nombreux projets de développement urbain s'appuient sur des approches intégrées du développement durable des territoires urbains et comporte également un volet transport.

## B.3 Une coopération institutionnelle qui reste centrale

La coopération publique reste une composante indispensable de ce transfert technologique tant cette transformation doit être portée par des politiques publiques volontaristes. Alors que le prix de l'énergie était le principal moteur de l'innovation bas-carbone jusqu'à dans les années 1990, ce sont depuis les politiques environnementales et climatiques qui ont pris le relais et soutiennent l'innovation et le besoin en technologie. Les gouvernements doivent viser la définition d'un cadre favorable aux investissements dans ces nouvelles technologies et le renforcement des capacités d'absorption et de mise en œuvre par les pays.

### B.3.1 La contribution financière française au titre de la CCNUCC

La Convention Cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) occupe une place particulière en matière de transfert de technologie. Instance

de négociation formelle irremplaçable et outil d'incitation à l'action de chacun, elle s'intéresse plus particulièrement à favoriser les transferts de technologies. C'est pourquoi elle s'est récemment dotée d'un Mécanisme pour la Technologie, constitué d'un comité exécutif de la technologie, d'un centre et d'un réseau des technologies pour le climat. Pour permettre ces travaux, la France verse chaque année les deux contributions obligatoires à la CCNUCC et au Protocole de Kyoto (1,3 millions d'euros au total), et certaines contributions volontaires à ces mêmes organismes ou à d'autres bénéficiaires (Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Évolution du Climat, GIEC, pour 0,60 millions d'euros en 2013).

### B.3.2 La France au sein des grands forums et partenariats internationaux

La France est pleinement engagée dans différents forums multilatéraux permettant l'appui et l'accélération des transferts de technologie, ainsi que le partage d'expériences.

Le domaine des solutions bas-carbone pour l'énergie et plus récemment, de l'efficacité énergétique, sont particulièrement actifs, avec une participation française dans la majorité de ces forums (l'AIE, la Clean Energy Ministerial (CEM) ou l'International Partnership for Energy Efficiency Cooperation (IPEEC)).

Dans ce domaine, la montée en puissance de l'IRENA, agence créée en 2009 et comptant aujourd'hui plus d'une centaine de membres, mérite d'être saluée. Cette agence se veut opérationnelle en fournissant une plateforme d'appui aux pays souhaitant mettre en œuvre les énergies renouvelables. Elle permet le développement et le partage d'outils favorisant le déploiement des énergies renouvelables à grande échelle et dans tous les pays. L'appui qu'elle fournit spécifiquement aux pays en développement, dont les moins avancés et les petits États insulaires, est jugé prioritaire par la France. Ainsi, à travers des soutiens humains et financiers, et une coopération en renforcement, la France travaille activement au sein de l'IRENA pour faciliter la transition énergétique des pays en développement, vers une croissance sobre en carbone. La France est d'ailleurs le sixième contributeur de l'Agence (1,4 millions de dollars

en 2012). Elle salue et appuie en ce sens les récentes études, outils et dispositifs d'accompagnement mis en place par IRENA en 2012.

Cette Agence inscrit aujourd'hui son action dans le cadre fédérateur de la démarche Sustainable Energy for All (SE4All) proposé par le secrétaire général des Nations unies. Poussant trois objectifs importants pour un développement sobre en carbone<sup>129</sup>, cette initiative large a permis de catalyser l'action en offrant un cadre commun et une visibilité accrue à ces enjeux. La France participe activement à cette initiative, directement en apportant un appui humain ou en mobilisant ses acteurs de la coopération sur le terrain, ou indirectement à travers l'action de l'Union européenne et la facilité financière mise en place. L'accès à l'énergie est un thème cher à la France qu'elle porte à travers ses actions de coopération. L'Initiative Paris-Nairobi pour le Climat qu'elle a contribué à lancer avec le Kenya est venue alimenter ce processus. L'AFD en a fait un enjeu important de sa stratégie. Les acteurs de la coopération décentralisée ou privés sont aussi fortement mobilisés sur ce thème, en travaillant au développement de nouvelles technologies (comme les petites stations de stockage électrique développées par l'entreprise HYSEO) ou à la mise en place d'organisations locales à même de gérer un service énergétique.

D'autres forums ou structures multilatérales contribuent à la diffusion de technologies et savoir-faire pour lutter contre le changement climatique. C'est le cas de plusieurs programmes portés par le PNUE, comme par exemple le cadre décennal de programmation sur les modes de consommation et de production durables (10YFP) adopté lors de la Conférence des Nations unies sur le développement durable en 2012. La France s'est beaucoup mobilisée dans l'élaboration de ce cadre et pilotait un des sept groupes de travail du processus de Marrakech, celui sur le tourisme durable. Aujourd'hui, la France assure la vice-présidence du Partenariat mondial pour le tourisme durable après deux ans de présidence. La France s'investit aussi sur d'autres programmes du 10YFP, notamment ceux portant sur l'information des consommateurs et les bâtiments durables. L'information du consommateur à travers l'affichage environnemental

<sup>129</sup> L'accès universel à des services énergétiques modernes ; le doublement du taux d'amélioration de l'efficacité énergétique ; le doublement de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique mondial



est amenée à être un outil structurant pour la transition vers une consommation plus durable. La France met en œuvre une politique nationale progressive sur le sujet et partage dans différents forums internationaux les compétences et outils qu'elle développe.

Dans un autre champ thématique, la France souhaite souligner le rôle de la FAO dans la recherche d'une agriculture plus efficace et plus résiliente aux changements climatiques.

### B.3.3 Une coopération bilatérale active, qui se renforce autour du bassin méditerranéen

Les coopérations régionales et bilatérales restent des échelles à mobiliser pour s'attaquer plus finement aux problématiques et mener à bien des projets. Cette coopération passe par le biais de travaux avec l'Afrique notamment, principalement à travers l'appui de son réseau diplomatique et l'action de l'AFD, mais également de grands pays émergents comme le Brésil ou la Chine. La France s'attache aussi à développer des coopérations bilatérales stratégiques avec un nombre de plus en plus important de pays producteurs et consommateurs d'énergies fossiles. Un accord de coopération sur les énergies renouvelables et le développement durable a également été signé en avril 2010 avec le Koweït et en janvier 2013 avec les Emirats-Arabis-Unis. Un centre franco-russe sur l'efficacité énergétique a été créé en décembre 2010 dont le programme de travail a été validé lors de son premier conseil stratégique en avril 2011.

La France s'est beaucoup investie ces dernières années dans le renforcement de la coopération publique menée autour du bassin méditerranéen. L'Union Pour la Méditerranée (UPM) a permis une relance politique propice au développement de cadres et de projets conjoints. Le Plan Solaire Méditerranéen qui en découle en est un projet emblématique, riches des bénéfices mutuels d'une coopération réussie : meilleure valorisation des conditions climatiques pour la production solaire, coopérations administrative, technologique, industrielle renforcées, création de nouvelles compétences et nouveaux marchés. Ainsi, pour stimuler des avancées, la France a signé des accords de coopération dans le domaine des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique avec le Maroc et la Tunisie (deux des pays de la région les plus avancés dans ce domaine, et disposant désormais de plans solaires nationaux) ; elle a

également conclu avec la Tunisie un arrangement administratif pour la mise en œuvre de projets d'étude et de démonstrateurs dans le domaine des énergies renouvelables en décembre 2012. Elle contribue aussi activement aux actions de partage sur le développement de politiques publiques durables, à travers par exemple le Centre de Marseille pour l'Intégration en Méditerranée (CMI, piloté par la Banque mondiale) qui vise à faciliter l'accès aux meilleures connaissances et à renforcer le développement durable, ou par son action au sein du Plan d'Action pour la Méditerranée (PAM, relevant du PNUE) par son soutien au Plan bleu fournissant des analyses prospectives sur des enjeux de développement durable ayant des liens forts avec la transition bas-carbone et la recherche de résilience (transport, irrigation et ressources en eau, concentration urbaine...).

### B.3.4 Des transferts sur l'adaptation qui s'accélèrent

Dans le domaine de la coopération institutionnelle autour des politiques publiques et de leurs outils, on relèvera la montée en puissance des échanges autour de l'adaptation au changement climatique. Les progrès réalisés en la matière au niveau de la coopération internationale traduisent une prise de conscience récente de l'importance de cet enjeu. Cet effort doit continuer à se renforcer afin que l'adaptation soit pleinement intégrée dans le transfert de technologie.

Sur la base de l'expérience acquise lors du développement du Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC) en 2010 et début 2011, la France contribue à partager cette expérience dans la planification des politiques d'adaptation afin de diffuser au plus vite des méthodes et outils utiles à la bonne appréhension de ce domaine. On peut citer des projets d'appui au développement de politiques climat ayant une composante adaptation marquée, comme dans le cas du « Programme d'appui à la définition de stratégies de développement sobre en carbone et résilient au changement climatique » porté par l'AFD et le FFEM dans plusieurs pays africains. Des opérations ponctuelles d'échanges ont aussi eu lieu afin d'aider à la mise en place de différentes composantes utiles à l'adaptation, comme par exemple la structuration de la mise en place d'un observatoire national du changement climatique (Ile Maurice), intervention en cours d'extension à l'espace de la Commission de l'Océan Indien (COI) dans le cadre du projet Acclimate visant à aider les Etats membres de la



COI à renforcer leurs capacités d'adaptation au changement climatique (voir aussi chapitres VI et VIII).

Le suivi et l'évaluation des politiques d'adaptation est un sujet très complexe. La France a une approche très pragmatique de cette question dans le cadre de son PNACC qui peut être utile à de nombreux pays (voir annexe VI). Un premier échange autour de la « mise en place d'une évaluation du coût des impacts du changement climatique », sur la base du rapport national de l'ONERC de 2009 sur ce même thème<sup>130</sup>, a eu lieu avec une délégation Vietnamiennne en octobre 2011. Ce type d'échange pourrait être reproduit.

On peut aussi signaler que la mise à disposition de projections climatiques à une échelle fine est un outil capital pour appuyer la conception de politiques d'adaptation au changement climatique. La France a ainsi mis en place la plateforme DRIAS-les futurs du climat<sup>131</sup>, bientôt traduite en anglais (voir chapitre VIII). L'interface et les données mises à dispositions sont des exemples d'outils de pointe qui pourraient être développés dans le cadre de coopérations avec d'autres pays.

La France dispose d'une expertise de très haut niveau sur les questions de zonage de risques côtiers, y compris en milieu insulaires de par sa situation géographique (voir chapitre circonstances nationales). Ce savoir-faire permet d'anticiper la gestion des zones côtières et de limiter les effets délétères du changement climatique sur les sociétés. Sur ce thème, un atelier en Polynésie a été co-financé<sup>132</sup> notamment par le ministère en charge de l'Ecologie, en décembre 2011. Il s'agissait d'un transfert de techniques et savoir-faire permettant de limiter les effets délétères du changement climatique sur les sociétés notamment lutter contre l'érosion et la remontée du niveau de la mer.

Cette plus grande mobilisation et coopération institutionnelle sur le sujet pousse les acteurs privés à suivre le pas. Comme pour les transferts de technologies d'atténuation, ces derniers vont avoir un rôle à jouer pour l'adaptation. Certains industriels demandent désormais des études de résilience au changement climatique pour leurs investissements à l'étranger, ce qui devrait permettre la diffusion large de bonnes pratiques et outils liés à l'adaptation au sein des filiales et *joint-venture*.

<sup>130</sup> ONERC, Report to the Prime Minister and Parliament : Climate change – Costs of impacts and lines of adaptation, November 2009

<sup>131</sup> <http://www.drias-climat.fr/>

<sup>132</sup> [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ONERC\\_actes-colloques-web-fr.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ONERC_actes-colloques-web-fr.pdf)



# Recherche et observation systématique

A. Vision générale de la recherche et de l'observation en France sur le climat .....	200
B. La recherche .....	211
C. Observation systématique .....	224



## A. Vision générale de la recherche et de l'observation en France sur le climat

Face à la réalité du changement climatique, les scientifiques ont attiré l'attention des décideurs sur les risques liés aux émissions anthropiques de gaz à effet de serre. Le changement climatique, par ses impacts constatés et probables sur le cycle de l'eau, l'agriculture, la biodiversité, les infrastructures menace les ressorts du développement économique et social. Conscient que la hausse des températures mesurées au cours du XX<sup>e</sup> siècle est principalement d'origine anthropique, les dirigeants politiques ont initié des politiques de lutte contre le réchauffement de la planète (atténuation des émissions de gaz à effet de serre et adaptation aux changements inévitables).

La prévision du climat, qui requiert d'en comprendre les mécanismes fondamentaux, le rôle joué par les perturbations anthropiques, les impacts ainsi que l'atténuation et l'adaptation au changement climatique sont devenus des préoccupations mondiales majeures, et des priorités de la recherche française. Cela implique par ailleurs la mise en place ou le maintien de systèmes d'observations opérationnels permanents, au-delà de la durée des programmes de recherche.

### A.1 L'action des pouvoirs publics dans la recherche

La France finance des projets de recherche des laboratoires privés et publics grâce au déploiement de différents dispositifs de soutien comprenant la création en 2005 de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR). Afin de remédier à la faiblesse du soutien aux entreprises moyennes innovantes, l'Agence de l'Innovation Industrielle (AII) est intégrée depuis janvier 2008 à OSEO<sup>133</sup>. Les nouveaux financements en faveur des entreprises moyennes s'élèvent alors à 300 millions d'euros par an, permettant ainsi de sélectionner plus de 10 projets de recherche par an. D'autres dispositifs permettent par ailleurs d'accompagner des projets de recherche collaboratifs : le Programme d'Investissements d'Avenir, les

pôles de compétitivité, les Programmes Cadre de Recherche de l'Union européenne.

### Le Programme d'investissements d'avenir

Doté de 35 millions d'euros, le Programme des Investissements d'Avenir (PIA) lancé depuis 2010 dans le cadre du Grand emprunt façonne un nouveau paysage de la recherche et de l'innovation en France. Depuis son lancement, le PIA a permis de financer près de 900 projets pour plus de 26 millions d'euros d'engagement. L'accès aux financements se fait essentiellement à travers des appels à projets lancés par divers opérateurs de l'État (ANR, OSEO, Caisse des Dépôts, Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie -ADEME-). Le Programme d'Investissements d'Avenir favorise également la mutualisation entre recherche publique et recherche privée sur les technologies les plus innovantes, et renforce les liens entre recherche et développement industriel, en s'appuyant notamment sur les pôles de compétitivité.

### Les pôles de compétitivité

Lancés en 2004, les pôles de compétitivité ont permis de renforcer les liens entre les entreprises et les organismes de recherche entre 2005 et 2008. Cette démarche s'est poursuivie de 2009 à 2012 par la mise en place de contrats de performance entre l'État, les collectivités territoriales et ces pôles. L'ANR et OSEO participent au financement des pôles de compétitivité et complètent l'action conjointe de l'ADEME, du ministère en charge de l'Écologie et du ministère en charge de la Recherche pour définir les orientations des programmes nationaux, en cohérence avec les grands programmes internationaux.

### La Stratégie Nationale de Recherche et d'Innovation : 2009-2012

A l'initiative du gouvernement, le ministère en charge de la Recherche a élaboré une stratégie nationale de recherche et d'innovation (S.N.R.I.). L'exercice de prospective scientifique de 6 mois a été mené par près de 600 personnalités issues de la recherche académique, du monde de l'entreprise et du monde associatif, et a permis de définir trois axes prioritaires de recherche pour la période 2009-2012 :

<sup>133</sup> Entreprise privée qui finance les PME françaises pour l'emploi et la croissance. Elle est détenue en majorité par l'Etat. OSEO a

été intégré à la Banque publique d'investissements (BPI) le 12/07/2013

- la santé, le bien-être, l'alimentation et les biotechnologies ;
- l'urgence environnementale et les écotechnologies ;
- l'information, la communication et les nanotechnologies.

### Lancement des initiatives de programmation conjointe (JPI)

Lors du Conseil de Compétitivité de 2008, les Etats membres de l'Union européenne ont décidé de s'impliquer, à travers une programmation conjointe, dans de grands projets fédérateurs porteurs d'innovation et précurseurs de futurs marchés.

La programmation conjointe instaure un nouveau mode de coopération entre États-membres pour relever une série de défis sociétaux essentiels pour l'Europe. Elle les amène à définir une vision commune et un agenda stratégique de recherche sur ces enjeux sociétaux auxquels les programmes nationaux pris isolément ne peuvent répondre. Elle consiste à définir et mettre en œuvre de manière coordonnée au niveau européen, des programmes de recherche sur des enjeux majeurs pour la société européenne, la science et la technologie.

## A.2 L'action des pouvoirs publics dans la recherche sur le changement climatique

Les nouveaux dispositifs présentés dans la partie A1 en faveur de la recherche et de l'innovation ont permis de renforcer l'effort français de lutte contre le changement climatique. L'accent a été mis sur des domaines clés comme le bâtiment, l'agriculture, la mobilité et l'énergie durable.

Depuis la cinquième communication nationale de 2009, l'action des pouvoirs publics dans la recherche climatique s'est ainsi poursuivie.

### Suivi des actions du Grenelle

Le Grenelle Environnement a été décliné en deux lois : la loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement du 3 août 2009 et la loi d'engagement national pour l'environnement du 12 juillet 2010. Il a permis la mise en place de différents instruments de financements.

1,5 milliards d'euros a été consacré sur 4 ans à la recherche. Dans ce cadre, un fond « démonstrateur » de recherche doté de 325 M€ sur la période 2009-2012 géré par l'ADEME, a été créé pour soutenir des expérimentations de démonstrateurs de recherche sur les thématiques liées aux nouvelles technologies de l'énergie. Cette dynamique est complétée par les fonds attribués dans le cadre des investissements d'avenir et la définition de la SNRI.

### Les Investissements d'Avenir

Le Programme Investissements d'Avenir a été l'occasion de soutenir la recherche et l'innovation dans le domaine du changement climatique et de structurer les communautés impliquées au travers de différents appels d'offre, leur permettant d'acquérir une masse critique significative.

Des laboratoires ou des groupes de laboratoires et d'équipes d'excellence disposent de financements, notamment pour le maintien en France de scientifiques de très haut niveau ou à fort potentiel. Ces laboratoires d'excellence dits Labex ont obtenu dans le cadre des Investissements d'Avenir, un financement s'élevant à 33,5 M€ depuis 2010. Des équipements d'excellence dits Equipex ont été également financés dans le cadre des Investissements d'Avenir à hauteur de 28,18 M€. Une description de ces Labex et Equipex est fournie en annexe VII.

### L'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique

Créé en 2001 à l'initiative conjointe du Parlement et des pouvoirs publics, l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC) assure une mission de veille scientifique sur le changement climatique et de mise à disposition du gouvernement, du parlement et du public, des résultats les plus caractéristiques en matière de changement climatique. Ainsi, il collecte et diffuse les informations, études et recherches sur les risques liés au réchauffement climatique et aux phénomènes climatiques extrêmes. L'ONERC peut également émettre des recommandations en matière de besoins de connaissance des impacts du réchauffement climatique et de l'adaptation au changement climatique en France. Pour ce faire, l'ONERC travaille en liaison étroite avec les organismes de recherche (CNRS, Météo-France, IRD...) en métropole et Outre-Mer.

La loi a confié à l'ONERC le rôle de point focal national pour le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). De ce fait l'ONERC coordonne la contribution française aux travaux du Giec, assure un suivi du Cadre mondial pour les services climatologiques de l'Organisation météorologique mondiale et contribue aux négociations internationales dans le cadre de la CCNUCC, essentiellement sur les aspects recherche et adaptation.

L'ONERC met à disposition, sur son site [www.ONERC.gouv.fr](http://www.ONERC.gouv.fr), une sélection d'indicateurs du changement climatique en France, transmis par plusieurs équipes opérationnelles et de recherche afin d'illustrer les impacts du changement climatique en France. Un panorama de l'expertise française en matière climatique y est aussi présenté. Au-delà de ces missions l'ONERC assure le pilotage global des politiques publiques d'adaptation au changement climatique.

### Le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique

Le premier plan national d'adaptation au changement climatique (2011-2015) contient un important volet recherche composé de 4 actions déclinées en 16 mesures. Toutes les actions sont en cours et 94 % des mesures sont engagées. Wiklimat, la plate-forme d'échange de type « Wiki » en matière d'initiatives locales d'adaptation visant notamment à valoriser des projets pilotes de recherche appliquée a ouvert en 2013. Cette mesure phare de la fiche recherche du PNACC permettra un échange direct entre les acteurs locaux de l'adaptation en mettant en avant des réalisations locales. Le détail de l'avancement du PNACC est disponible en annexe VI.

### Rôle des agences ANR et ADEME

L'engagement financier de l'Etat en matière de recherche sur le climat est d'environ 1 Md€ pour 2011 et 2012.

En soutien aux projets de recherche et d'innovation, il existe deux principales agences de financement françaises : l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) et l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME).

Depuis sa création en 2005, l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) soutient des projets au stade de la recherche fondamentale, de la recherche industrielle ou du développement pré-concurrentiel, dont les débouchés sur les marchés sont attendus à relativement long terme. L'ANR a depuis lancé une trentaine d'appels à projets, sélectionné près de 1 500 dossiers et engagé près de 540 M€ de crédits (d'après le rapport d'évaluation de l'ANR - septembre 2012). L'agence intervient dans le cadre d'appels à projets largement ouverts qui contribuent aux échanges européens et mondiaux, notamment en faisant appel à des experts internationaux pour la sélection des projets.

L'ANR a bénéficié d'une capacité d'engagement de 739 M€ en 2012 dont 98 M€ consacrés à la recherche visant le changement climatique.

L'ADEME mène également des actions de recherche et d'innovation dans le cadre d'une dizaine de grands programmes selon trois domaines d'intervention :

- l'énergie et la réduction des gaz à effet de serre ;
- les déchets, leur limitation et leur recyclage ;
- la maîtrise des émissions polluantes et de leurs effets sur la santé et l'environnement.

L'ADEME est également chargée de gérer dans le cadre de ses missions les moyens financiers relevant des fonds pour le développement de la chaleur renouvelable (252 M€ en 2011), la gestion du plan déchets (173 M€ en 2011), le traitement des sites pollués (15 M€ en 2011), la prévention du bruit (34 M€ en 2011). Par ailleurs, l'ADEME a récemment conduit des programmes portant sur les thèmes « Consommation et Production durables » et « Villes et Territoires durables ».

L'agence est principalement financée par la Taxe Générale sur Activités Polluantes (TGAP) et par le ministère en charge de l'écologie (près de 66 M€ en 2012<sup>134</sup>).

Le budget total pour 2012 de l'ADEME consacré à la thématique « Energie et Climat » est estimé à 644,9 M€, dont 236,8 M€ consacrés à la recherche.

<sup>134</sup> D'après le rapport d'activité de l'ADEME de 2012 et ADEME, « Données et Chiffres clés 2009-2012 », juillet 2013



## La Stratégie Nationale de Recherche et d'Innovation

Concernant l'environnement, l'axe de développement prioritaire de la stratégie nationale est « l'urgence environnementale et les écotecnologies ». Ce domaine de recherche est organisé autour des grands objectifs suivants :

- comprendre et modéliser l'évolution du climat et de la biodiversité à l'aide de moyens de mesure, notamment satellitaires, et de simulations ;
- comprendre la réaction du vivant aux agressions extérieures (toxicologie et écotoxicologie) liées aux activités humaines et lui assurer une meilleure protection ;
- développer des écotecnologies et l'éco-conception pour concevoir des produits, des services compétitifs ayant un impact environnemental faible, voire nul, tout au long de leur cycle de vie ;
- assurer l'avenir énergétique sans carbone avec un équilibre entre recherche nucléaire et recherche sur les énergies renouvelables afin de préserver l'environnement.

La forte implication française dans la recherche sur le changement climatique la place au centre de projets européens et internationaux dont les principaux sont définis ci-après.

### La participation aux projets ERA-NET

Les projets ERA-NET (European Research Area Network) ont vu le jour avec le 6<sup>e</sup> Programme Cadre (2002 - 2006). Ils ont pour objectif de permettre la mise en réseau et la coordination à l'échelon transnational mais aussi l'ouverture mutuelle des programmes de recherche nationaux et régionaux. Les ERA-NET s'adressent donc aux directeurs et aux financeurs de ces programmes. Le rapport ERA-NET Review, publié en 2006, précise que 5 appels à propositions ont été publiés au titre de la coordination des activités de recherche et ont conduit au financement de 71 ERA-NET.

Depuis la cinquième communication nationale, ERA-NET se poursuit durant le 7<sup>e</sup> Programme Cadre (2007-2013) avec un budget de 44,6 Milliard d'euros. Suite à une enquête réalisée entre 2009 et 2010 par l'IPTS (Institute for Prospective Technological Studies) auprès de 47 projets ERA-NET, la Commission européenne a publié un

rapport concluant principalement que 15 % des projets ERA-NET sont liés à un grand défi sociétal comme l'eau ou le changement climatique.

La France est le principal participant (seul pays présent dans plus de 80 % des ERA-NETs) devant l'Allemagne.

### Lancement des initiatives de programmation conjointe (JPI)

La France participe aux 10 initiatives de programmation conjointe approuvées à ce jour, dont cinq d'entre elles entrent dans le cadre de la lutte contre le changement climatique :

#### ■ JPI Climate (Développement coordonné des connaissances sur le climat au bénéfice de l'Europe)

La programmation conjointe sur le développement coordonné des connaissances sur le climat au bénéfice de l'Europe a été lancée en avril 2010. JPI Climate est une initiative européenne permettant un financement coordonné de la recherche climatique (au sens large). Elle permet de contribuer à un développement des connaissances pour améliorer l'expertise scientifique sur des risques de changement climatique et des options d'adaptation.

#### ■ JPI Oceans (des mers et des océans sains et productifs)

L'ambition de cette initiative lancée en 2010 à laquelle participe l'IFREMER est de créer un socle de connaissances qui permettra la mise en place d'une politique intégrée sur l'utilisation durable des ressources marines, tout en limitant l'impact du changement climatique sur le monde marin et les régions côtières.

#### ■ JPI Urban Europe

L'initiative de programmation conjointe (JPI) « Urban Europe » a été retenue par le Conseil de l'Union Européenne pour faire partie des futurs modes de mise en œuvre de l'Espace Européen de la recherche (ERA). Urban Europe présente un grand intérêt pour le transport. Elle vise à utiliser les technologies émergentes pour proposer de nouvelles politiques urbaines et de nouvelles stratégies de conception pour le futur des villes et des transports. Les solutions qu'elle propose répondent aux enjeux suivants :

- Assurer un approvisionnement énergétique durable ;
- Répondre à la demande de mobilité individuelle ;

- Réduire l’empreinte écologique ;
- Comprendre les impacts du changement démographique.

La participation française à cette initiative est coordonnée par l’IFSTTAR au nom de l’Alliance ALLEnvi avec le ministère en charge de l’Écologie.

- **JPI Water (Défis liés à l’eau dans un monde en mutation)**

La participation française à cette initiative est coordonnée par IRSTEA au nom d’ALLEnvi avec le Ministère en charge de l’Écologie. JPI Water réunit actuellement quatorze pays de l’Union européenne ou États associés et la Commission. Elle répond au grand défi de la mise en place de systèmes durables, en matière d’eau, au service d’une économie durable en Europe et à l’étranger. L’Europe se trouve en situation de leader international pour les activités industrielles et commerciales, la recherche et l’innovation, en matière d’eau, avec un tiers du volume mondial global d’activités, des publications scientifiques et des brevets internationaux. L’intégration des efforts va permettre de progresser sur la durabilité des écosystèmes, de développer des systèmes sûrs pour les citoyens, de promouvoir la compétitivité des entreprises, de mettre en place une bioéconomie attentive à l’eau et de restaurer les équilibres quantitatifs dans le cycle de l’eau.

- **JPI FACCE (Agriculture, sécurité alimentaire et changement climatique)**

FACCE JPI est une initiative dirigée conjointement par l’INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) et le BBSRC (Biotechnology and Biological Sciences Research Council- Royaume Unis). Lancée en 2010, l’initiative de programmation conjointe sur l’agriculture, la sécurité alimentaire et le changement climatique et auquel participent vingt et un pays européens permet le rapprochement des programmes existants et encadre les efforts de recherche conjointe vers une meilleure sécurité alimentaire et la lutte contre le changement climatique.

L’Agenda Stratégique de Recherche (SRA) du JPI FACCE définit cinq axes de recherche :

- une sécurité alimentaire durable face au changement climatique ;

- une croissance et une intensification durable de l’agriculture ;
- des compromis entre la production et fourniture alimentaires, biodiversité et services écosystémiques ;
- l’adaptation au changement climatique ;
- l’atténuation du changement climatique.

Dans ce contexte, il a été décidé de lancer une action pilote en juillet 2011 intitulée « Une évaluation détaillée des risques liés au changement climatique pour l’agriculture européenne et la sécurité alimentaire » pour un budget estimé à 15 Md€. Elle porte sur la modélisation des impacts du changement climatique sur l’agriculture européenne et la sécurité alimentaire et la réduction des incertitudes des scénarios de changement climatique.

### La recherche vers le développement des pays du Sud

Dédié à la recherche pour le développement et ayant pour mission de contribuer au développement des capacités de recherche des partenaires du Sud, l’IRD inscrit l’ensemble de sa stratégie de recherche dans une dimension internationale.

L’objectif de l’IRD est de mieux comprendre les processus à l’origine de la variabilité climatique et améliorer les capacités de prédiction, dans les milieux tropicaux, pour permettre d’affiner les scénarios du changement climatique aux échelles décennales et centennales. Les activités programmées dans les océans Atlantique et Pacifique sont basées sur l’observation des dynamiques atmosphériques, océaniques et continentales et de leurs interactions. Elles sont complétées par des reconstitutions de paléoclimats et par des modélisations à différentes échelles. Elles couplent des processus physiques et biogéochimiques ou encore le changement climatique et la santé.

### A.3 La structure de la communauté scientifique française

Le système français de recherche et d’innovation est organisé autour de 4 fonctions :

- l’orientation de la recherche : elle permet de définir la politique de recherche, les objectifs généraux et le

budget global attribué à la recherche. C'est le ministère en charge de la recherche et le Haut Conseil de la Science et de la Technologie qui fixent l'orientation ;

- la programmation : elle formule les priorités thématiques de recherche par l'analyse des lacunes dans chaque secteur d'activité en intégrant des paramètres matériels et financier ;
- la recherche (au sens propre) : suivant la dichotomie Programme/Projets, la programmation permet d'orienter les projets de recherche afin de répondre à une problématique précise ;
- l'évaluation : il s'agit d'améliorer la performance globale du système. L'évaluation est assurée par l'Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (A.E.R.E.S.).

### Les acteurs et la dynamique de la recherche

**La recherche scientifique publique française** est centralisée autour du ministère en charge de la recherche, et est principalement réalisée au sein des laboratoires des établissements d'enseignement supérieur (universités, écoles d'ingénieurs, écoles normales supérieures) et des organismes de recherche. La volonté de rapprocher les deux structures se traduit par la mise en place d'unités mixtes de recherche (ou unités associées) qui sont des laboratoires dont la tutelle est partagée par un ou plusieurs organismes de recherche ou universités.

**La recherche scientifique privée** assurée par les entreprises, dispose de nombreux outils nationaux et communautaires permettant de contribuer au financement de chaque étape du processus de R&D et d'innovation (de la recherche fondamentale au développement expérimental), soit par des aides directes, soit par incitations fiscales. Le crédit impôt recherche (CIR) lancé en 2009, en partenariat avec le ministère de la Recherche et OSEO, continue à être un moteur de financement. C'est une aide fiscale destinée à encourager les efforts des entreprises en matière de R&D. Il s'agit d'une réduction d'impôt calculée en fonction des dépenses de R&D de l'entreprise. Si le montant du CIR est supérieur à l'impôt dû par l'entreprise, celle-ci peut mobiliser sa créance sur l'Etat. Comme expliqué dans la 5<sup>e</sup> communication nationale, le taux du CIR appliqué sur le volume des dépenses de R&D est de 30 % jusqu'à 100 M€, et 5 % au-delà de ce seuil de 100 M€. L'entreprise entrant

pour la première fois dans le dispositif bénéficie d'un taux de 40 % la première année, puis de 35 % la deuxième année. Représentant une créance d'un peu plus de 5 milliards d'euros, le crédit d'impôt recherche (CIR) constitue un outil majeur de soutien à la R&D.

Le budget d'OSEO dédié aux aides à l'innovation en 2011 était de 569 M€.

Le système français de la recherche présente une originalité dans son organisation.

### Une organisation en réseaux

L'État encourage la mise en place en réseaux des laboratoires de recherche et de grandes infrastructures internationale, européenne, nationales, et régionales.

Au niveau international, les équipes françaises sont fortement impliquées dans les travaux du GIEC et le ministère en charge de la recherche soutient les grands programmes internationaux (IGBP, WCRP, DIVERSITAS, IHDP).

Au niveau européen, la France joue un rôle moteur dans la définition et le développement du grand programme GMES-Copernicus qui a pour ambition d'observer l'atmosphère, l'océan et les surfaces continentales en couplant observations in situ et par satellite. Par ailleurs, le MESR soutient vivement les Initiatives de Programmation Conjointes (JPI, UE) dont une est consacrée entièrement au Climat (JPI Climate) et d'autres partiellement (JPIs Water, Face, Urban group, Cultural Heritage).

Au niveau national, il existe des réseaux d'établissements publics comme AllEnvi, et des réseaux de chercheurs comme la Commission Spécialisée Océan-Atmosphère.

### L'Alliance nationale de recherche pour l'Environnement : AllEnvi

L'AllEnvi a été créée en 2010 sous l'égide du ministère en charge de la Recherche. L'alliance est constituée de douze membres fondateurs : le BRGM, le CEA, l'IRSTEA, le CIRAD (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement), le CNRS, la CPU (Conférence des Présidents d'Universités), l'IFREMER, l'INRA, l'IRD, l'IFSTTAR, Météo France, et le Muséum national d'histoire naturelle.

AllEnvi s'inscrit dans le cadre de la stratégie nationale de la recherche et de l'innovation menée par le gouvernement français.

AllEnvi met en commun les expertises des organismes de recherche, des universités et des grandes écoles dans le domaine des sciences environnementales. Elle incarne une volonté de coordination et de programmation pour créer une dynamique d'excellence scientifique en France et en Europe, et promouvoir une société capable de relever les défis de la transition écologique vers une croissance verte.

AllEnvi coordonne 12 groupes thématiques qui réunissant plus de 300 experts scientifiques :

- agroécologie et sol ;
- aliment et alimentation ;
- biodiversité ;
- biologie des plantes ;
- climat : évolution, adaptation, observation, impact (détaillé en annexe VIII) ;
- eau ;
- écotechnologie et chimie durable ;
- sciences de la mer et ressources marines ;
- risques environnementaux, naturels et écotoxiques ;
- territoires et ressources naturelles ;
- villes et mobilités ;
- évaluation environnementale et cycle de vie.

### La Commission Spécialisée Océan-Atmosphère (CSOA)

Composée d'une trentaine de chercheurs et d'enseignants-chercheurs, la Commission Spécialisée Océan-Atmosphère (CSOA) conseille de manière indépendante la direction de l'INSU-CNRS quant à la cohérence des moyens et des structures en regard des besoins scientifiques du domaine Océan Atmosphère. Dans le cadre de cette mission, à travers leurs activités de réflexion prospective, d'animation, d'évaluation et de recommandation, ses membres ont une vision nationale des communautés de ce domaine et sont des observateurs privilégiés de ses structures de recherche et des effets des politiques régionales, nationales ou européennes.

Parmi les disciplines du domaine Océan Atmosphère, on compte l'océanographie, la biogéochimie marine, la physique et la chimie de l'atmosphère, l'hydrologie, la météorologie, la climatologie, la paléoclimatologie. Ces champs disciplinaires traitent de problématiques qui intéressent fortement l'ensemble de la société. Elles s'étendent des pollutions de proximité au fonctionnement du système Terre en passant par l'évolution des ressources, l'habitabilité et le changement climatique.

Au niveau régional, la création des Réseaux Thématiques de Recherche Avancée (RTRA) permet de conduire des projets d'excellence scientifique avec l'aide financière de l'État. Les RTRA rassemblent, autour d'unités de recherche proches géographiquement, des chercheurs de très haut niveau fédérés dans le cadre d'une stratégie partagée autour d'un objectif scientifique commun, comme le GIS Climat-Environnement (cf. annexe IX).

## A.4 La recherche face aux enjeux du changement climatique

La Stratégie Nationale de Recherche et d'Innovation a identifié, en 2009, 4 objectifs majeurs :

### 1°/ Mieux comprendre l'évolution du climat et des écosystèmes

L'effort de la recherche française s'inscrit dans le cadre du GIEC, dont les travaux permettent de scénariser l'évolution du climat sur le moyen et le long terme, en fonction de différentes hypothèses sur les émissions de GES. Une avancée majeure sera de modéliser l'évolution des écosystèmes sur le long terme. Cela nécessite de comprendre la dynamique des ressources biologiques, l'évolution des écosystèmes et de leurs composantes, et d'être en capacité de mesurer les impacts des activités socio-économiques.

### 2°/ Maîtriser l'énergie dans quatre domaines clés

Leader dans l'industrie nucléaire, la France entend conforter sa position tout en développant les énergies propres et notamment le solaire photovoltaïque, les biocarburants de seconde génération et les énergies marines.

- **Le nucléaire** : les recherches fondamentales et technologiques doivent répondre à l'accroissement de la

demande énergétique mondiale, en inscrivant l'énergie nucléaire dans une logique de développement durable, par exemple par le développement des réacteurs de quatrième génération. Cela nécessite d'anticiper les sauts technologiques (gaz ou métaux caloporteurs, tenue des matériaux sous irradiation et haute température), et une mise à niveau permanente de nos outils de recherche (réacteurs de recherche, installations du cycle du combustible). Parallèlement, il est indispensable d'étudier les meilleures solutions de gestion des déchets radioactifs, notamment dans le cadre de la loi de 2006 sur les matières et déchets radioactifs ;

- **Le solaire photovoltaïque** : le réseau INES (Institut national de l'énergie solaire) soutient la création d'une filière industrielle photovoltaïque, s'appuyant notamment sur le projet PV Alliance qui réunit le CEA, EDF Energies nouvelles et Photowatt. Les technologies de couches minces, qui constituent le commencement d'une rupture technologique, et la recherche sur les matériaux organiques devraient permettre au solaire photovoltaïque de gagner en compétitivité, à condition de conserver une capacité industrielle suffisante sur le territoire ;
- **Les biocarburants de deuxième génération** : deux familles de procédés, thermique et biologique, permettent d'envisager la valorisation de la plante entière. Cependant, l'organisation et la structuration des filières d'approvisionnement restent, dans les deux cas, une préoccupation importante justifiant l'action conjointe de l'Etat et du secteur privé ;
- **Les énergies marines** : deuxième puissance maritime mondiale par sa zone économique exclusive (ZEE), notamment grâce à l'Outre-Mer, la France dispose d'un réel potentiel dans ce domaine. Cependant, les technologies pouvant prétendre au stade industriel sont encore rares, et l'environnement marin rend difficile la mise en place et la maintenance des installations.

La France entend développer des centres d'intégration pour chacune des voies technologiques citées ci-dessus en renforçant les sites existants ou en création (comme pour le photovoltaïque avec INES, ou pour le stockage de l'énergie). Ces centres ont vocation à devenir des acteurs de premier plan au niveau international, et à se fédérer sous forme d'alliances avec leurs homologues

européens. En parallèle, la France poursuivra ses efforts en matière de développement du stockage du CO<sub>2</sub>, de conversion de l'énergie (notamment par la technologie des piles à combustible) et de l'économie de l'hydrogène, qui contribueront également à limiter les effets du changement climatique.

### 3°/ Promouvoir les villes et les mobilités durables

L'atteinte des objectifs du développement durable dans des conditions acceptables pour les citoyens réclame un changement important dans la conception et le fonctionnement des systèmes urbains et de leurs réseaux, une modification progressive mais significative de nos modes de vie et le développement de services innervant l'ensemble de la vie sociale et économique. Ainsi la globalisation et le développement de la société de la connaissance conduisent à un accroissement très fort de l'urbanisation mondiale et de la mobilité des personnes et des biens.

La sobriété énergétique dans les transports, le bâtiment et les procédés industriels ou agricoles, est à la base du découplage entre croissance économique et consommation énergétique. Dans les secteurs où l'énergie est une préoccupation majeure, les techniques innovantes d'optimisation sont une des solutions pour réduire la consommation énergétique :

- dans le secteur des transports : les motorisations actuelles bénéficient encore de marges de progrès importantes mais il faut préparer une rupture vers le véhicule électrique en passant par l'hybridation. Les moyens de transport collectif doivent aussi poursuivre leur mutation vers des technologies innovantes. Le transport aérien doit réduire ses émissions de GES par l'usage des technologies satellitaires de navigation et par une défragmentation de l'espace aérien. De plus, tous ces modes de transport doivent employer des matériaux plus légers, plus performants et plus recyclables et pouvoir fonctionner avec des biocarburants ;
- dans le secteur du bâtiment : l'objectif est de réduire les consommations énergétiques des bâtiments neufs et existants. Les équipements et systèmes énergétiques doivent se miniaturiser et stocker l'énergie. A l'horizon 2050, c'est le bâtiment à énergie positive qui est visé grâce notamment à l'apport de l'énergie solaire.



La disponibilité de technologies de rupture permettant de remplir les objectifs et leur diffusion envisagée dans les parcs (logements, véhicules, procédés) nécessitent de valider un certain nombre d'options et d'anticiper les usages concrets qu'en feront les citoyens, en amont de l'ouverture des marchés. Certaines de ces options ne trouveront de marché qu'à partir de 2020 ou au-delà.

#### 4°/ Développer les éco-technologies et l'éco-conception

Développer des éco-technologies permet de concevoir des produits et des services compétitifs avec un impact environnemental faible, voire nul, tout au long de leur cycle de vie. Les applications sont extrêmement variées et concernent les sujets évoqués ci-dessus, mais plus généralement l'ensemble de l'activité économique. La chimie « verte » constitue un domaine particulier où la France, forte de ses atouts et de son tissu industriel, s'est positionnée. Elle contribue à développer de nouvelles solutions pour réduire et éliminer à terme l'usage et la génération de substances polluantes par le biais de procédés chimiques innovants ou de nouvelles applications offertes par la biologie synthétique.

Par définition, l'éco-conception sollicite de nombreux domaines scientifiques et de la création industrielle et architecturale. Il s'agit d'instaurer un dialogue pluridisciplinaire et un partenariat rapproché avec les entreprises, les designers et les architectes afin de développer au mieux les applications.

### A.5 La recherche face aux enjeux du changement climatique

Face aux enjeux du changement climatique, la recherche française place ses priorités en cohérence avec les grands programmes internationaux. La participation française aux instances d'évaluation comme le GIEC (Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat) ainsi que sa mobilisation autour de grands chantiers comme MISTRALS et Arctique montrent l'intérêt français pour une recherche portant sur le changement climatique.

#### La recherche climatique française en cohérence avec les grands programmes internationaux

Plusieurs programmes de recherche de renommée internationale, auteurs de la plupart des données scientifiques sur les changements environnementaux, se sont associés en 2012 dans le cadre d'une « Initiative pour la durabilité du système terrestre » (ESSI) décrite comme une mobilisation sans précédent de la science pour aider le monde à s'adapter aux changements rapides à l'échelle planétaire.

Le Programme mondial de recherche sur le climat (PMRC, créé en 1980), le Programme international Géosphère-Biosphère (PIGB, lancé en 1986), le Programme international des dimensions humaines des changements planétaires (IHDP, créé en 1996), et DIVERSITAS, le Programme international sur les sciences de la biodiversité (créé en 2002), se sont regroupés pour constituer une stratégie intégrée sur la recherche des changements environnementaux, alliée aux sciences sociales. Ensemble, ces programmes (décrits en Annexe X) travaillent sous l'égide d'un cadre unique appelé « Initiative pour la durabilité du système terrestre » (ESSI) pour la recherche internationale sur les changements environnementaux planétaires.

#### La participation française aux instances d'évaluation du GIEC

La participation de la France aux évaluations du GIEC a fortement progressé ces dernières années. Une douzaine de scientifiques français avaient déjà directement collaboré, en tant qu'auteurs principaux ou éditeurs de chapitres, à la rédaction du quatrième rapport (soit près de 10 % du total). De nombreux travaux d'équipes françaises ont été cités, pour les aspects liés au cycle du carbone et des autres gaz à effet de serre, ou pour les observations ayant trait à l'évolution passée de notre climat.

Météo-France, opérateur principal de la recherche météorologique française, apporte une contribution significative aux exercices d'évaluation du GIEC dans le cadre de la rédaction du 5<sup>e</sup> rapport. Cette contribution implique le développement de modèles globaux et régionaux du climat, la réalisation de simulations et d'analyses conduisant à des publications. La contribution de Météo-France au cinquième rapport du GIEC (dont le premier volet a été publié en septembre 2013) se tra-



duit ainsi par la réalisation de nouvelles simulations climatiques dans le cadre du projet CMIP5 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 5) du PMRC et couvrant un total de près de 9000 ans.

L'institut Pierre Simon Laplace (IPSL) contribue également aux instances d'évaluation du GIEC. Sur les 831 scientifiques composant les trois groupes de travail, treize scientifiques de l'IPSL font partie du premier groupe qui fait le point sur les bases scientifiques du réchauffement climatique. Deux autres font partie du deuxième groupe qui traite des impacts des changements climatiques et des possibilités de s'y adapter.

Les deux équipes LATMOS et IPSL ont aussi participé de façon active à l'élaboration d'un inventaire commun des émissions anthropiques et des émissions liées à la combustion de la biomasse sur la période 1850-2000 ainsi qu'en coordonnant une évaluation détaillée des émissions sur la période 1980-2010. Ces émissions sont celles qui sont actuellement utilisées pour simuler le climat passé et actuel dans le cadre du 5<sup>e</sup> rapport du GIEC.

### Mobilisation autour de grands chantiers

Afin de couvrir au mieux certaines thématiques de la recherche sur le climat, la France s'organise autour de grands chantiers.

#### **MISTRALS : Observer et comprendre le bassin méditerranéen (2010-2020)**

La France est investie dans le programme international MISTRALS. Lancé en 2008 pour une durée prévue jusqu'en 2020. MISTRALS a pris de l'ampleur sur le terrain en 2010. C'est un chantier décennal de recherche et d'observations systématiques, dédié à la compréhension du fonctionnement environnemental du bassin méditerranéen et de son évolution sous la pression des changements globaux de la planète. Il vise à coordonner à l'échelle du bassin méditerranéen et des pays limitrophes les programmes interdisciplinaires de recherche portant sur l'étude de l'atmosphère, de l'hydrosphère, de la lithosphère et des paléo-climats, mais également sur l'écologie des environnements et les sciences humaines et sociales. Ce chantier rassemble de nombreux chercheurs, décideurs politiques et financeurs méditerranéens. La participation française est représentée par le CNRS, l'IRD et onze autres institutions françaises.

#### **La recherche polaire, dont l'observatoire scientifique de l'Arctique (2008)**

Suivant les recommandations d'un rapport de l'OPECST (Office Parlementaire d'Évaluation des Choix Scientifiques et Technologiques), un observatoire scientifique de l'Arctique a été lancé en 2008, avec pour objectif de réfléchir à des méthodes de travail et de trouver des moyens pour répondre aux enjeux cruciaux de l'Arctique au niveau mondial.

La création du chantier Arctique a été confiée au CNRS-INSU, avec plusieurs autres tutelles françaises (CNRS-INEE, CNRS-INSHS, MAEE, IPEV, Météo-France, IFREMER, CNES, CEA, BRGM, MESR). La mission de ce chantier est de mobiliser la communauté scientifique et mettre en évidence une réflexion prospective faisant émerger les approches scientifiques fondamentales à considérer en Arctique. Cette réflexion devra permettre de comprendre les causes des changements climatiques et leurs répercussions sur l'environnement et la santé humaine, ainsi que de faire face au changement climatique, en obtenant des pistes d'actions concrètes sur le plan environnemental et économique et d'en faire bénéficier la population.

Un premier colloque de lancement du Chantier Arctique a eu lieu en juillet 2010 à Paris et a montré à la fois la richesse des activités de la recherche française en Arctique et leur diversité.

Dans le cadre de cette approche, les enjeux scientifiques sont multiples :

- environnementaux : adaptation des écosystèmes polaires aux changements de la cryosphère, protection du milieu naturel vis-à-vis de la pollution induite par les activités humaines ;
- sociétaux : adaptabilité des communautés locales au changement climatique et à la globalisation ;
- économiques et politiques : contrôle stratégique des nouvelles routes maritimes, exploitation des ressources minières, évolution des zones de pêches, souveraineté sur les zones d'influence maritimes des états riverains.

Un autre colloque Arctique en juin 2013 au collège de France sur le chantier arctique a rassemblé au niveau international les scientifiques qui travaillent sur la thématique polaire.

## A.6 Les éléments communs aux systèmes d'observation

Le Système Mondial d'Observation du Climat (SMOC) est la principale source mondiale d'observations relatives au climat. Il coordonne à l'échelle du globe les réseaux conventionnels d'observation météorologique exploités par les pays. En France, le programme SMOC est conduit par Météo-France en ce qui concerne le domaine atmosphérique, mais d'autres organismes et institutions travaillent également sur les domaines océaniques et terrestres.

Afin d'optimiser le développement des moyens de collectes de données et leur diffusion nécessaire à la recherche, la France a mis en place des structures d'observation et participe au projet européen GMES-Copernicus.

### GMES-Copernicus : développer la surveillance pré opérationnelle de l'environnement

Les données d'observations spatiales, associées aux mesures fournies par les réseaux au sol, fournissent des informations utiles à la gestion de l'environnement et la sécurité des personnes et des biens. A l'issue d'une réflexion menée par la Commission européenne et les agences spatiales, se dessine une volonté forte de mobiliser les ressources et les principaux acteurs concernés afin de mettre en place des services dans des domaines considérés comme prioritaires en matière de gestion de l'environnement et de sécurité.

L'initiative européenne GMES (Global Monitoring for Environment and Security) a pour objectif de fournir des informations issues notamment d'observations par satellites, sur l'environnement et la sécurité. Ce projet, initiative conjointe de l'ESA (Agence Spatiale Européenne) et de l'Union européenne, vise ainsi à fédérer et rationaliser les activités européennes d'observation de la Terre. Il consiste en un ensemble de services thématiques jugés prioritaires (gestion de l'océan et des zones côtières, occupation des sols, suivi des ressources végétales, risques, gestion de l'eau, qualité de l'atmosphère et sécurité des personnes et des biens) qui permettent depuis 2008 d'optimiser l'utilisation des infrastructures existantes et futures, mais également de développer les moyens de collecte et de diffusion de données, et d'intégrer ces données dans des systèmes de suivi et de

prévision de l'état de l'environnement. Il prévoit également d'assurer la pérennité et l'évolution des infrastructures spatiales et in situ nécessaires à l'acquisition de ces données.

### La structuration en réseau

Au plan national, les Services d'Observations sont des services labellisés par l'Institut National des Sciences de l'Univers (INSU) et sont gérés par les Observatoires des Sciences de l'Univers (OSU).

Depuis 2010, le MESR a développé le concept de SOERE (Services d'Observation et d'Expérimentation et de la Recherche en Environnement). Cette initiative a pour but de favoriser la mise en réseau de systèmes d'observations pluriorganismes et la diffusion des informations disponibles. AllEnvi est en charge de leur évaluation, leur structuration, leur labellisation et leur suivi. Les SOERE sont des dispositifs portés par un ou plusieurs financeurs dont les organismes et établissements de recherches ou le MESR. Ainsi le système français d'observation systématique est davantage structuré depuis 2010.

**La démarche est progressive et vise à pérenniser les systèmes d'observation existants.**

## B. La recherche

Ce chapitre présente les principaux programmes de recherche en France sur le climat au cours de la période 2009-2013.

### B.1 Le système climatique et les climats passés

Grâce aux efforts entrepris par la recherche pour comprendre le système climatique, notre planète apparaît plus que jamais comme un ensemble global dans lequel le climat dépend d'interactions complexes entre l'océan, l'atmosphère, la cryosphère, la biosphère et les activités humaines. Les enregistrements glaciologiques fournissent une information sur les conditions climatiques passées de la Terre. En effet, en associant une résolution temporelle à la fossilisation de caractéristiques physico-chimiques de l'atmosphère dans la matrice glace, les analyses obtenues par les recherches françaises permettent des avancées incontestables dans la compréhension du système climatique et de sa variabilité.

#### B.1.1 Une dynamique de programme : LEFE

LEFE (Les Enveloppes Fluides et l'Environnement) est un programme national et inter organismes sur projets créé en 2006, coordonné et géré par l'INSU. Il évalue des projets scientifiques complets basés sur des budgets consolidés, attribue des ressources et décerne des labels spécifiques. Il est cofinancé par l'ADEME, le CEA, le CNES, le CNRS, EDF, l'IGN, l'INSU, l'IFREMER, l'INRIA, l'IPEV, l'IRD et Météo France, en liaison avec le ministère en charge de l'écologie.

L'action inter organismes (LEFE) soutient des recherches visant à répondre aux priorités définies pour la prospective Océan-Atmosphère 2011-2016, et émet un appel d'offres annuel. Les axes de recherches s'appuient aussi bien sur les orientations des grands programmes de recherche internationaux, que sur les points forts des laboratoires nationaux.

Suite à l'exercice de prospective Océan-Atmosphère 2011-2016, une importante réorganisation du programme LEFE a été faite. Les actions EVE et IDAO, détaillées dans la 5<sup>e</sup> communication nationale ont été regroupées en une nouvelle action appelée IMAGO. Ces deux actions partageaient en effet de nombreuses thématiques, dont l'étude des processus contrôlant la variabilité de la dynamique de l'atmosphère et de l'océan. L'action ASSIM, également détaillée dans la 5<sup>e</sup> communication nationale a étendu son périmètre aux méthodes mathématiques et numériques (MANU) pour la modélisation et la prévision. Enfin le GMMC (Groupe mission Mercator Coriolis) fait désormais partie des actions du programme LEFE.

Le programme s'organise donc autour de 5 actions en lien avec les grands programmes internationaux (cités ci-dessous en italique) :

- Chimie atmosphérique : CHAT (*IGAC, SPARC*) ;
- Cycles biogéochimiques, environnement et ressources : CYBER (*IMBER, LOICZ, SOLAS, GEOTRACES...*) ;
- Groupe mission Mercator Coriolis : GMMC (*GODAE OceanView, ARGO, OSTST*) ;
- Interactions multiples dans l'atmosphère, la glace et l'océanographie : IMAGO (*CLIVAR, GEWEX, CLICS, PAGES, AIMES, GCP (WCRP, WWRP...)*) ;
- Méthodes mathématiques et numériques : MANU.

Les financements incitatifs attribués par LEFE sont d'environ 2 M€ par an pour typiquement 60 projets et un coût consolidé de 30 M€<sup>135</sup>.

#### B.1.2 Un exemple de projets : Les climats anciens : Le projet NEEM (2007-2012)

NEEM est un projet de forage international visant à extraire des carottes de glace au nord-ouest du Groenland. Annoncé dans la 5<sup>e</sup> communication nationale, l'histoire du climat vient ainsi d'être reconstituée sur 130 000 ans au Groenland grâce à l'analyse de carottes de glace extraites lors du forage NEEM mené par une équipe internationale de scientifiques impliquant en France, le CNRS, le CEA, l'UVSQ (Université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines),

<sup>135</sup> D'après le communiqué du CNRS « LEFE : Les enveloppes fluides et l'environnement » de 2009

L'université Joseph Fourier et l'IPEV (Institut polaire français Paul Emile Victor). Ce forage est une véritable réussite. Les forages les plus profonds conduits précédemment au Groenland n'avaient permis de couvrir que les derniers 100 000 ans (pour les forages GRIP et GISP au sommet de la calotte) et 123 000 ans (pour le forage NorthGRIP).

Pilotée par l'Université de Copenhague et impliquant 14 pays, dont la France, l'équipe de NEEM a foré plus de 2,5 km jusqu'au socle rocheux en deux ans, entre 2010 et 2012. Elle a ainsi extrait le premier enregistrement complet de l'Eémien, fournissant des estimations des changements de température, de quantité de précipitations et de composition atmosphérique. Les chercheurs ont donc pu récupérer pour la première fois en Arctique de la glace formée lors de la dernière période interglaciaire, il y a 130 000 à 125 000 ans, marquée par un important réchauffement arctique. Cette étude apporte des informations précieuses pour comprendre l'évolution future du climat.

En France, le projet NEEM a principalement bénéficié des soutiens du CNRS, du CEA, de l'IPEV et de l'ANR à hauteur de 1,2 M€.

### B.1.3 - Climat du dernier millénaire

#### La base de données HistClima : 2010

La nouvelle base de données HistClima (Histoire des Sociétés et des Territoires face au Climat et aux événements Extrêmes) a été mise en ligne début octobre 2010 par le Centre de Recherche d'Histoire Quantitative (CRHQ- UMR CNRS Université de Caen) et est composée de plus de 10 000 données textuelles et instrumentales françaises. HISTCLIME est le résultat de près de dix années de recherches en Histoire climatique financées par les projets transdisciplinaires européens FP7 Drought R&SPI et FP6 Millennium et nationaux de l'ANR et du GIS « Climat Environnement Société ».

HISTCLIME entend présenter les aspects méthodologiques et les enjeux propres à l'Histoire du climat, notamment la contribution que peut apporter l'Histoire au débat actuel sur le changement climatique. Parmi les

principales perspectives de recherche figurent la reconstruction des climats passés et de leurs variations au cours des 500 dernières années, l'étude des événements extrêmes ainsi que les réactions des sociétés anciennes confrontées au risque climatique.

HISTCLIME met ainsi à la disposition du citoyen et du scientifique une base de données historique totalement inédite comprise entre le XV<sup>e</sup> siècle et le début du XX<sup>e</sup> siècle. Très diverses, les informations climato-historiques contenues dans HISTCLIME concernent exclusivement la France, plus précisément le Nord, le grand Ouest, l'Île de France, Rhône-Alpes, l'Est, le Centre, le Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées.

#### Le projet ESCARSEL : 2007-2010

Lancé en 2007, le projet ESCARSEL (Evolution Séculaire du Climat dans les régions circum-Atlantiques et Réponse des systèmes Eco-Laustres), se sert d'une double approche, données/modèles et travaille sur une échelle de temps suffisamment longue. Ses objectifs sont de comprendre la variabilité passée et future du climat, comment les écosystèmes étudiés vont répondre à ces changements et à quel type de changement seront-ils le plus vulnérables. Le projet ESCARSEL est ainsi un projet de recherche fondamentale coordonné par le CEREGE, ainsi que les laboratoires LSCE, IMEP (Institut méditerranéen d'Ecologie et Paléoécologie), LOCEAN et le CERFACS.

Le projet s'est focalisé sur cinq sites pilotes en Afrique, en Amérique du Sud et en Europe.

Le coût global de ce projet est de 4,7 M€.

### B.1.4. Variabilité récente

#### Le projet CLIMSEC : 2008-2011

Le projet CLIMSEC mené par la Direction de la Climatologie de Météo-France en partenariat avec le CNRM GAME (Groupe d'études de l'Atmosphère Météorologique), le CERFACS, l'UMR SISYPHE (Mines Paris Tech) et le CEMAGREF, et avec le soutien de la Fondation MAIF a permis de caractériser la typologie des sécheresses en métropole sur la période 1958-2008 et d'établir un diagnostic sur leurs évolutions attendues au cours du XXI<sup>e</sup> siècle.

Le coût de ce projet est de 374,5 k€ avec un soutien de la Fondation MAIF à hauteur de 177,8 k€.

### Programme OVIDE : 2002-2012

OVIDE (Observatoire de la Variabilité Interannuelle et Décennale en Atlantique Nord), développé depuis 2002 est un programme d'observation décennale des courants et des propriétés des masses d'eau du tourbillon subpolaire de l'Océan Atlantique Nord, et vise à mieux comprendre la variabilité de la composante océanique du climat. L'équipe est composée de 24 chercheurs français, espagnols et argentins issus de 6 organismes et universités dont l'IFREMER et l'IPSL.

OVIDE a contribué, dans le cadre des projets européens CLIVAR, IOCCP, CARBOOCEAN, CARBOCHANGE, à l'observation de la variabilité des courants et des propriétés des masses d'eau en Atlantique Nord. Les données collectées par les campagnes OVIDE permettent de mieux comprendre l'impact de la variabilité océanique sur le climat de l'Europe. Le long d'une grande radiale entre le Portugal et l'extrémité sud du Groenland, des mesures hydrologiques et géochimiques ont ainsi été réalisées à certaines positions prédéfinies. La campagne 2008 a également permis la mise à l'eau d'une douzaine de bouées météorologiques et d'une quinzaine de flotteurs (programme international ARGO) qui ont fourni tous les 10 jours pendant trois ans un profil de température et de salinité depuis 2000 m de profondeur jusqu'à la surface.

Le programme OVIDE a été financé par l'Ifremer, le programme national LEFE coordonnée par le CNRS/INSU et le projet européen CARBOCHANGE pour un coût globalisé de 7 M€.

## B.2 La modélisation et la prévision climatiques

La modélisation et la prévision du changement climatique s'appuient en France sur une communauté de plusieurs centaines de chercheurs et ingénieurs touchant aux multiples aspects du fonctionnement du climat terrestre. Les enjeux actuels de la recherche dans ce domaine sont de déterminer les phénomènes et mécanismes régissant l'évolution du système climatique et

des différents cycles biogéochimiques et d'évaluer l'impact des activités humaines (émissions de GES et d'aérosols, utilisation des sols, déforestation...) sur le changement climatique aux échelles globales et régionales.

Couvrant la période 2007-2013, le septième programme-cadre de recherche et de développement technologique (FP7), doté d'un budget de 53,2 milliards d'euros sur sept ans soutient les travaux de recherche climatique par le financement de projets pour lesquelles la France apporte sa contribution, tels que « Ensembles » (projet 2004-2009), « Combine » (2009-2013, 7,9 M€), « Euclid » (2010-2012), ou encore « SPECS » (2012-2017, 8,2 M€).

Dans le cadre du projet SCAMPEI (détaillé ci-dessous), une approche originale a été développée pour estimer l'enneigement en France à l'échelle régionale.

Par ailleurs, trois groupes français de recherches sur la modélisation climatique, le CNRM (Météo-France) et l'IPSL (CEA et CNRS) et le CERFACS ont participé à l'exercice de simulations du GIEC dans le cadre du projet CMIP5. Cet exercice CMIP5 comporte pour la première fois un volet sur la prévision décennale auquel la communauté française a participé dans le cadre du projet EPIDOM (détaillé ci-dessous).

### B.2.1 Les centres de modélisation du climat de l'IPSL et de Météo-France

La France possède 3 modèles climatiques, l'un développé par Météo-France et le CERFACS, l'autre par l'Institut Pierre-Simon-Laplace (IPSL) et un troisième développé par le LGGE (Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement).

La contribution des deux premiers modèles au prochain rapport du GIEC se traduit par la réalisation de nouvelles simulations climatiques dans le cadre du projet CMIP5 et couvrant un total de près de 9000 ans.

### B.2.2 Le projet SCAMPEI : 2009-2011

Lancé en 2009, le projet SCAMPEI (Scénarios Climatiques Adaptés aux zones de Montagne : Phénomènes extrêmes, Enneigement et Incertitudes) a pour objectif d'apporter une réponse plus précise à la question du changement climatique dans les ré-



gions montagneuses de la France métropolitaine. Régionaliser les scénarios climatiques est un des enjeux majeurs de la recherche en climatologie. Ces travaux ont été réalisés avec les modèles de Météo-France, de l'IPSL/LMD (Laboratoire de Météorologie Dynamique) et du LGGE (Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement).

SCAMPEI est financé par l'ANR à hauteur de 555 000 € pour un coût global de 2,3 M€.

### B.2.3 Le projet EPIDOM : 2010-2014

Le projet EPIDOM (Evaluation de la Prévisibilité Interannuelle à Décennales à partir des observations et des Modèles) vise à estimer la prévisibilité décennale, ses sources et son niveau d'incertitude, à partir du 5<sup>e</sup> exercice d'inter-comparaison des modèles couplés (CMIP5).

EPIDOM est financé par le programme GICC à hauteur de 490 000 € pour un coût global de 552 000 €.

## B.3 Les impacts du changement climatique

En cohérence avec les grands programmes internationaux, la recherche française sur les impacts du changement climatique ne cesse de progresser, de par la multiplication des appels à projets depuis la dernière communication nationale et l'implication française dans des programmes européens comme les ERA-NET's. Seront présentés les principaux programmes développés depuis 2009.

### B.3.1 Le projet ERA NET CIRCLE 2

L'ERA-NET CIRCLE 2 (Climate Impact Research & Response Coordination for a Larger Europe) est un projet du 7<sup>e</sup> programme-cadre de recherche de la Commission Européenne, sur le thème 6 (Environnement). Il a pour objectif principal de financer des projets de recherche sur l'adaptation au changement climatique, de partager les connaissances, de promouvoir la coopération entre programmes nationaux et régionaux sur le changement climatique, et de partager les bonnes pratiques en matière d'adaptation avec les décideurs nationaux et européens.

En 2009 un appel à projets de recherche a été lancé dans ce cadre. Il portait sur « le changement (facteurs naturels et anthropiques) et les options de réponse dans

les zones montagneuses », incluant les effets sur les ressources en eau, les infrastructures, les stabilités du sol, l'agriculture, le tourisme, la santé publique et la biodiversité.

En 2013, un nouvel appel à projets de recherche a été lancé et il a pour objectif d'encourager la coopération scientifique entre sciences de la nature et sciences sociales concernant l'adaptation au changement climatique dans le domaine de l'eau. Cet appel est un appel du groupe Méditerranée de l'ERA-NET CIRCLE-2. Le Ministère en charge de l'Écologie est associé à cet appel dont une des conditions est la constitution de partenariats entre équipes françaises, portugaises et grecques. Le budget total de l'appel est de 610 k€.

### B.3.2 Le programme ANR « ERA NET BIODIVERSA » : 3 Appels à projets en 2011, 2012 et 2013

Bien que n'étant pas spécifiquement ciblé sur le changement climatique, le programme ERA NET BIODIVERSA lancé en 2011, mérite d'être mentionné. Il a pour but d'étudier les effets du changement climatique sur la biodiversité dans les prochaines décennies. Cet objectif représente un challenge majeur, vu son importance pour les services écosystémiques et le bien-être humain.

Construit sous le schéma FP7 ERA-NET, BiodiverSA s'affiche comme un relais des programmes « BIODIVERSITE » (3 appels à projets de 2005 à 2007) et « 6<sup>e</sup> extinction » (1 appel à projet en 2009). Ce programme est ouvert aux équipes scientifiques de 10 pays européens pour un montant total de plus de 7 M€. Pour la France, l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) et l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA) ont confirmé leur contribution pour un montant total de 2 M€.

### B.3.3 Le programme GICC

Le programme de recherche « Gestion et Impacts du Changement Climatique » (GICC) est l'un des programmes de recherche financés par la Direction de la Recherche et de l'Innovation (DRI) du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) du MEDDE. Il a été lancé en 1999 par le ministère en charge de l'Écologie.



Il a permis de financer depuis 1999 une centaine de projets de recherches et études émergentes ou innovantes sur les thèmes des impacts et de l'adaptation au changement climatique. Le premier Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) adopté en juillet 2011 s'appuie en partie sur les acquis du programme.

Le programme GICC vise à :

- développer les connaissances en ce qui concerne l'identification et l'ampleur des impacts du changement climatique ;
- apporter des réponses scientifiquement fondées aux questions posées par les instances politiques nationales, européennes et internationales, à la mise en œuvre des politiques climatiques nationales ;
- mettre au point les outils et les méthodes qui permettront aux pouvoirs publics d'optimiser les stratégies de prévention et d'adaptation aux conséquences en cours ou à venir.

Il contribue donc à développer les connaissances nécessaires au débat public et il est complémentaire d'autres grands programmes de recherche en France (ANR par exemple) ou en Europe (ERA-Net CIRCLE2, JPI Climate).

Deux thématiques ont été mises en avant dans le dernier appel 2012-2015 :

- l'approche intégrée qui explore de nouvelles méthodologies et de nouveaux outils utiles aux stratégies et actions d'adaptation en s'appuyant sur les modèles et scénarios de l'AR5 au fur et à mesure de leur disponibilité ;
- l'approche territoriale privilégiant la co-construction chercheurs-décideurs et le transfert vers les acteurs.

#### **Exemple : Le projet FAST (2009-2013)**

Le projet FAST a pour objectif d'analyser différents scénarios d'évolution de la forêt française, dans sa composition et sa distribution spatiale, au cours des prochaines décennies. Plusieurs hypothèses réalistes, croisant scénarios climatiques et itinéraires de gestion forestière sont choisis pour réaliser des simulations à haute résolution spatiale, jusqu'à l'horizon 2100. L'effet des at-

taques biotiques a aussi été pris en compte à titre exploratoire pour quelques cas types dont la processionnaire des pins.

Le projet a débuté en fin 2009 pour une durée de 2 ans. Il a bénéficié d'une aide du programme GICC de 330 k€ pour un coût global de 1 716 k€.

#### **B.3.4 Le programme ANR « CEP&S » : 2010-2011**

Le programme ANR CEP&S (Changements Environnementaux Planétaires et Sociétés) est structuré en quatre axes :

- les Sociétés et Territoires face aux CEP - Vulnérabilité, Adaptation et Atténuation ;
- CEP et interactions avec les écosystèmes et leur biodiversité ;
- ressources naturelles et sécurité alimentaire dans le contexte de CEP ;
- les CEP et effets sur la santé.

L'appel à projets de 2010 a permis de financer 12 projets pour un montant global d'environ 9,5 M€.

#### **Exemple : Le projet GREENLAND : 2011-2013**

Ce projet porte sur les impacts de la variabilité et du changement climatique sur la zone côtière du Groenland (le « Groenland vert »). Il combine une approche en sciences humaines (Histoire de l'environnement et du climat, psychologie environnementale, géographie, archéologie) et une approche en sciences du climat et de l'environnement (observation de la composition atmosphérique, reconstructions paléoclimatiques et paléoenvironnementales, modélisation du climat global à régional, détection et attribution des changements climatiques, modélisation de la végétation et des bilans de masse des glaciers). Le projet s'insère dans le cadre de plusieurs programmes internationaux autour de l'observation de l'Arctique. Il a bénéficié d'une aide du programme CEP&S de 1,2 M€.

#### **Exemple : Le projet COCORISCO : 2011-2014**

Le projet COCORISCO est financé depuis 2011 pour une durée de trois ans par l'ANR dans le cadre du programme CEP&S pour un montant d'environ 1 M€. Il associe une équipe de chercheurs de différentes disciplines (géologie, géomorphologie, géographie, ethnologie, droit, économie, psychologie de l'environnement)

réunissant 6 laboratoires de recherche (Laboratoire GEO-MER – Université de Bretagne occidentale, Laboratoire Domaines Océanique – Université de Bretagne occidentale, Institut de Géoarchitecture – Université de Bretagne occidentale-, UMR Aménagement et usage des ressources de l’environnement – Université de Bretagne occidentale, Centre de Recherches en Psychologie, Cognition et Communication – Université de Bretagne occidentale, Laboratoire de Science de la Terre – Université Lyon 1) et deux bureaux d’étude (Bureau d’étude Réseau ALLEGANS, Bureau d’étude GEOS AEL).

Son objectif est de comprendre la vulnérabilité des territoires côtiers aux risques d’érosion et de submersion et de progresser vers des stratégies de prévention et de gestion.

#### Exemple : Le projet ORACLE : 2011-2015

Le projet ORACLE (Opportunités et Risques pour les Agro-écosystèmes et les forêts en réponse aux changements Climatique, socio-économiques et politiques en France et en Europe) est financé depuis 2011 pour une durée de 4 ans par l’ANR dans le cadre du programme CEP&S pour un montant de 1 199 996 €.

ORACLE est un projet multidisciplinaire qui associe climatologues, agronomes, forestiers, économistes, hydrologues et statisticiens. De nombreux partenaires sont impliqués dans ce projet (LSCE, CNRM/GAME, INRA, CNRS) qui a pour but ultime de contribuer au cinquième rapport du GIEC.

ORACLE vise à fournir des évaluations spatialement explicites des changements futurs en termes de fonctionnement des agroécosystèmes, et d’usage des terres, en France à haute résolution (8x8 km<sup>2</sup>) et en Europe à moyenne résolution (50x50 km<sup>2</sup>). Ces évaluations s’appuieront sur l’élaboration de données et d’outils permettant d’étudier les liens entre changement climatique, changement d’usage des terres et changement des politiques publiques.

## B.4 L’analyse socio-économique des impacts et des réponses au changement climatique

L’utilisation anthropique croissante des ressources naturelles induit des changements environnementaux planétaires qui ont des impacts sur les sociétés humaines :

santé, ressources alimentaires, développement socio-économique, sécurité... Les programmes présentés dans cette partie tentent d’évaluer les impacts économiques et sociaux du changement climatique et d’apporter des solutions à la fois fiables, opérationnelles et pertinentes.

### B.4.1 Le programme ANR « Changements Environnementaux Planétaires » (CEP)

Financé par l’ANR, ce programme vise à développer des recherches prospectives ou rétrospectives sur l’étude de processus et d’impacts, mais aussi de favoriser des recherches sur l’évolution de différents systèmes économiques, sociétaux, écologiques... interagissant sous l’impact du changement global, afin de permettre des projections, notamment sur les 30 à 100 prochaines années. Le programme couvrait les années 2009, 2010 et 2011. Le programme allouait un budget compris entre 500 000 et 1,5 M€ par projet sélectionné. Il se positionnait également à l’interface avec les programmes : « 6<sup>e</sup> extinction », « Contaminants-Ecosystèmes-Santé », « Villes Durables » et « Systèmes complexes », et est conçu en relais du programme « Vulnérabilité : milieux, climats et sociétés » qui avait fait l’objet de trois appels à projets de 2006 à 2008.

Le programme CEP étant destiné par essence à nouer des partenariats internationaux, il était ouvert à des consortiums internationaux et notamment des équipes issues de pays en développement. Par exemple, l’appel à projets 2009 a été ouvert à des projets franco-brésiliens.

### B.4.2 Le programme ANR « Risques Naturels : Compréhension et Maîtrise »

L’ANR a proposé deux appels d’offre pour ce programme RiskNat, en 2008 et en 2009. Les douze projets s’inscrivant dans le cadre de l’appel 2008 ont bénéficié de 540 000 euros en moyenne, soit une enveloppe de 6,5 millions au total pour la 1<sup>ère</sup> édition. L’objectif de ce programme est la réduction des impacts humains, physiques, sociaux et économiques des aléas naturels à occurrence rapide.

Le champ de recherches abordé par ce programme était très vaste, et comporte notamment :

- l’estimation quantitative de ces aléas naturels, en particulier probabiliste ;

- l'analyse des différentes vulnérabilités (physique, sociale, économique, organisationnelle) : méthodes d'estimation, interactions, moyens de réduction, études coûts / bénéfiques ;
- la précision de l'acceptabilité des risques et de la gestion des incertitudes ;
- l'amélioration des procédures d'alerte précoce et de réaction rapide ;
- les innovations technologiques concernant la mesure, la transmission et l'analyse des paramètres pertinents (précurseurs, indicateurs de nocivité...).

Le programme répondait à la nécessité d'assurer le transfert des connaissances. RiskNat s'adressait donc également aux divers acteurs impliqués dans la gestion opérationnelle des risques (élus, collectivités territoriales, services de l'Etat, industriels, compagnies d'assurances, bureaux d'études...).

#### B.4.3 Le programme ANR « Villes Durables »

La ville durable est un domaine de recherche encore peu exploité dans sa globalité par la recherche européenne (exemple du 7<sup>e</sup> PCRD), couvrant autant de thématiques et mobilisant autant de savoirs scientifiques. En favorisant l'émergence de consortiums de projets fortement pluridisciplinaires, le programme « Villes durables » vise à rendre nos villes davantage compatibles avec le développement durable, en consolidant le corpus de connaissances, en élaborant de nouveaux outils pour les praticiens (méthodologies d'aide à la décision et à l'évaluation...) et en aidant les entreprises qui modèlent le cadre de vie urbain (ingénieries, offreurs de services, concepteurs et gestionnaires d'infrastructures...) à mieux prendre en compte les trois dimensions du développement durable dans leur offre de services.

D'une durée de 3 ans (2008-2010), le programme a financé, en 2008, onze projets pour un montant total de 8,2 M€, dont 30 % accordés aux entreprises.

#### B.4.4 Le programme ANR « Contaminants, Ecosystèmes et Santé »

Les 24 projets sélectionnés par l'appel à projets 2008 ont bénéficié d'une enveloppe totale de 11,2 MILLIONS D'EUROS, soit 450 000 € par projet. Le cœur du programme ne concerne que marginalement le change-

ment climatique. Toutefois, il doit s'envisager en relation avec le programme ANR « Changements environnementaux planétaires » (CEP) ouvert en 2009 pour les aspects liés aux pathologies générées par les changements climatiques.

#### B.4.5 Le programme ADEME « Prospective et socio-économie »

Le budget consacré à ce programme sur la période 2007-2010 est de 4 MILLIONS D'EUROS. Le programme poursuivait 3 objectifs :

- l'amélioration de la connaissance sur les acteurs et leurs stratégies, en suivant les évolutions des opinions, des valeurs et des pratiques des Français et en analysant les jeux d'acteurs et les capacités de changement des consommateurs, des entreprises et des pouvoirs publics ;
- la poursuite du développement des connaissances dans les domaines de la conception, de l'analyse et de l'évaluation des outils des politiques publiques à caractère environnemental afin de les adapter au mieux aux évolutions institutionnelles, économiques, sociales et politiques ;
- la construction de visions prospectives macro-économiques, sectorielles, territoriales et technologiques, afin d'asseoir les politiques publiques et l'identification des thèmes de recherche prioritaires sur des visions partagées et cohérentes du long terme.

La nature des travaux de recherche et leur modalité de pilotage et de valorisation doivent permettre d'inciter de nouvelles équipes à s'engager sur ces questions, de favoriser les collaborations entre équipes françaises et entre équipes françaises et européennes, de créer un dialogue durable entre les chercheurs et les politiques afin de permettre une meilleure utilisation des résultats de la recherche, par exemple dans la (re)définition des politiques énergétiques et environnementales et d'inciter une plus grande prise en compte des thématiques énergie et environnement dans les formations supérieures initiales et continues.

## B.5 Préparation des services climatiques

Les avancées récentes de la science et de la modélisation du climat constituent un gisement d'informations qui reste largement sous-exploité à ce jour, notamment vis-à-vis de leur intérêt pour le développement ou le maintien des activités socio-économiques dans un contexte de changement climatique futur. La 3e Conférence Mondiale sur le Climat qui s'est tenue à Genève en septembre 2009 a lancé le concept de services climatiques en le mettant pour la première fois sur l'agenda des discussions internationales sur le climat. Le terme de services climatiques recouvre une grande variété d'utilisations potentielles : information sur le changement climatique et ses effets, fourniture de données de sorties de modèles climatiques (brutes ou retraitées sous forme d'indicateurs adaptés), conception de produits plus élaborés répondant à une demande sectorielle ou individuelle...

Cette nouvelle partie présente les principaux projets mis en place concernant essentiellement la mise à disposition des données issues de modèles climatiques (données régionales et globales ; brutes ou élaborées).

### B.5.1 Le projet ANR « SECIF » : 2011-2014

Lancé en 2011, le projet SECIF (Vers des Services Climatiques pour le secteur Industriel Français) s'inscrit dans la continuité d'une première réflexion expérimentale menée en partenariat avec l'IDDRI (Institut du Développement Durable et des Relations Internationales) et le programme GICC sur la question de la vulnérabilité au changement climatique des entreprises industrielles et de services. Cette collaboration a permis entre autres d'identifier des besoins ciblés au sein de certaines entreprises en termes de produits et d'expertises climatiques.

Dans un premier temps, le travail a été réalisé pour deux secteurs cibles : les secteurs de l'énergie et de l'eau. Le travail proposé dans ce projet est donc une étape exploratoire vers la mise en place de services climatiques pour les entreprises françaises. Ces services permettront à terme de mieux intégrer les données et les connaissances sur le changement climatique dans les stratégies d'adaptation industrielles.

SECIF est financé depuis 2011 pour une durée de 3 ans par l'ANR (environ 900 000 euros) dans le cadre du programme CEP&S 2010. Il fait intervenir différents partenaires comme ARIA, IPSL/CNRS, CNRM/GAME, CLIMPACT, EDF, IDDRI, INSA Strasbourg et VEOLIA EAU.

### B.5.2 Le portail *Drias les futurs du climat* : 2008-2013

Lancé par le programme GICC en 2008, le portail *Drias les futurs du climat* (<http://www.drias-climat.fr>) est ouvert depuis juillet 2012 et permet de rendre accessible et exploitable les informations et données climatiques produites par les laboratoires de recherche sur le climat, à tous les acteurs concernés par l'adaptation au changement climatique. Il facilite la consultation et l'obtention des données et des produits issus des modèles numériques de simulation climatique.

Inscrit au Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC), le projet DRIAS (Donner accès aux scénarios climatiques Régionalisés français pour l'Impact et l'Adaptation de nos Sociétés et environnement) a bénéficié d'un important soutien du ministère en charge de l'écologie ; notamment par l'intermédiaire du programme de recherche GICC (Gestion des impacts au changement climatique). Il a été développé par Météo-France en collaboration avec les chercheurs des laboratoires français (CERFACS, CNRM-GAME, IPSL), et en étroite association avec des utilisateurs issus de collectivités territoriales, du monde de la recherche, de grands groupes industriels ou de PME, de bureaux d'études ou d'associations.

Courant 2013-2014, le portail sera étendu à l'Outre-Mer et proposera les résultats du projet Climsec, qui a étudié les effets du changement climatique sur la ressource en eau et les sécheresses en métropole.

Une large gamme de futurs possibles pour le climat de la France au XXI<sup>e</sup> siècle est accessible à travers le portail *Drias les futurs du climat* et le site web de l'ONERC. On y retrouve :

- Différents scénarios : *Drias les futurs du climat* s'appuie sur les scénarios utilisés par le GIEC (A1B, A2 et B1).

- Différents modèles : La concordance des résultats produits par différents modèles (français, canadien, allemand ou encore américains) permet d'évaluer la robustesse d'une analyse.
- Différents horizons temporels : *Drias les futurs du climat* regroupe les échéances de projections futurs en horizons (proche : 2035 ; moyen : 2055 ; lointain : 2085)
- Différents paramètres accessibles dans les publications « Le Climat du XX<sup>e</sup> siècle » : 24 paramètres et indicateurs climatiques standards sont accessibles sur la base des projections de températures et de précipitations (températures minimales et maximales, nombre de jours de gel, nombre de jours de fortes précipitations, cumul de précipitation, précipitations quotidiennes...). Les valeurs sont présentées par mois, saison et années, avec une résolution spatiale de la grille de représentation de 8 km (pour la plus fine).

Le coût total du projet Drias est d'environ 628 000 €.

### B.5.3 Le projet AGRI BALLYSE : 2010-2013

Suite à la volonté de mutualiser et d'améliorer les connaissances des impacts environnementaux des produits agricoles, l'ADEME a décidé de lancer un programme pour réaliser des Inventaires de Cycle de Vie (ICV) ainsi que des Analyses de Cycle de Vie (ACV) des produits agricoles, nommé Agri-BALLYSE. Ce programme d'une durée de 3 ans a été monté en collaboration étroite avec les partenaires du milieu de la recherche (INRA, Station de Recherches Agroscope Reckenholz-Tänikon ART et CIRAD) et du monde agricole (instituts techniques de l'ensemble des filières agricoles).

L'objectif du programme Agri-BALLYSE est donc de créer une base de données ICV et ACV des produits agricoles. Elle devra être publique, la plus homogène possible entre produits agricoles, permettra de concevoir une méthode adaptée au secteur agricole, consensuelle et harmonisée entre les filières, dans le but de sa mise en œuvre par un plus grand nombre d'opérateurs. Par ailleurs, cette base offrira une visibilité des études françaises à l'échelon international.

Le budget du programme est d'environ 700 000 €.

## B.6 La recherche technologique sur l'atténuation et l'adaptation au changement climatique

L'ANR et l'ADEME constituent les deux principales agences de financement de recherche technologique française. Ces agences déploient une multitude de programmes couvrant tous les champs thématiques liés au développement des technologies de l'environnement : l'énergie durable, l'ingénierie et les cycles de production, le stockage du CO<sub>2</sub>, les transports et les ressources biologiques.

Afin de promouvoir le développement des technologies, des programmes Investissement d'Avenir ont été lancés depuis 2010, s'ajoutant ainsi aux fonds démonstrateurs de recherche confiés à l'ADEME depuis 2008. Les fonds démonstrateurs sont décrits ci-dessous.

Créé en 2008 dans la continuité du Grenelle de l'environnement, le fonds démonstrateur de recherche sur les nouvelles technologies de l'énergie (NTE) a pour but de financer des démonstrateurs de recherche. Ce fonds est doté d'une enveloppe de 325 millions d'euros pour la période 2009-2012. Les démonstrateurs constituent une étape importante du processus de recherche, développement et d'industrialisation des technologies. Cette étape se situe après la phase de recherche en laboratoire et avant la phase d'industrialisation. Le démonstrateur permet ainsi de réaliser et expérimenter des technologies afin de les optimiser, de valider leur faisabilité et leurs performances. Il peut également renvoyer à des recherches amont si nécessaire.

Dès la création des fonds démonstrateurs de recherche, l'ADEME a publié plusieurs appels à manifestations d'intérêt (AMI) qui ont été instruits en 2009 et 2010 sur les thématiques suivantes :

- Le domaine du transport permet d'apporter un soutien spécifique à la réalisation de prototypes de véhicules à faibles émissions de gaz à effet de serre et de véhicules hybrides mettant en œuvre de nouveaux concepts de chaînes de motorisation. 11 projets ont été financés en 2008 pour un montant d'aide



de 57 millions d'euros, 6 projets en 2009 pour 24 millions d'euros, et 12 projets ont été instruits en 2010 pour un montant de 52 millions d'euros.

- Le secteur de l'énergie recourt aux démonstrateurs de manière généralisée, et notamment pour le développement des technologies de captage et de stockage géologique du CO<sub>2</sub>, la production d'agrocarburant de deuxième ou troisième génération (développement de technologies de transformation pour convertir une gamme plus large de ressources en biomasse : ressources agricoles et forestières, cultures dédiées, déchets...), ou encore pour de nouvelles filières d'énergies renouvelables ou de convertisseurs d'énergie (énergies marines par exemple).
- Dans la filière Biocarburants de 2<sup>e</sup> génération, 2 projets ont été instruits en 2009 pour un montant d'aide de 49 millions d'euros.
- Pour le captage et stockage géologique du carbone, 4 projets ont été instruits pour un montant d'aide de 45 millions d'euros.
- Dans le domaine des énergies renouvelables marines, 21 projets ont été instruits en 2009.
- Pour les réseaux et systèmes électriques intelligents intégrant les énergies renouvelables, 20 projets ont été instruits en 2010.

En 2009, 151 millions d'euros ont été engagés dans le cadre du Fonds démonstrateur de recherche. Ces projets représentent un budget de R&D de l'ordre de 600 M€ engagés par les industriels et les organismes de recherche, partenaires des projets.

Les programmes présentés dans cette partie sont dans la continuité de ceux présentés dans la cinquième communication nationale. Certaines modifications ont été apportées au niveau des objectifs et des axes de développement afin de répondre au mieux aux besoins actuels.

### B.6.1 L'énergie durable

#### 1. Le programme ANR « BIO-Matières et Energies » : 2012-2013

L'ANR finance des projets dans le domaine des bioénergies depuis 2005 au travers de trois programmes successifs : le Programme National de Recherche sur les Bioénergies (PNRB, éditions 2005-2007), le programme

Bioénergies (Bio-E, éditions 2008-2010) et le programme Bio-Matières et Energies (Bio-ME, 2012-2013). Près de 69 projets ont été financés depuis 2005 pour un montant d'aide de 55 millions d'euros.

La biomasse constitue un des potentiels les plus importants parmi les énergies renouvelables, pour la diminution des émissions de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. L'utilisation de la biomasse à des fins énergétiques est assurée par la valorisation conjointe des matières et énergies, en particulier, par le développement d'applications en chimie du végétal (molécules plateforme), dans le concept des bio-raffineries. La transformation de la biomasse, par voie thermo-chimique ou par voie biologique, permet d'envisager, non seulement la mise à disposition de biogaz et gaz combustibles de synthèse utilisables dans des installations de cogénération, mais aussi le développement de biocarburants (de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> génération) utilisables dans le secteur du transport.

Le Programme Bio-ME ambitionne également de soutenir des actions scientifiques et techniques en appui aux démonstrateurs, mis en place pour le développement industriel des filières de 2<sup>e</sup> génération, en renforçant, en particulier, les initiatives des PMI-PME dans ce domaine

#### 2. Le programme ANR « Systèmes énergétiques efficaces et carbonés » :

Le programme SEED « Systèmes énergétiques efficaces et carbonés » s'inscrit dans la problématique générale de l'accroissement de l'efficacité énergétique dans l'industrie et de la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. Il se fonde sur les dynamiques engagées dans le cadre du programme EESI (Efficacité Énergétique et réduction des émissions de CO<sub>2</sub> pour les Systèmes Industriels) initié en 2009, du programme CO<sub>2</sub> (Captage et Stockage du CO<sub>2</sub>) qui a fait l'objet d'appels à projets de 2005 à 2008, du programme Stock-E (Stockage innovant de l'énergie) pour les aspects thermiques, du programme H-PAC pour la production d'hydrogène à partir d'énergies fossiles et du programme HABISOL pour les équipements énergétiques des bâtiments. Tous ces programmes avaient été présentés dans la cinquième communication nationale.

Il a pour objectif de stimuler les recherches dans le domaine de l'efficacité énergétique des composants et systèmes dans l'industrie et le bâtiment, en vue de réduire les consommations d'énergies primaires ainsi que



les émissions de gaz à effet de serre. Il s'intéresse aussi au développement des technologies de captage et stockage du CO<sub>2</sub>. Le programme SEED contribue à l'atteinte des objectifs du paquet Énergie-Climat européen d'amélioration de 20 % de l'efficacité énergétique et de réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2020, ainsi que du facteur quatre de réduction des émissions de gaz à effet de serre en France d'ici 2050.

Ce programme est organisé en trois axes thématiques :

- efficacité des systèmes énergétiques ;
- transferts, transport, stockage, valorisation de l'énergie calorifique ;
- captage, Stockage et Valorisation du CO<sub>2</sub> (CSCV).

L'appel à projets de 2011 a permis de financer 13 projets pour un montant d'aide de plus de 9,7 millions d'euros. Celui de 2012 a permis de financer 10 projets pour un montant de 8 millions d'euros

### 3. Le programme ANR « PROGELEC » : 2011-2013

Le programme PROGELEC « PROduction renouvelable et Gestion de l'ÉLECTricité » a pour vocation de promouvoir des recherches sur la production, le stockage et la gestion de l'électricité. Il s'inscrit dans le cadre de la nouvelle programmation sur l'énergie de l'ANR (2011-2013). Sa structuration se base très largement sur les fondements des trois anciens programmes Habitat Intelligent et Solaire Photovoltaïque (HABISOL), Stockage Innovant de l'Énergie (Stock-E), Hydrogène et Piles à Combustible (H-PAC).

En 2012, l'appel à projets a permis de financer 14 projets pour un montant d'aide estimé à plus de 10 millions d'euros.

### 4. Le programme « ADEME-TOTAL » sur l'efficacité énergétique dans l'industrie : 2009-2013

Le programme sur l'efficacité énergétique de l'ADEME et TOTAL consiste à soutenir la démonstration de technologies innovantes permettant d'améliorer l'efficacité énergétique des technologies transverses de l'industrie.

L'ADEME et TOTAL ont décidé de s'engager dans le pilotage et le financement d'un programme de soutien au développement d'utilités et de procédés transverses

économiques en énergie par des équipes de recherches publiques ou privées, des PME, des grandes entreprises, en vue de renforcer l'effort de R&D sur ce secteur actuellement peu soutenu. Ce programme se traduit par des appels à manifestation d'intérêt (AMI) récurrents sur des projets de démonstrateurs qui concernent les utilités industrielles et les procédés industriels transverses dans les domaines d'applications suivants :

- récupération et valorisation de rejets thermiques ;
- stockage d'énergie ;
- échangeurs de chaleur ;
- fours, chaudières ;
- procédés de séparation et de séchage ;
- équipements électriques et équipements thermiques de l'industrie ;
- intégration énergétique.

### 5. Le programme ADEME « Bioressources, Industries et Performance » : 2008-2013

Le programme BIP « Bioressources, Industries et Performance », lancé pour la première fois en 2008, se concentre sur l'acquisition de nouvelles connaissances pour accompagner les améliorations à apporter à l'évaluation des impacts et des bilans globaux (énergétiques, massiques, environnementaux, économiques).

Ce programme s'organise selon 3 axes :

- biocarburants ;
- chimie du végétal ;
- production d'énergie renouvelable propre à partir de biomasse.

En 2012, le budget de ce projet était d'environ 4 million d'euros

### B.6.2 L'ingénierie et les cycles de production

Les actions en R&D en faveur des éco-innovations et des technologies de l'environnement ont largement évolué. Ce domaine vise à améliorer l'efficacité environnementale des systèmes de production, réduire la pression sur les milieux naturels et mieux gérer l'usage des ressources.

### 1. Le programme ANR « ECO-TS » : 2012-2013

Le programme ECO-TS est un programme lancé en 2012 qui prend le relais du programme ECOTECH (3 éditions de 2009 à 2011). L'appel à projets lancé en 2011 a permis de financer 14 projets pour un montant de 10,38 millions d'euros. Ce programme vise à renforcer la communauté française dans le domaine des éco-innovations. Le programme ECO-TS évolue vers un périmètre de technologies et de conception des technologies et des services pour des marchés futurs liées plus particulièrement aux impacts du changement global et des pressions anthropiques sur les ressources naturelles.

### 2. Le programme ANR « ERA-NET ECO-INNOVERA » : 2011-2012

Le 1<sup>er</sup> appel à projet transnational d'ECO-INNOVERA en 2011 s'est attaché à faire émerger des projets sur les thématiques de l'éco-innovation, les procédés et produits durables et le recyclage. Cet ERA-NET implique 24 organisations nationales et régionales de 18 pays, dont l'ADEME et l'ANR pour la France. L'ANR soutien dans le cadre de ce programme, 3 projets pour un montant de 790 000 euros.

Les principaux enjeux de ce programme sont les suivants :

- économique : amélioration de la dépendance en ressources, énergies, recyclage ;
- environnemental : participer à la mise en place d'une industrie durable vers un impact environnemental zéro et passer de la préoccupation environnementale à la valorisation environnementale ;
- social : prévoir les changements sociaux par rapport aux enjeux environnementaux et à leur mise en valeur, changements comportementaux, nouveaux besoins et usages, promotion de l'éco-innovation associée ;
- politique : exprimer des recommandations claires et réalistes pour les politiques publiques concernant les mesures à prendre pour promouvoir la mise en place de l'éco-innovation tout au long de la chaîne de valeur et sa diffusion dans la société.

### 3. Le programme ADEME « CORTEA » : 2011

Le programme de recherche et développement CORTEA « Connaissances, Réduction à la source et Traitement des Émissions dans l'Air » de l'ADEME, a pour objectif de faire émerger des projets orientés vers l'amélioration de la qualité de l'air intérieur et de l'air extérieur, en cohérence avec les actions de l'agence dans les secteurs de l'agriculture, du bâtiment, de l'industrie, et des transports. Lancé pour la première fois en 2011, l'APR annuel CORTEA a permis à ce jour de financer 37 projets de R&D pour un montant de 7,5 millions d'euros.

CORTEA contribue à soutenir les développements permettant d'atteindre les objectifs en termes de qualité de l'air du deuxième Plan National Santé Environnement (PNSE2), plan qui décline les engagements nationaux en matière de santé environnement sur la période 2009-2013. Le PNSE2 définit des priorités d'action pour réduire l'impact sanitaire de la dégradation de l'environnement. CORTEA apporte également des co-bénéfices sur d'autres problématiques liées aux émissions de polluants que sont l'acidification ou l'eutrophisation des milieux, et la formation d'ozone dans les basses couches de l'atmosphère.

## B.6.3 Le stockage du CO<sub>2</sub>

### 1. Le programme ADEME « Stock CO<sub>2</sub> »

Le Programme sur le stockage géologique du CO<sub>2</sub> a pour but de soutenir des projets de recherche industrielle appliquée et de développement expérimental. L'objectif de ce programme est de développer et de tester des outils de surveillance et de remédiation et d'étudier les potentiels impacts environnementaux et sanitaires afin d'assurer à l'horizon 2025 le déploiement maîtrisé du CSC (Captage et Stockage du Carbone)<sup>136</sup> et la sécurité des sites de stockage géologique de CO<sub>2</sub>.

Dans le cadre du programme STOCKCO2 2012, 2 projets ont été financés pour une aide de 409 000 € (coût total 733 000 €). En 2011, 3 projets ont été financés pour une aide de 934 000 € (coût total 2,27 millions d'euros) et en 2010, 2 projets financés pour une aide de 697 000 € (coût total 1,38 millions d'euros).

<sup>136</sup> Prend la suite du programme Capture et Stockage du CO<sub>2</sub>, 5<sup>e</sup> communication nationale de la France

### B.6.4 Les transports

Sa dépendance aux énergies fossiles et l'importance de ses émissions de CO<sub>2</sub> fait du domaine du transport l'une des grandes priorités de la recherche technologique sur l'atténuation et l'adaptation au changement climatique. Exclusivement lié au transport terrestre jusqu'à 2011, ces recherches se sont élargies aux modes aérien et naval.

#### 1. Le programme ANR « TDM » : 2012

Le programme Transports Durables et Mobilité (TDM – édition 2012) est l'évolution du programme Transports Terrestres Durables (TTD – édition 2011) et Véhicules pour les Transports Terrestres (VTT – éditions 2008-2009-2010) cité dans la cinquième communication nationale. Il est dédié à des recherches sur des briques élémentaires nécessaires aux avancées technologiques dans les transports. Pour sa première édition en 2011, le programme TTD abordait les interfaces véhicule/ infrastructure et les usagers des modes de transport. Il concernait alors tous les modes de transports terrestres (route, rail et voies d'eau), et toutes leurs applications (particuliers, professionnels, voyageurs et marchandises).

L'édition 2012 du programme TDM s'ouvre aux domaines aérien et naval sur les thématiques de recherche communes avec le domaine terrestre de manière à favoriser un effet de fertilisation croisée. Il vise ainsi à améliorer la communication entre les communautés scientifiques des différents domaines et ainsi favoriser les synergies entre ces communautés et faire émerger de nouveaux types de projets bénéficiant de l'apparition de ruptures scientifiques et technologiques.

### B.6.5 Ressources biologiques

#### 1. Le programme ANR « NET-BIOME » : 2011

L'ERA-NET Net-Biome associe les collectivités d'Outre-Mer européennes des zones tropicales et subtropicales (dont la biodiversité est exceptionnelle), qui sont plus vulnérables que le reste de l'Europe aux changements climatiques, aux risques naturels et aux pressions dues aux activités humaines. Lancé en 2011, l'ANR a attribué une aide estimée à 1,8 millions d'euros sur 7 projets.

La biodiversité est un atout fondamental pour le développement économique. Les collectivités d'Outre-Mer européennes développent des stratégies et des modèles originaux qui pourraient avantageusement être partagés ou transposés à l'Europe continentale comme

l'adaptation aux changements climatiques et aux pressions anthropiques, ou la gestion et la conservation intégrée et durable de la biodiversité. Le but est d'initier et de stimuler la coopération et la coordination de programmes de recherche pour la gestion durable et intégrée de la biodiversité en appui au développement durable. L'appel à projets Net-Biome associe des collectivités d'Outre-Mer partenaires de l'ERA-NET aux deux agences nationales française (ANR) et portugaise (FCT).

#### 2. Le programme ANR « AGROBIOSPHERE » : 2011-2012

Le programme Agrobiosphère s'appuie sur une meilleure compréhension du fonctionnement écologique des systèmes productifs. Il vise à élargir l'éventail des solutions technologiques, économiques et sociales qui peuvent être mobilisées pour résoudre les problèmes de viabilité et d'adaptation des écosystèmes productifs aux changements globaux.

Les appels à projets de 2011 et 2012 ont permis de financer 16 projets pour un montant d'aide total de 10,3 M€.

#### 3. Le programme ADEME REACTIF

L'appel à projets (APR) REACTIF (REcherche sur l'Atténuation du Changement Climatique pour l'agriculture et la Forêt) lancé en 2011 par l'ADEME vise à améliorer les connaissances sur la contribution de l'agriculture et de la forêt à la lutte contre le changement climatique (atténuation, production de biomasse et efficacité énergétique).

Les trois axes prioritaires identifiés ciblent des échelles d'analyse mais également d'intervention différentes : de la parcelle aux territoires. S'ils sont séparés pour des questions de recherche et de problématique, ils s'alimenteront et s'enrichiront mutuellement dans l'objectif de proposer des pistes d'améliorations globales pour l'agriculture et la forêt sur les enjeux de la lutte contre le changement climatique et de la raréfaction des ressources d'énergie fossile.

Axe 1 : échelle des processus (sols, forêts, animaux et effluents...) dont les objectifs sont d'accroître les connaissances sur les flux de GES et les stocks de carbone de l'agriculture et la forêt afin notamment d'améliorer les inventaires et les outils d'évaluation.

Axe 2 : échelle des systèmes agricoles et forestiers dont les objectifs sont d'améliorer les méthodes d'évaluation des bilans de GES et d'identifier des systèmes ainsi que des pratiques contribuant à la lutte contre le changement climatique et à l'amélioration de l'efficacité énergétique. Dans la mesure du possible, les projets proposés devront également intégrer d'autres enjeux (environnementaux, économiques et sociaux).

Axe 3 : échelle des territoires dont les objectifs sont de proposer de nouvelles organisations territoriales de l'agriculture et de la forêt, en lien avec d'autres politiques, permettant de lutter efficacement contre le changement climatique.

Suite à ce premier appel, 36 projets ont été réceptionnés et 15 ont été retenus pour financement. Parmi les projets retenus, plusieurs concernent les flux de GES et les stocks de carbone des sols en lien avec la gestion de cultures, des prairies ou des forêts à l'échelle des parcelles mais également des territoires, d'autres cherchent à établir les bilans GES des forêts françaises et finalement certains visent à améliorer les bilans environnementaux des élevages.

## C. Observation systématique

La France participe au Système Mondial d'Observation du Climat (SMOC). Ce programme d'observation du Climat se fait sous l'égide de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM, site [www.wmo.int/pages/prog/gcos](http://www.wmo.int/pages/prog/gcos)), du Conseil International de la Science (ICSU), de la Commission Océanographique Internationale (COI) et du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). L'objet de la Communication Nationale SMOC est de vérifier que le système français permet la surveillance du climat (résolution spatiale, fréquence temporelle, état de fonctionnement) et respecte des aspects spécifiques liés à la Convention Climat (Rio, 1992) et au Protocole de Kyoto (1997).

Le SMOC est un système d'observation composite comprenant quatre domaines d'observation avec des réseaux spécifiques : l'atmosphère, l'océan, les réseaux terrestres (glaciers et flux de carbone), le domaine spatial. Ces domaines seront successivement abordés dans les quatre paragraphes suivants.

### Les services d'observations

Au plan national, les Services d'Observations sont des services labellisés par l'Institut National des Sciences de l'Univers (INSU) et sont gérés par les Observatoires des Sciences de l'Univers (OSU).

Depuis 2010, le MESR a développé le concept de SOERE (Services d'Observation et d'Expérimentation et de la Recherche en Environnement). Cette initiative a pour but de favoriser la mise en réseau de systèmes d'observation pluriorganismes et la diffusion des informations disponibles. AllEnvi est en charge de leur évaluation, leur structuration, leur labellisation et leur suivi. Les SOERE sont des dispositifs portés par un ou plusieurs financeurs dont les organismes et établissements de recherches et/ou le MESR. Ainsi le système français d'observation systématique s'est davantage structuré depuis 2010.

**La démarche est progressive et vise à pérenniser les systèmes d'observation existants.**

### Les dispositifs d'observation

Météo-France occupe une place centrale dans le dispositif d'observation systématique de par son histoire, ses liens avec l'OMM et son implantation territoriale. Cet organisme représente la France dans de nombreuses enceintes européennes et internationales ayant vocation à s'occuper de l'observation du climat. Parallèlement à la gestion de ses réseaux, l'établissement effectue un travail important pour retrouver et restaurer, à partir d'archives manuscrites, des longues séries de données climatologiques.

Météo-France a pris en compte les dix principes du SMOC (GCOS Monitoring Principles) pour l'ensemble de ses réseaux d'observation et les a déclinés en actions spécifiques de management de la qualité pour l'Observation. Parallèlement à la gestion de ses réseaux, l'établissement effectue un travail important pour retrouver et restaurer, à partir d'archives manuscrites, des longues séries de données climatologiques.

On dispose ainsi sur le territoire national de :

- 70 longues séries homogénéisées centenaires de températures mensuelles, couvrant assez uniformément le territoire, incluant les 6 stations GSN ;

- 27 séries centenaires homogénéisées de pression mensuelle ;
- 18 séries centenaires homogénéisées d'insolation mensuelle ;
- environ 250 séries homogénéisées au moins centenaires de précipitations mensuelles, mais avec une couverture inégale du territoire.

Par ailleurs, des séries quotidiennes de référence ont été établies, portant sur des périodes homogènes plus courtes.

## C.1 Variables climatiques essentielles du domaine atmosphérique

### C.1.1 Le réseau de surface GSN

Le réseau météorologique de surface (GSN) comprend les 6 stations suivantes en **France métropolitaine** : Rennes, Strasbourg-Entzheim, Bourges, Toulouse-Blagnac, Marseille-Marignane et le Mont-Aigoual. Cette dernière a été retenue en tant que station de montagne. Ces différentes stations font partie du réseau synoptique de base (RBSN) au niveau OMM, pour la diffusion des données. Les données journalières, sont régulièrement fournies au Centre Climatique mondial d'Asheville (USA) sous forme de messages CLIMAT<sup>137</sup>.

36 autres stations métropolitaines du RBSN produisent également des messages CLIMAT (voir Catalogue DSO). Pour la **France d'Outre-Mer**, le réseau GSN comprend les 19 stations suivantes :

- Guyane : Cayenne-Rochambeau.
- Guadeloupe : Le Raizet.
- Océan indien et Terres australes : Dzaoudzi-Pamanzi (Mayotte), Martin de Vivies (île Amsterdam), Port-aux-Français (île Kerguelen), Europa (îles Eparses), Alfred-Faure (île Crozet), Dumont d'Urville (Antarctique).
- Nouvelle Calédonie : Koumac, Nouméa, Hififo (île Wallis).

- Polynésie Française : Bora-Bora, Faaa, Mangareva, Hereheretue, Hiva-Oa, Rapa, Takaraoa, Tubai.

8 autres stations du RBSN pour l'Outre-Mer produisent des messages CLIMAT : Le Lamentin, Saint Georges de l'Oyapock, Saint Laurent du Maroni, Maripasoula, Gillot, Iles Glorieuses, Juan de Nova, et Tromelin.

L'archivage des données est pérenne au sein de la base de données climatologiques nationale. L'accès est possible par NCDC Climate Data online (<http://www.ncdc.noaa.gov/cdo-web/>) ou le service Climathèque de Météo-France (<http://climatheque.meteo.fr/okapi/accueil/okapiWeb/index.jsp>).

Météo-France s'attache à promouvoir des collaborations ainsi on peut citer la collaboration avec les services du ministère en charge de l'Écologie pour optimiser l'observation pluviométrique : le système Salamandre (Stations pluviométriques AutoMAtiques mises en œuvre pour la DiRection de l'Eau). Dans ce cadre, le déploiement de stations automatiques permettant la prévision des crues, débuté en 2006, s'est achevé en octobre 2009 avec cent stations de mesures installées.

### C.1.2 Le réseau d'altitude

#### Radiosondages

Ce réseau concerne la mesure en altitude (Radio-sondage). En métropole il n'y a pas de station GUAN, mais les 7 stations d'altitude du RBSN (Brest, Trappes, Nancy, Lyon, Bordeaux, Nîmes et Ajaccio) délivrent des messages CLIMAT TEMP<sup>138</sup>. Il comprend, en Outre-Mer, les 12 stations suivantes :

- Guyane : Cayenne-Rochambeau ;
- Océan indien et Terres australes : Serge Frolow (île Tromelin), Martin de Vivies (île Amsterdam), Port-aux-Français (île Kerguelen), Dumont d'Urville (Antarctique) ;
- Nouvelle Calédonie : Nouméa ;
- Polynésie Française : Hiva-Oa, Tahiti-Faaa, Rapa.

Trois autres stations d'Outre-Mer du RBSN diffusent des messages CLIMAT TEMP : Le Raizet, Mangareva, Takaraoa.

<sup>137</sup> Appellation des messages envoyés à l'OMM

<sup>138</sup> CLIMAT TEMP désigne le code utilisé pour le chiffrage des moyennes mensuelles synoptiques aérologiques provenant d'une station terrestre.



### Mesures aéroportées AMDAR (Aircraft Meteorological Data Relay)

Pour enrichir leurs données sur l'état de l'atmosphère en altitude, les météorologistes ont recours aux mesures de pressions, températures et de vent aéroportées à l'aide des instruments de bord des avions. Depuis 2001, l'association des services météorologiques européens assure pour l'Europe, dans le cadre du projet E-AMДАР (EUMETNET AMDAR) la collecte des données des compagnies volontaires.

Les données d'une fréquence variant de 10 secondes à 2/3 minutes selon l'altitude sont communiquées à l'OMM. Ces mesures permettent de réduire le nombre de radio-sondage.

### Mesures en mer

Quatre bateaux font des radio-sondages parmi les 67 bateaux qui réalisent des mesures embarquées en 2012 entre le Havre et les Antilles. Deux lâchers de ballons sont également réalisés chaque jour. Les données sont intégrées au système d'information de l'OMM. Les navires sont équipés progressivement d'une station météorologique automatique BATOS développé par Météo-France. L'observation atmosphérique est parfois doublée d'une observation océanique.

### C.1.3 Le réseau physico-chimique GAW

#### Le réseau de mesures physico-chimiques de l'atmosphère (NDACC/GAW)

Le réseau VAG (veille de l'Atmosphère Globale ou GAW en anglais pour Global Atmosphere Watch) concerne les mesures physico-chimiques de l'atmosphère. Il est constitué en métropole des quatre stations d'observation suivantes : Abbeville, Gourdon, Carpentras et l'Observatoire de Haute Provence (OHP). Le réseau GAW/BAPMoN, géré par Météo France, avait pour but la surveillance de la composition chimique des précipitations (plus précisément concernant l'acidité des précipitations). Il avait été mis en place en France en 1977 avec 6 stations régionales. Du fait de l'automatisation du réseau réalisée en 1988, 3 sont opérationnelles en 2009 (Abbeville, Carpentras et Gourdon). Cependant, l'environnement des stations de mesure a évolué et ne respectait plus les recommandations relatives au positionnement des sites de prélèvement, en particulier en ce qui concerne la distance minimale souhaitée à des sources potentielles de pollution. Ce réseau a donc

fermé en 2010. Des mesures d'Ozone (profils et colonnes totales) sont effectuées régulièrement par le Service d'Aéronomie du CNRS à l'OHP mais également à Dumont d'Urville (Antarctique), à Saint Denis de la Réunion (en collaboration avec l'Université) et dans l'île de Kerguelen dans le cadre du réseau ORE/NDACC. En complément de ces stations françaises, des mesures de colonnes totales d'ozone sont également effectuées par le Service d'Aéronomie du CNRS dans d'autres stations du réseau NDACC réparties sur le globe. Les mesures sont effectuées dans le cadre du réseau NDACC-France (Network for Detection of Atmospheric Composition Change).

Les premières mesures ont commencé en 1988 pour le SAOZ (Système d'Analyse par Observations Zénithales) et en 1986 pour le Lidar. Elles sont archivées sur le NDACC.

Rattachement à d'autres programmes : les données sont rattachées à plusieurs programmes de recherche au niveau national et au niveau international : NDACC, EU/GEOMON, ESA/MULTI-TASTE. Les programmes de réanalyse sont prévus par le NDACC.

#### Le réseau MERA (Mesure des Retombées Atmosphériques)

Coordonné par l'ADEME et l'École des Mines de Douai, et participant au programme EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme), le réseau MERA possède une dizaine de stations de mesures de chimie des précipitations intégrées dans le réseau GAW.

Ce dispositif MERA constitue la contribution française au programme européen de surveillance des retombées atmosphériques longues distances et transfrontalières. Il permet, dans des zones éloignées de toute source de pollution, d'effectuer une surveillance continue des dépôts humides et des polluants gazeux et particulaires présents dans l'atmosphère.

#### Le réseau de mesure de gaz à effet de serre (RAMCES-ICOS)

Le réseau RAMCES d'observatoires atmosphériques mesure les concentrations atmosphériques des principaux gaz contribuant à l'effet de serre additionnel (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O et SF<sub>6</sub>). Il est piloté par le Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement.



Un premier observatoire de mesures en continu du CO<sub>2</sub> existe depuis 1981 sur l'île Amsterdam (TAAF). Un second observatoire de suivi en continu du CO<sub>2</sub> a été initié en 1992 à Mace Head, sur la côte ouest irlandaise. Ces deux observatoires de la troposphère sont intégrés dans le réseau GAW de l'OMM. En 2001 des analyseurs de CO<sub>2</sub> ont été installés dans les stations du Puy de Dôme et de Saclay en France, et deux nouveaux observatoires ont été équipés en 2005 à Biscarosse, France, et Hanle, Inde.

Outre le CO<sub>2</sub>, plusieurs composés atmosphériques sont mesurés dans certains observatoires (Radon-222, CO, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) qui permettent de développer une approche multi-traceurs pour mieux comprendre les sources de ces espèces, et retracer l'origine des masses d'air. Le CO en particulier est très utile pour déduire séparément le CO<sub>2</sub> d'origine fossile.

Le Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement à Gif sur Yvette, en France, coordonne le système ICOS à l'échelle européenne. Le système ICOS est le système européen intégré d'observation des gaz à effet de serre (stations plus gestion des données). Il a pour objectif de mettre en réseau les diverses stations de mesures atmosphériques européennes afin d'obtenir des données d'observation précises et à long terme sur le changement climatique et l'effet de serre en Europe, en Afrique et en Sibérie. L'enjeu est de mesurer les tendances et la variabilité des émissions de GES pour le continent européen et les régions adjacentes, en particulier la Sibérie et l'Afrique. L'observatoire se compose d'un réseau de stations de mesure des concentrations atmosphériques (20 observatoires de concentration de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O) et des flux échangés par les écosystèmes (20 tours de mesure de flux). Un deuxième objectif est d'établir les bilans de GES journaliers à l'échelle de 10 km en Europe, grâce à un système d'assimilation des données, et des cartes journalières.

### Les mesures dans l'Océan indien

Pour densifier le réseau dans des régions clés, un réseau français a été développé dans l'Océan Indien. Il s'agit du système d'observation OISO basé sur le navire océanique Marion-Dufresne. Le programme OISO (Océan Indien Service d'Observation) a été labellisé Service d'Observation INSU en Juillet 1997.

Le programme MINERVE (Mesures à l'Interface Eau-air de la Variabilité des Echanges de CO<sub>2</sub>) qui s'appuie sur des campagnes de valorisation de transit à bord du navire l'Astrolabe vient en complément. Il permet d'observer et de comprendre les variabilités saisonnières de la pression partielle de CO<sub>2</sub> et du Carbone Inorganique Total dans les eaux de surface en association avec les mesures hydrologiques et biogéochimiques in-situ et avec l'aide de données satellitaires (température, couleur de la mer).

L'Observatoire de Recherche en Environnement CARAUS regroupe sur une longue durée l'observation des propriétés océaniques et atmosphériques liées au cycle du carbone dans l'Océan Indien Sud et l'Océan Austral. Il associe depuis 2003 le Service d'Observation OISO et les campagnes MINERVE, complétant ainsi le réseau international de mesures de CO<sub>2</sub> océanique dans un secteur alors peu observé.

### Les projets européens GEMS, GEOMON et MACC

Le projet européen GEMS (Global Earth-system Monitoring Satellite and in Situ Data) participe au programme GMES (maintenant COPERNICUS) et vise à préparer la surveillance de la composition de l'atmosphère (BAMS, vol 89, août 2008, pp 1147-1164). Ce projet combine l'expertise sur la recherche et l'observation de la composition de l'atmosphère (comme RAMCES pour les gaz à effet de serre ou NDACC pour l'ozone) et sur la prévision numérique du temps et les modèles de transport pour construire un système de surveillance et de prévision pour les GES, les gaz réactifs, les aérosols et la qualité de l'air, à l'échelle globale et à l'échelle régionale. Ce projet a étendu le système d'assimilation de données du Centre Européen (CEPMET) pour inclure différents composés, pour lesquels l'observation satellite existe, dans un modèle de chimie-transport global qui sert d'entrée à des modèles régionaux. 32 organismes européens collaborent à ce projet parmi lesquels 8 organismes français (INERIS, Météo-France et le CNRS et les universités avec les laboratoires LA, LMD, LSCE, LOA, LISA, SA). Achievé en mai 2009, il s'est poursuivi à travers le projet européen MACC, puis MACC II.

Ces projets MACC<sup>139</sup> (Monitoring Atmospheric Composition and Change) ont pour objectif de préparer la mise

<sup>139</sup> <http://www.gmes-atmosphere.eu/>

en place opérationnelle du système d'analyse et de prévision de la qualité de l'air et des GES, à l'échelle globale et pour l'Europe. Les filières de production des observations in situ et spatiales, ainsi que les filières de modélisation ont ainsi montré leur capacité à produire régulièrement les prévisions attendues, en coordination avec les partenaires européens.

En parallèle, le projet européen GEOMON (Geo monitoring), lancé en février 2007 à Paris, avait pour mission de rassembler et coordonner les flux d'observations in situ et spatiales dans les domaines de la composition chimique de l'atmosphère, des GES et des aérosols. En France, ce projet a impliqué des équipes de l'IPSL, qui coordonnait le projet pour le CEA, CNRS/INSU, le CNES et les Universités. Le projet Geomon visait à construire un dispositif intégré à l'échelle de l'Europe d'observations de la composition atmosphérique à partir de systèmes d'observation déjà déployés. Il s'inscrit dans le cadre de la stratégie internationale (Global Earth Observation System of Systems - GEOSS) et a contribué à la stratégie de MACC.

## C.2 Variables climatiques essentielles du domaine océanique

La contribution française à l'observation de l'océan pour le climat se développe dans le cadre du système GOOS (Système Mondial d'Observation des Océans), dont la mise en œuvre est coordonnée par la Commission mixte OMM-COI pour la Météorologie maritime et l'Océanographie (JCOMM). Cette contribution comprend les éléments suivants : navires d'observation volontaires (VOS) et occasionnels (SOOP), marégraphes, bouées météorologiques dérivantes et ancrées, enfin flotteurs de subsurface (ARGO). On notera l'orientation pré-opérationnelle de cette observation de l'océan, avec les projets de modélisation MERCATOR et d'observation CORIOLIS.

De nombreuses études utilisent les données récoltées par les flotteurs Argo, qui dérivent à 1000 m de profondeur et effectuent, tous les 10 jours, des mesures de température et de salinité entre 2000 m et la surface. Il y a 3000 flotteurs en permanence répartis quasi uniformément sur toute la surface océanique. Ce programme a commencé en 2000 et pourrait se poursuivre jusqu'en

2020. C'est donc une source de données de première importance dans le cadre du réchauffement global. Outre le programme ARIVO, un travail d'estimation précise des déplacements à 1000 m des flotteurs Argo est en cours, afin d'obtenir (entre autre) une surface de référence absolue en courant, couvrant l'océan mondial, à la résolution du degré. Certains flotteurs sont munis de capteur d'oxygène et leurs mesures commencent à être analysées au laboratoire, ce qui apportera (quand la couverture sera mondiale) un élément essentiel dans la compréhension des cycles biogéochimiques.

### Les navires d'observation volontaires (VOS)

Il s'agit d'un programme d'observation de l'OMM avec 67 vaisseaux en 2012 pour la France (voir supra).

### Les navires d'observation occasionnels (SOOP)

Il s'agit de mesures de la couche supérieure de l'océan (0-700m) grâce aux sondes XBT lancées par des navires d'observation occasionnels (SOOP). Ce programme est réalisé par l'IRD et le CNRS (sondes fournies par la NOAA). Près de 300 profils sont diffusés chaque année grâce au système ARGOS (73 flotteurs en 2011<sup>140</sup>), puis insérés dans le SMT à Toulouse (archivés au centre de données Coriolis).

Environ 17 vaisseaux sont concernés en 2012 dont 10 bateaux équipés de mesure de salinité et 7 navires de recherche. Les données temps réel sont reçues au LEGOS (ORE Sea Salinity Service, LEGOS <http://www.legos.obs-mip.fr/observations/sss>) et transmises au centre de données Coriolis (Ifremer-Brest). Les bases de données correspondantes sont gérées par l'IRD (Brest, Nouméa et Toulouse).

Depuis 2001, les navires de recherche hauturiers français gérés par l'Ifremer, ainsi que les bâtiments océanographiques de la marine, transmettent en temps réel les données de thermo-salinographes et de sondes XBT, acquises en routine, au centre de données Coriolis.

### Le réseau de marégraphes (GLOSS)

Les marégraphes fournissent des données de hauteur de niveau des mers utiles pour la circulation générale de l'océan et pour la surveillance du climat. En outre ces données sont utilisées pour caler les données des satellites altimétriques (ERS-1, Topex/Poseidon, JASON2).

<sup>140</sup> Rapport d'activité Coriolis de 2011

Les réseaux de marégraphes français contribuent au Système mondial d'observation du niveau de la mer (GLOSS), à travers ROSAME, le réseau d'observation sub-antarctique du niveau de la mer. Cette contribution française au réseau international GLOSS s'effectue sur quatre sites de l'Océan Indien sub-antarctique et antarctique. Le réseau GLOSS comprend 15 stations sous la responsabilité de la France : Brest, Marseille, Nouméa, Nuku Hiva (iles Marquises), Rikitea (Gambier), Matavaï (Tahiti), Kerguelen, Amsterdam St Paul, Crozet, Dumont d'Urville, Clipperton, Fort de France, Pointe des Galets (La Réunion), Cayenne, Dzaouzi (Mayotte). Ces marégraphes sont opérés par le SHOM pour le réseau RONIM (Réseau d'Observation du Niveau de la Mer), le LEGOS et l'INSU pour le réseau ROSAME (Réseau d'Observation Subantarctique et Antarctique du niveau de la Mer) et le CEA en Polynésie Française.

Les niveaux moyens journaliers, mensuels et annuels constitués par le SHOM alimentent le Service permanent du niveau moyen des mers (Proudman Oceanographic Laboratory, Grande-Bretagne). Le portail SONEL hébergé par l'Université de La Rochelle diffuse les données des marégraphes français librement à l'usage des étudiants et chercheurs, en particulier au bénéfice des études sur l'évolution du niveau des mers.

### Les bouées météorologiques dérivantes

Météo-France déploie régulièrement des bouées dérivantes dans le cadre du groupe de coopération DBCP (Drift Buoy Cooperation Panel), organe subsidiaire de la JCOMM. Ces bouées mesurent la pression atmosphérique, la température de surface de la mer (SVP-B) et, pour certaines, le vent (Marisonde G ou SVP-BW) et la température de la mer en profondeur jusqu'à 300 m (Marisonde GT). Les systèmes Argos et Iridium sont utilisés pour la localisation et la transmission des données d'observations horaires.

Météo-France assure la coordination de deux réseaux de bouées dérivantes au plan international. Chaque année, Météo-France déploie environ 170 bouées dont 100 bouées européennes (E-SURFMAR) dans l'Atlantique Nord (responsabilité Météo-France) et dont 20 bouées diverses dans les différents océans et une quarantaine de bouées dans l'Océan Indien et l'Atlantique tropical équipées de baromètres.

### Les bouées météorologiques ancrées

En plus des stations océaniques Brittany et Gascogne qui sont tenues sur le Proche Atlantique en coopération avec le Meteorological Office du Royaume-Uni, Météo-France met en œuvre des bouées océaniques ancrées sur trois autres sites depuis 1999. Deux au large des Antilles, sur des fonds de 5500 m et une autre au large de Nice sur des fonds de 2300 m. Un quatrième site a été configuré dans le Golfe du Lion en Méditerranée en 2001.

On effectue des observations horaires de pression atmosphérique, température, humidité et vent, ainsi que de température de la mer à 1m de profondeur. Les données sont transmises via Météosat. La localisation des bouées s'effectue grâce au système GPS et à une balise Argos. Enfin une instrumentation météorologique est maintenue en mer d'Iroise, sur la bouée phare ancrée sur le rail d'Ouessant (Centre d'Etudes Techniques Maritimes et Fluviales).

Quatre houlographes directionnels sont ancrés près des Antilles. Les données suivantes : hauteur significative, période et spectre de houle, ainsi que température de la mer, sont mesurées toutes les demi-heures et transmises par le système Argos.

### L'observatoire PIRATA (Bouées dans l'Atlantique tropical)

Le programme PIRATA (Pilot Research moored Array in the Tropical Atlantic) consiste à maintenir un réseau de bouées de mesures météo-océaniques en des points représentatifs de la variabilité climatique en Atlantique Tropical. Il a été mis en place en 1997 avec 10 bouées dans le cadre du programme international CLIVAR. Il est dirigé par des équipes scientifiques françaises, brésiliennes et américaines. L'IRD est maître d'œuvre des campagnes et la coordination est assurée par Météo-France et l'INSU.

Depuis 2007, il regroupe 17 bouées ATLAS, deux mouillages courantométriques à l'équateur et des stations météorologiques à l'île de São Tomé (Golfe de Guinée) et au Brésil.

Ce réseau permet d'étudier le forçage et le couplage entre l'atmosphère et l'océan dans l'Atlantique Tropical, l'influence des flux de chaleur air-mer (et de quantité de mouvement) sur la position et l'intensité de la zone

intertropicale de convergence (ITCZ) et sur les systèmes convectifs du Golfe de Guinée. Il étudie aussi la variabilité de la température de surface de l'océan en relation avec le contenu thermique, et les téléconnexions existant entre cette région et d'autres régions (ENSO, NAO, variabilité Atlantique sud).

Le programme PIRATA met les mesures à la disposition de la communauté scientifique :

- en temps quasi-réel pour les moyennes quotidiennes des bouées ATLAS, les données marégraphiques de São Tomé et les profils thermiques obtenus pendant les campagnes ;
- dès que possible pour les données acquises pendant les campagnes (données de courant), après traitement et validation via son site internet (en 2011, 85 % des données observées étaient disponibles en moyenne).

PIRATA a permis de réaliser de nombreuses études au sein de laboratoires français, portant sur les flux air-mer, les processus océaniques et les techniques d'assimilation de données, notamment dans le cadre du projet MERCATOR.

### Le projet d'océanographie opérationnelle CORIOLIS<sup>141</sup>

Les sept agences françaises concernées par l'océanographie (CNES, CNRS, Ifremer, IPEV, IRD, Météo-France, SHOM), ont développé conjointement un système complet et cohérent d'océanographie opérationnelle comprenant trois axes : l'altimétrie satellitaire (JASON), la modélisation numérique globale avec assimilation (MERCATOR), les mesures in situ (CORIOLIS). Le projet CORIOLIS constitue une structure pré-opérationnelle d'acquisition, de collecte, de validation et de diffusion de données océaniques mondiales (profils de température et salinité, et de courants) répondant aux besoins des modélisateurs (comme MERCATOR) et de la communauté scientifique (dans le cadre de CLIVAR). Le projet CORIOLIS poursuit quatre objectifs :

- construire un centre de gestion des données, qui est l'un des deux centres ARGO de l'expérience mondiale GODAE, capable de fournir des données en temps réel et différé. Le centre CORIOLIS acquiert tous les profils de température et salinité en temps quasi réel (sur une base quotidienne) en provenance du SMT et également des programmes internationaux Argo, Gosud et Ocean-SITES (données de bouées ancrées). Ces données proviennent de sondes XBT, de capteurs CTD, de bouées ancrées, de flotteurs profileurs, de bouées dérivantes ;
- contribuer au déploiement du réseau ARGO surtout dans l'Atlantique, mais également en Océan Austral et Indien. Le projet Coriolis coordonne la contribution française à ARGO qui correspond à près de 10 % du réseau mondial ;
- développer et améliorer les profileurs ARGO ;
- acquérir, valider et traiter en temps réel, les autres données acquises aujourd'hui en routine par les différents organismes français et provenant des flotteurs de surface, des bouées ancrées PIRATA, des navires de recherche (sondes bathythermiques XBT, thermo-salinographes et profileurs de courant ADCP).

### Le programme OVIDE

Le programme « Observatoire de la Variabilité Interannuelle et Décennale en Atlantique Nord » a pour objet de réaliser des mesures de courants et de la structure thermohaline entre le Portugal et le Groenland tous les 2 ans, afin d'estimer la variabilité de la circulation océanique, des transports de chaleur et de sel associés, mais aussi des masses d'eaux différentes concernées.

Ovide est un programme d'observation participant au diagnostic du changement climatique et à la compréhension des mécanismes en jeu, au sein du Laboratoire de Physique des Océans (LPO), auquel participent le CNRS, l'Ifremer et l'IRD et l'Université de Bretagne Occidentale. Il contribue aux programmes internationaux CLIVAR (Climatic Variability) et IOCCP (International Ocean Carbon Coordination Project), CARBOCEAN, CARBOCHANGE. Le programme Ovide est toujours actif depuis 2002.

<sup>141</sup> <http://www.coriolis.eu.org/The-Coriolis-Infrastructure/Activity-reports-in-French>

### C.3 Variables climatiques essentielles du domaine terrestre

Le réseau d'observations terrestres (GTN) comprend l'observation des glaciers de montagne, des observations hydrologiques et nivologiques. On rapporte aussi les mesures de flux de carbone en lien avec les écosystèmes terrestres ou des observations au niveau des rivières et enfin, l'observation des écosystèmes forestiers.

#### L'observation des glaciers de montagne : GLACIOCLIM

Ces observations sont réalisées grâce à l'Observatoire GLACIOCLIM<sup>142</sup> qui est un Observatoire de Recherche en Environnement (ORE) a été d'abord reconnu comme Service d'Observation de l'INSU en 2004 puis SOERE en 2011. Il étudie le fonctionnement des glaciers sous différentes latitudes (moyenne ; tropicale ; antarctique). Les glaciers suivis dans le cadre de GLACIOCLIM sont représentatifs de 3 zones climatiques variées :

- climat tempéré (hémisphère Nord) : les Alpes ;
- climat tropical : les Andes ;
- climat polaire (hémisphère Sud) : l'Antarctique.

Depuis 2002, cet ORE intègre le réseau du Laboratoire de Glaciologie et de Géophysique de l'Environnement (LGGE) dont les premières observations glaciologiques sur les glaciers alpins datent de 1956.

Ces longues séries d'observation (50 ans environ) sont archivées à l'ORE GLACIOCLIM et au WGMS (World Glacier Monitoring System). Le WGMS de l'Unesco collecte les observations de fluctuations de fronts et de bilans de masse (environ 65 glaciers), et de variation d'épaisseur de glaciers situés dans les différents massifs montagneux de la planète.

Lorsqu'il a été labellisé et financé en tant que SOERE en 2011, il a alors connu des extensions géographiques et thématiques à ce premier réseau de base. Les extensions géographiques portent sur l'Himalaya (Inde et Népal), les Pyrénées (Glacier d'Ossoue) et le glacier émis-

saire Astrolabe en Antarctique. Les extensions thématiques portent sur le volet hydrologique, le volet télédétection, les sites froids de hautes altitudes.

#### Les partenaires de l'Observatoire GLACIOCLIM sont les suivants :

Ministère de la Recherche, INSU, OSUG, IRD, LGGE, IPEV (ex. IFRTP), CEMAGREF, CNR-ISAC (Italie), IHH en Bolivie et INAMHI en Equateur. Rattachement au réseau international d'observation des glaciers : WGMS (World Glacier Monitoring System) et GLIMS (Global Land Ice Monitoring from Space).

#### Les programmes scientifiques nationaux et internationaux suivants sont associés à l'observatoire

WCRP/CLIC (World Climate Research Program/Climate and Cryosphere), WCRP/CLIVAR (CLimate VARIability), SCAR/ISMALSS (Scientific Committee for Antarctic Research/Ice Sheet MASS balance), SCAR/ITASE (International Trans-Antarctic Scientific Expedition), PNEDC (Programme National d'Etude de la Dynamique du Climat), ACI (Actions Concertées Incitatives) « Potentiels et limites de la télédétection pour le suivi des glaciers de montagne » et « Changement Climatique et Cryosphère ».

#### Le réseau d'observation de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD)

Le programme d'étude des glaciers de l'IRD a débuté d'abord en Bolivie (1991) avec deux glaciers : le Glacier Zongo (suivi mensuel du bilan de masse et du bilan hydrologique, suivi annuel des variations du front du glacier et de sa dynamique, et détermination du bilan d'énergie en surface depuis 1996) et le glacier de Chacaltaya (suivi mensuel du bilan de masse et annuel de la position de son front) puis, à partir de 1995, le glacier 15 de l'Antizana en équateur.

Les données archivées sur support informatique sont mises à la disposition de la communauté scientifique depuis mai 2001, sur le serveur du LGGE. Une partie des données concernant les bilans de masse et les fluctuations de longueur sont publiées dans « Fluctuations de Glaciers », publication quinquennale du Service Permanent sur les Fluctuations des Glaciers de la Commission

<sup>142</sup> <http://www.lgge.ujf-grenoble.fr/ServiceObs>



Internationale des Neiges et des Glaces de l'UGGI (6 volumes depuis 1959). Les bilans de masse annuels des glaciers de Saint Sorlin et de Sarennes sont publiés depuis 1988 dans le bisannuel « Glacier Mass Balance Bulletin » du World Glacier Monitoring Service. Ceux du glacier Zongo, de Chacaltaya et de l'Antizana le sont depuis 1995.

## L'observation hydrologique

### Hauteur d'eau et débit des rivières en France

En France, l'Etat surveille les principaux cours d'eau. Cette surveillance porte actuellement sur la France métropolitaine continentale, sur environ 20 000 km de cours d'eau sur les 120 000 km de cours d'eau de plus d'un mètre de large. Plus de 12 000 communes et 5 millions d'habitants sont placés en zone inondable sur le territoire national. 6 300 communes bénéficient de la prévision des crues élaborée par l'Etat, rassemblant plus de 90 % des populations situées en zone inondable. Des cellules de veille hydrologique en cours de montage en Corse et à La Réunion, et des demandes d'extension du domaine géographique de surveillance des crues en métropole, vont élargir ce périmètre surveillé par l'Etat.

L'Etat entretient des réseaux de mesures dans les cours d'eau, principalement de hauteur d'eau, comprenant plus de 1100 points de mesure temps réel pour la prévision des crues. D'autres points de mesure existent notamment dédiés au suivi de la ressource en eau et des étiages. Ce qui conduit à un réseau de 1500 points de mesure environ. Le débit est calculé en certains points à partir d'une courbe de tarage établie sur la base de jaugeages effectués au point de calcul (environ 10 % seulement, soit une centaine de points de mesure de débit). La plupart des mesures effectuées alimentent la base nationale de données hydrométriques (Banque HYDRO), qui contient les données historiques de plus de 3500 points de mesure (2400 en service actuellement), appartenant à environ 150 producteurs de données (Etat, organismes de recherche comme le CEMAGREF mais aussi établissements publics, Agences de l'Eau et producteurs privés comme EDF ou la CNR). Le SCHAPI a en charge de gérer cette base de données, accessible gratuitement sur le site public : <http://www.hydro.eau-france.fr/>. La localisation des points de mesure temps réel et leurs données sont également visibles sur le site

public de la vigilance crues : <http://www.vigicrues.ecologie.gouv.fr/>.

### Le réseau d'observation des rivières

La mesure de nouvelles variables comme la chimie des rivières dont les données sont rassemblées dans le SOERE « réseau des bassins versants ». Les données mesurées sont : les précipitations, le débit des ruisseaux, rivières et fleuves, la mesure de l'eau dans les sols. Ce réseau est implanté en métropole et dans les DOM mais également à l'international dans les pays du Sud.

Par ailleurs, les forts liens qui existent avec le réseau des *Critical Zone Observatories* aux Etats Unis et à d'autres réseaux européens et internationaux donnent au réseau des bassins versant une forte visibilité internationale.

### L'observation des neiges

Pour la haute montagne, on mesure la neige (hauteur, couverture) dans les trois massifs suivants : Alpes (137 postes humains et 15 stations automatiques) ; Corse (5 postes humains et 2 stations automatiques) ; Pyrénées (59 postes humains et 5 stations automatiques). Soit au total : 201 postes humains et 22 stations automatiques. Pour l'observation de la neige en moyenne montagne (Vosges, Massif Central, Jura), on dispose de 155 observations quotidiennes et de 25 observations supplémentaires hebdomadaires par des postes humains. A cela s'ajoutent environ dix stations automatiques équipées d'un capteur de hauteur de neige. C'est le Centre d'Etudes de la Neige<sup>143</sup> (CEN du CNRM, Météo-France Grenoble) qui centralise les données.

### Le programme FLUXNET

Les mesures de flux de carbone dans les écosystèmes terrestres sont effectuées dans le cadre du programme international Fluxnet et du programme intégré de recherche Carboeurope (étude de flux à l'échelle régionale).

Le but de ce programme européen est d'améliorer nos connaissances sur l'importance, la localisation et l'évolution temporelle des puits et des sources de Carbone dans les écosystèmes terrestres et de comprendre leurs causes. Ce programme intégré de recherche comprend

<sup>143</sup> <http://www.cnrm-game.fr/spip.php?rubrique85>



quatre composantes : Écosystèmes, Atmosphère, Expérience régionale, Intégration continentale.

### L'observation des écosystèmes forestiers

Les écosystèmes forestiers occupent en France métropolitaine 30 % du territoire<sup>144</sup> et font l'objet d'observations régulières par l'Institut de l'information géographique et forestière (IGN) né de la fusion de l'IFN (Inventaire forestier national) et de l'IGN (Institut géographique national) en octobre 2011. Depuis près de 40 ans, l'IFN devenu IGN évalue la ressource et la productivité forestières et, depuis une dizaine d'années, les données écologiques, notamment sur la flore et les sols forestiers.

Depuis 2005, l'IGN réalise tous les ans l'inventaire forestier à partir d'un échantillon de points couvrant l'ensemble du territoire, lui permettant d'établir annuellement des informations sur le domaine forestier au niveau national comme à l'échelle régionale. Les points d'inventaire étant par ailleurs tous contrôlés tous les 5 ans, depuis l'année 2010 cette nouvelle méthodologie permet de suivre l'évolution de la biomasse forestière, les taux de mortalité et de prélèvement, et la production biologique, par essence et par région. L'inventaire forestier national permet ainsi de quantifier annuellement les stocks de carbone dans la biomasse forestière et leur évolution.

### Le réseau d'observation des tourbières

L'observation des tourbières est désormais organisée autour de la mesure de flux de carbone et pour l'évolution du permafrost dans le cadre du réseau TOURBIÈRE. Le Service national d'observation « Tourbières » est une infrastructure opérationnelle sur le long terme basée sur l'observation et la modélisation du fonctionnement des tourbières tempérées soumises aux perturbations climatiques et anthropiques. Son but est de créer une synergie de compétences scientifiques multi et interdisciplinaires autour de 3 sites instrumentés (Frasne, Doubs ; La Guette, Cher et de Landemarais, Ille et Villaine) pour y observer et modéliser les flux de carbone entre l'atmosphère et le sol.

## C.4 L'observation du climat dans le domaine spatial

### Les constellations CEOS et le rôle du CNES

Le CEOS (Committee on Earth Observation Satellites) a été créé en 1984 pour coordonner l'action des agences spatiales en observation de la Terre. Le Centre National d'Études Spatiales (CNES) français en fait partie et en a souvent été animateur.

Le CEOS travaille depuis 2005, en liaison avec les diverses agences spatiales, à fournir une réponse coordonnée sur les données d'observation spatiales, notamment au travers des « Constellations CEOS ».

Six constellations virtuelles sont mises en place, représentant les groupes de données collectées :

- la constellation « Topographie de la surface des océans » ;
- la constellation « Imagerie des terres émergées » ;
- la constellation « Précipitations » ;
- la constellation « Composition de l'atmosphère » ;
- la constellation « Radiométrie de la couleur de l'océan » ;
- la constellation « Vecteur vent à la surface de l'océan » ;

ainsi que plusieurs groupes de travail dont l'un porte sur le climat dont la première réunion a eu lieu en 2011. Le mandat du groupe « climat » est de faciliter l'exploitation des longues séries de variables essentielles de CEOS et l'organisation des activités des autres groupes de travail<sup>145</sup>.

Le CNES est partie prenante des 6 constellations auxquelles il a contribué ou contribue encore par ses missions spatiales en cours ou en projet (Jason 1 et 2, Saral pour la constellation « Topographie de la surface des océans », Spot 4 et 5, Pléiades pour la constellation « Imagerie des terres émergées », Megha-Tropiques pour la constellation « Précipitations », Iasi et Traq/Sifti pour la constellation « Composition de l'atmosphère ».

<sup>144</sup> Site internet IFN, sur la base des campagnes de mesure de 2007 à 2011

<sup>145</sup> [http://www.ceos.org/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=168&Itemid=278](http://www.ceos.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=168&Itemid=278)

### Le projet COPERNICUS anciennement GMES (« Global Monitoring for Environment and Security »)<sup>146</sup>

Lancé par l'Union européenne en 1998, il a consisté à mettre en place dès 2008 d'une capacité d'observation en Europe. Dans un premier temps, ces services se sont appuyés sur les infrastructures existantes : infrastructures d'observation, qu'elles soient acquises sur le terrain ou à partir de l'espace, et infrastructures de traitement des données. Au fur et à mesure du développement de COPERNICUS, des outils et services nouveaux, alliant techniques spatiales, terrestres, aériennes et océaniques, sont développés. Ces services sont complétés par des projets et par la base de données des anciens projets de GMES.

Avec GMES, l'Europe dispose d'un système de surveillance fiable et précis tant au niveau local que global pour l'environnement et la sécurité. Il s'agit de **féderer au niveau européen l'ensemble des moyens d'observation du globe aussi bien terrestres que spatiaux afin d'améliorer la gestion de l'environnement et la sécurité des personnes et des biens.**

Le CNES est largement présent avec ses satellites d'observation de la Terre comme Spot, Jason ou encore Pléiades.

Ces informations environnementales contribuent à orienter les décideurs dans le cadre de crises humanitaires ou de catastrophes naturelles :

- diminution de la vulnérabilité des personnes et des biens, partout où l'Europe et ses Etats membres assurent des responsabilités ;
- développement économique des territoires, en Europe et dans le monde ;
- exploitation raisonnée des ressources naturelles : eau, pêche, agriculture, ressources minières, énergétiques, entre autres.

### C.5 Soutien aux pays en développement pour la mise en place et la maintenance de systèmes d'observation

#### Les réseaux AMMA (2002-2020) et AMMA-CATCH

L'Afrique subsaharienne est l'une des régions au monde les plus sensibles aux variations climatiques. Les sécheresses des décennies 70 et 80 et leurs impacts (désertification, insécurité alimentaire...) ont motivé l'élaboration d'un projet sur la mousson africaine. L'Analyse Multidisciplinaire de la Mousson Africaine (AMMA) est un projet scientifique et opérationnel international ayant pour objectif d'améliorer la compréhension et la prévision de la mousson et ses impacts socio-économiques. Le projet AMMA (2002-2010) a démarré sous initiative française et s'est ensuite internationalisé. AMMA a été initié dans le cadre de l'initiative « Observatoires de Recherche pour l'Environnement » (ORE) du Ministère Français de la recherche. Labellisé ORE en 2002, puis « Service d'observation » (SO) de l'INSU (Institut National des Sciences de l'Univers) en 2005, il bénéficie du soutien de l'IRD (Institut de recherche pour le Développement) et de l'INSU. L'une de ses grandes réussites a été la formation et le transfert de compétences vers les pays africains. AMMA est soutenue par l'OMM à travers le programme mondial de recherches sur le climat (PMRC), les projets CLIVAR, THORPEX, GCOS, GOOS et GEWEX.

Les résultats obtenus avec AMMA concernent l'étude des événements météorologiques extrêmes, tels que les pluies intenses et les inondations, les sécheresses, les pulsations intra saisonnières de la mousson, la genèse et le développement des cyclones du bassin atlantique et l'évaluation de l'impact des observations de campagnes spéciales sur la qualité des prévisions de la mousson africaine.

Le système d'observation AMMA-CATCH représente la composante « surface continentale et hydrologie » de la période d'observation longue mise en place dans la stratégie d'observation du projet AMMA.

Le système d'observation AMMA est rentré dans une deuxième phase d'opérationnalisation jusqu'en 2020.

<sup>146</sup> <http://copernicus.eu/pages-principales/overview/>

### Le projet régional « Adaptation aux changements climatiques dans les États de la Commission de l'Océan Indien »

La COI, organisme régional créé il y a 25 ans, rassemble les États des Comores, de la France (île de la Réunion), l'île Maurice, Madagascar et les Seychelles. Cet organisme a pour vocation le renforcement de la coopération régionale dans les domaines du développement économique, humain, social, environnemental et de la santé et la sécurité. Plusieurs projets financés par l'AFD ou le FFEM sont déjà mis en œuvre avec la COI :

- réseau des aires marines protégées financé par le FFEM (700 000 €), le PNUE et WWF ;
- réseau de surveillance épidémiologique de 6 M€ financé par l'AFD ;
- Le Programme régional risques naturels de la COI, démarré en 2011 pour une durée de la première phase de 3 ans ;
- le projet *Acclimate*, depuis fin 2008, grâce au soutien financier (1,7 million d'euros) du Fonds français pour l'Environnement Mondial (FFEM), du ministère des Affaires étrangères de la France, de l'Agence française de Développement (AFD) et de la Région Réunion ; Le colloque 2-14 décembre 2012 à St-Denis de La Réunion a permis de présenter les derniers résultats ;
- le projet ISLANDS, financé à hauteur de 10 millions d'Euros par l'Union européenne (10<sup>e</sup> FED), démarré en août 2011 pour une durée de 3 ans dans sa première phase et auquel l'ONERC<sup>147</sup> participe activement.

Le 28<sup>e</sup> Conseil des Ministres de la Commission de l'Océan Indien (COI), qui s'est tenu le 18 janvier 2013 aux Seychelles, a adopté le document cadre de stratégie régionale d'adaptation au changement climatique, élaboré dans le cadre du projet *Acclimate* (COI) qui s'est terminé le 31 décembre 2012. Cette décision ancre durablement le changement climatique dans la politique de coopération et de développement régional de la COI.

ISLANDS tend à concrétiser certains points de la Stratégie de Maurice<sup>148</sup> qui vise à consolider la collaboration régionale en développant un processus cohérent au niveau national et régional à travers le développement durable par une contextualisation des 20 thèmes de la stratégie de Maurice, en identifiant les actions-clés requises, ainsi que les ressources nécessaires et en définissant un système de suivi et d'évaluation pour chaque pays.

Le développement d'un observatoire régional des impacts du changement climatique (ORACC) est l'un des volets de l'opérationnalisation de cette stratégie pour lequel l'ONERC a apporté son savoir-faire lors sa phase de développement.

### Le projet MISTRALS (Mediterranean Integrated Studies at Regional And Local Scales)

Lancé en 2008 pour une durée initiale prévue jusqu'en 2020, MISTRALS est un méta-programme international de recherches fondamentales et d'observations interdisciplinaires et systématiques dédié à la compréhension du fonctionnement et de l'évolution de l'environnement dans le bassin Méditerranéen sous les pressions du changement global anthropiques pour en prédire l'évolution future. La France est pleinement investie dans ce programme qui a pris de l'ampleur sur le terrain en 2010 et qui associe au total 37 pays dont plusieurs pays européens, le Canada, la Nouvelle-Zélande et les États-Unis.

<sup>147</sup> Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique

<sup>148</sup> <http://www.unesco.org/csi/B10/msibroch-fr.htm>



# Éducation, formation et sensibilisation du public

A. État de l'opinion .....	238
B. Éducation .....	239
C. Formation .....	242
D. Campagnes d'information .....	243
E. Participation du public et société civile .....	245
F. Accès du public à l'information et sources d'information .....	249
G. Coopération .....	251



## A. État de l'opinion

### A.1 Les Français et la question du changement climatique : une relation dépendante de l'actualité et des négociations internationales

Après une baisse notable en 2009 et 2010, le réchauffement de la planète est redevenu une des préoccupations les plus importantes des Français en matière d'environnement. Selon les sondages, il est en première préoccupation avec 20 % des citations dans le sondage Insee-SOES<sup>149</sup> ou en troisième place avec 17 % dans le sondage Ademe<sup>150</sup>. Ces résultats restent néanmoins comparables dans la mesure où l'on retrouve dans le trio de tête les 3 mêmes thèmes (eau, air et effet de serre).

Mais force est de reconnaître que cette sensibilité à l'égard de la question climatique reste cependant très en deçà (-14 points) de son niveau de 2008. Cela est d'autant plus net quand les enquêtes abordent la question d'ordre général destinée à fixer les priorités sur différents sujets de société : la question de l'emploi se détache très fortement depuis ces dernières années et est considérée comme la plus importante pour 47 % des Français. L'environnement n'est cité que par 16 % des répondants en 2012. A l'inverse, même si les catastrophes naturelles ne sont plus en tête du classement, elles continuent de préoccuper les Français. Alors que 7 % d'entre eux s'en inquiétaient en 2008, cette proportion a plus que doublé depuis le survenue de la tempête Xynthia en 2010.

Trois principaux enseignements sont à tirer de l'ensemble des enquêtes sur les représentations sociales de l'effet de serre en France ;

- les priorités sociétales et environnementales sont totalement réversibles en fonction de l'actualité. Ainsi, si la question du changement climatique a atteint son plus grand nombre de citations en 2009, la sortie du quatrième rapport du Giec, le Grenelle de l'environnement et la préparation de la conférence de Copenhague en étaient pour quelque chose. Le verre à moitié plein de Copenhague a fait chuter ces résultats en

2010 (-9 % par rapport à 2009), les certitudes se sont ébranlées laissant place à un scepticisme ambiant. L'accident de Fukushima au Japon en 2011 a ainsi rendu le sujet du nucléaire prioritaire ;

- la confiance dans la communauté scientifique est contrariée par les difficultés des négociations. Ainsi alors qu'en 2009, 70 % des Français étaient d'accord pour reconnaître que l'augmentation de l'effet de serre entraînant un réchauffement de l'atmosphère était une certitude pour la plupart des scientifiques, ils ne sont plus que 51 % à le croire en 2010, laissant 45 % des Français considérer que ce n'était qu'une hypothèse sur laquelle les scientifiques ne sont pas tous d'accord. La reprise des négociations internationales et les accords de Cancun et de Durban font que, désormais, la proportion de sceptiques continue à diminuer après avoir atteint un niveau record en 2010 (35 % de sceptiques contre 61 % de convaincus en 2012). On retrouve les mêmes évolutions de résultats sur la question de la responsabilité humaine dans le réchauffement climatique : alors qu'en 2009, 81 % des Français étaient convaincus de cette responsabilité et 18 % pensaient qu'il s'agissait d'un phénomène naturel, ils sont en 2012 désormais 72 % convaincus et 25 % non convaincus ;
- la perception des mesures pour lutter contre le réchauffement climatique est résignée et ce, alors que les connaissances sur les sources des émissions de gaz à effet de serre ne cessent de s'améliorer. Si le choix d'un changement de comportement domine toujours avec 50 % en première citation, celle-ci continue de baisser depuis 2009. L'idée de solutions techniques ne convainc toujours pas (11 % de citation). Et le niveau atteint par l'item « il n'y rien à faire » augmente légèrement (15 %).

### A.2 Les Français et l'énergie : la sensibilité environnementale et le coût de l'énergie au centre de la relation

Dans un contexte de réflexion d'envergure sur la transition écologique et plus particulièrement sur la question énergétique, la connaissance de l'état de l'opinion des

<sup>149</sup> CGDD, Chiffres et statistiques, avril 2013

<sup>150</sup> Sondage ADEME, 13<sup>ème</sup> vague d'enquête, juin 2012



Français sur les différentes énergies et sur leur comportement de consommation est cruciale. Les trois vagues d'enquête du ministère en charge de l'énergie<sup>151</sup> menées entre 2011 et 2012 rapportent que les Français sont favorables aux énergies renouvelables. Solaire, bois, pompes à chaleur, ils seraient près de 60 % à les choisir pour se chauffer, s'ils en avaient la possibilité. Les éoliennes obtiennent également un accueil positif. Face aux changements climatiques, les Français sont prêts à modifier leurs comportements et 2/3 même à faire des sacrifices. Le coût de l'énergie reste une question centrale : face à une montée des prix, la moitié réduirait sa consommation. Quoi qu'il en soit l'information sur le sujet énergétique et sur les énergies renouvelables doit néanmoins être encore largement améliorée, les Français en étant les premiers demandeurs.

## B. Éducation

La charte de l'environnement a fait de l'éducation à l'environnement pour un développement durable (EEDD) une priorité nationale. Cette charte inscrite dans la Constitution depuis 2005 consacre la place des questions environnementales, et en particulier de l'éducation et de la formation à l'environnement, dans les grands principes de la République française.

Son plan de généralisation se décline selon trois axes complémentaires :

- l'intégration des thèmes et des enjeux du développement durable dans les programmes d'enseignement de l'école primaire, du collège, du lycée général, technologique et professionnel ;
- le développement de démarches globales des écoles et des établissements ;
- les formations des enseignants et des personnels d'encadrement, dans et la production de ressources pédagogiques adaptées.

Un accord-cadre de coopération pour l'éducation au développement durable signé en 2010, entre le ministère en charge du développement durable et le ministère

chargé de l'éducation nationale formalise une collaboration renforcée entre les deux ministères. Cette collaboration facilite la mise en synergie des ressources, compétences et expertises pour accompagner la communauté éducative et ses partenaires dans cette démarche de prise en compte des enjeux du développement durable. De son côté l'enseignement agricole, technique et supérieur, propose de nombreuses formations environnementales.

### **B.1** À l'école, au collège, au lycée : le développement durable est entré dans les programmes d'enseignement

L'éducation au développement durable est inscrite dans le socle commun de connaissances et de compétences que doivent acquérir les élèves à l'issue de la scolarité obligatoire. Cette éducation transversale a pour objectif de faire appréhender la complexité du monde dans ses dimensions scientifiques, éthiques et civiques et fait partie intégrante de la formation initiale des élèves dans l'ensemble des écoles, collèges et lycées. L'éducation aux changements climatiques s'intègre dans cette éducation au développement durable.

Sur le plan pédagogique, l'éducation au développement durable ne constitue pas un nouveau champ disciplinaire. Les enjeux et défis du développement durable sont intégrés au sein de chaque discipline d'enseignement (français, géographie, technologie, physique, biologie, éducation physique...) pour appréhender de manière diversifiée, dans le temps et l'espace, les conséquences des activités humaines.

#### École primaire

Depuis la rentrée 2008 les programmes de sciences, culture humaniste et géographie intègrent les notions de développement durable. Grâce à une démarche d'investigation, les sciences ont pour objectif de comprendre et de décrire le monde réel, celui de la nature et celui construit par l'Homme, d'agir sur lui, et de maîtriser les changements induits par l'activité humaine. Le thème de l'énergie (besoins, consommation, économie...) contribue plus particulièrement à l'éducation aux changements climatiques.

<sup>151</sup> « Le point sur : Les français et l'énergie », CGDD, août 2012

## Collège

Les programmes actuels pour le collège datent de 2009. Le développement durable est étudié en sixième dans le cadre de l'éducation civique. Le programme de la classe de cinquième en géographie est consacré à la poursuite de l'étude du développement durable. La démarche géographique privilégie des études de cas, toujours en posant les trois dimensions du développement durable, à partir desquelles les élèves constatent les inégalités et les déséquilibres, perçoivent les jeux d'acteurs, les impacts des actions des hommes sur l'environnement et mesurent l'importance des choix politiques.

## Lycée (voie générale)

En ce qui concerne la classe de seconde, on s'attache en particulier à mettre en relief les approches complémentaires des programmes de géographie, de sciences de la vie et de la Terre et des sciences physiques et chimiques, par exemple à propos de thèmes tels que la nourriture, l'alimentation, l'eau ou l'énergie.

En classe de première, et toujours en cours de géographie, chaque thème doit être l'occasion de réactiver les problématiques du développement durable, appliquées cette fois-ci aux territoires français et européens. Les lycéens appréhendent les enjeux de la science en lien avec des questions de société comme le développement durable, en portant un regard critique afin d'agir en citoyen responsable. Cette approche est particulièrement respectée dans les sections de la série économique et sociale. Le thème propre aux sciences physiques et chimiques « Le défi énergétique » est l'occasion de présenter toutes les sources d'énergies et d'appréhender les problématiques de gestion des ressources dans une logique de développement durable. En classe de terminale scientifique spécialité SVT (Sciences et Vie de la Terre), le changement climatique dans sa globalité est directement abordé.

## La formation professionnelle initiale des jeunes

Les rénovations de contenus d'enseignement portent sur les programmes de formations et référentiels de compétences des lycées technologiques et professionnels, dans une logique de « verdissement » des diplômés en cohérence avec le Plan de mobilisation des métiers et des formations pour l'économie verte.

Entrée en vigueur à la rentrée scolaire 2010, la nouvelle voie de formation technologique « Sciences et technologies industrielles et du développement durable » (STI2D), est organisée en quatre spécialités : énergies et développement durable, innovation technologique et éco-conception, architecture et construction, systèmes d'information et numérique. En filière économique, il existe désormais une introduction à la responsabilité sociale des entreprises.

## B.2 Les projets pédagogiques et le développement durable

L'éducation au développement durable s'appuie également sur des projets pédagogiques croisant plusieurs disciplines afin de développer notamment le sens critique et la capacité de questionnement des élèves à partir de situations complexes. La démarche E3D (établissement scolaires en démarche de développement durable) fait partie intégrante du projet d'établissement et permet d'engager l'ensemble de la communauté éducative de l'établissement dans une approche pédagogique en lien avec les autres acteurs du territoire.

Pour soutenir cette démarche très innovante, les parents, les collectivités territoriales et la diversité des autres partenaires de l'école, sont mobilisés et associés. En 2011, plus de 3 000 établissements sont engagés dans ces démarches, soit 5,5 % du nombre total d'écoles, collèges, lycées publics et privés.

## B.3 Les enseignants

Comme tout enseignement, l'enseignement du développement durable et du changement climatique repose sur les enseignants dont le rôle est très important. Ainsi, afin d'accompagner les enseignants dans leur mission, de nombreux centres de ressources principalement en ligne se sont développés, et ce en fonction de l'âge des élèves. La Fondation scientifique « [La main à la pâte](#) » et le programme « [Le climat, ma planète et moi](#) » destinés aux classes de primaire proposent des modules pédagogiques sur les changements climatiques. Pour les collèges et lycées, les ressources numériques en ligne sont alimentées par des sites institutionnels comme ceux du [ministère](#) en charge du développement durable, d'[Eduscol](#) ou des sélections thématiques d'[Éducsources](#).

Au même titre que l'éducation à la santé, le développement durable fait partie des « thèmes de convergence » sur lesquels les enseignants sont incités à collaborer. Dans le cadre du label international [Eco-Ecole](#), qui promeut le développement durable dans les établissements scolaires, plus de 1 500 écoles se sont engagées dans un fonctionnement éco-responsable.

#### **B.4 L'enseignement supérieur : une grande diversité des diplômes en environnement**

En France sur les 40 000 formations d'enseignement supérieur recensées, 2 500 relèvent de l'environnement au sens large du terme (sciences, économie, arts, droit, sciences humaines, santé), soit environ 6 %. Il existe désormais un Master Environnement, qui répond à la demande extrêmement forte de formation d'experts dans les différents domaines liés à l'environnement.

Ces experts seront amenés à travailler dans différents secteurs publics ou privés touchant aux domaines de la réglementation, de l'expertise, de la surveillance, de la recherche, de l'ingénierie ou du développement économique ou humanitaire. Ils pourront intervenir sur des problématiques aussi variées que la biodiversité, les changements climatiques, les risques naturels, les pollutions, mais aussi sur tous les aspects liés au développement durable, à la réhabilitation des espaces et des écosystèmes.

L'environnement est le quatrième secteur des masters (bac + 5), derrière le marketing, le management des technologies et des finances. Ce sont surtout les écoles d'ingénieur et les établissements agricoles qui proposent la plus grosse offre (les Ponts, les Mines, l'École nationale du génie rural, des eaux et des forêts, l'École nationale de la météorologie...). Un master spécialisé est même consacré au changement climatique : Le Groupe École Supérieure de Commerce de Toulouse, l'École Nationale de la Météorologie (ENM) et l'École Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse (ENSAT) associent leurs réseaux d'experts et proposent sur Toulouse un cycle inédit « [Gestion du Développement Durable et du Changement Climatique](#) ».

Les étudiants français en Master, Cycle d'Ingénieur ou Thèse de Sciences et Technologie ont également accès

au Master label KIC CLIMAT, programme européen financé par l'European Institute of Innovation and Technology et ce afin de compléter leur cursus supérieur.

Les étudiants en plus de leurs études s'investissent personnellement dans le défi du développement durable et du climat. Ainsi pour exemple : le Réseau Français des Étudiants pour le Développement Durable ([REFEDD](#)) créé en 2007 est le réseau de promotion du développement durable pour et par les étudiants. Il regroupe aujourd'hui 100 associations sur l'ensemble du territoire. On peut également citer le *think tank* étudiant « [Climate](#) » basé à Paris mais ayant des représentations dans une centaine de pays : il rassemble des étudiants spécialistes du changement climatique qui agissent et participent notamment aux négociations internationales.

#### **B.5 L'enseignement agricole : pour une production durable**

Partout en France, les établissements d'enseignement agricole font évoluer leurs outils pédagogiques pour sensibiliser les élèves aux méthodes de production alternatives, plus durables économiquement et écologiquement. Agriculture biologique, non-labour, utilisation des auxiliaires de culture... Le développement durable est un axe majeur de l'action éducative et pédagogique des établissements d'enseignement agricole publics. En 2008, le réseau « Education pour le développement durable » a été mis en place dans l'enseignement agricole. Un réseau qui accompagne les dynamiques d'évolution en développement durable et éducation au développement durable des établissements, tant sur des objets transversaux et systémiques (management global des projets d'établissement en développement durable, Agenda 21, pédagogie...) que plus thématiques et ponctuels (éco-délégués, énergie, eau, alimentation, espaces paysagers, biodiversité, insertion, transports, agriculture...) en liaison avec les dynamiques territoriales (Conseil régional, parcs, pays...) et associatives.

## C. Formation

Alors que la transition énergétique pourrait créer de 600 000 à 800 000 emplois d'ici 2030 en France, l'environnement, le développement durable et les changements climatiques font déjà l'objet de nombreuses formations qu'elles soient initiales ou continues. Elles répondent également aux besoins de reconversion des employés de secteurs économiques en difficulté comme l'automobile vers des emplois verts en expansion. De plus, affiner et faire connaître les impacts de l'adaptation au changement climatique est intégré dans chacune des filières étudiées dans le cadre du plan métiers de l'économie verte : l'accent y est mis sur le champ gouvernance / risques / sécurité civile / sûreté de fonctionnement des infrastructures et installations que recouvre de façon transversale l'adaptation au changement climatique.

### C.1 Formation initiale : maîtrise de l'énergie et énergies renouvelables

À la rentrée 2010/2011, les effectifs inscrits en dernière année d'une formation initiale en environnement était d'environ 67 000. Mais ces formations, au nombre d'un millier en 2010, recouvrent des réalités différentes, tant par les thématiques que par la nature des diplômes délivrés. On les regroupe toutefois en France en 6 grands domaines. Celui de « la maîtrise de l'énergie et énergies renouvelables » est en lien avec l'efficacité énergétique, la maîtrise de l'énergie, les énergies renouvelables, le génie énergétique et climatique, l'éco-construction, la construction bois... mais aussi le bilan carbone, les gaz à effet de serre. 12 % de l'offre de formation « Environnement » relève de ce domaine et plus de la moitié des formations de ce domaine délivre des diplômes de licence professionnelle ou master.

### C.2 Formation continue : au service de la transition énergétique

Aucun système d'information ne structure la formation continue dans le domaine de l'environnement. Les organismes sont multiples, les sources de données difficiles à mobiliser... Dans ce contexte, l'Observatoire national des emplois et métiers de l'économie verte

(2010) a pour objectif notamment de dresser un panorama des offres de formation dans le cadre de l'économie verte. Actuellement, la France dispose de nombreux modules notamment sur les thématiques des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique à l'attention des ouvriers et artisans du bâtiment.

Dans le secteur des Énergies renouvelables, l'Observatoire des énergies renouvelables recense 38 formations continues longue durée, 123 formations continues courte durée (formations) et 33 formations dispensées par les industriels.

[http://www.energies-renouvelables.org/b2b/livre\\_detail.asp?liv=258](http://www.energies-renouvelables.org/b2b/livre_detail.asp?liv=258)

Établissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) accompagne et forme des professionnels de la construction et de l'aménagement pour répondre aux enjeux de la construction durable. Son offre de formation est structurée autour de 6 grandes thématiques dont les thématiques « Aménagement et villes durables » (villes durables, écoquartiers et immobilier durable, gestion de patrimoine) et « Bâtiments durables » (performances environnementales, démarches HQETM et performances énergétiques, réglementation thermique). 2 000 professionnels sont ainsi formés chaque année.

<http://formation.cstb.fr/>

D'autres dispositions s'adressent spécifiquement aux acteurs du secteur privé. Ainsi, afin d'aider les entreprises à mettre en œuvre des actions d'efficacité énergétique, des postes de chargés de mission sur l'énergie et l'environnement sont effectifs dans les Chambres de Commerce et d'Industrie, les Chambres des Métiers et de l'Artisanat et les chambres d'agriculture. Ces chargés de mission peuvent réaliser des « visites énergie » dans les entreprises, organiser des opérations collectives d'audits énergie réalisés par des bureaux d'études ainsi que des réunions de sensibilisation ou des sessions de formation. Pour cela, un parcours de formation spécifique de ces intervenants a été établi comprenant, sur l'énergie, plusieurs modules : « Notions sur l'énergie et ses utilisations », « Visites énergie en entreprise », « Être acteur d'un PCET ». Sur l'approche énergie et territoire, un nouveau module est prévu en 2013 : « EnR : les clés d'un projet territorial réussi ».

Plus largement, l'Ademe propose également des formations en lien avec le thème des changements climatiques dans les domaines de l'agriculture et de la forêt, les déchets, les économies d'énergie, le bâtiment ou bien encore les énergies renouvelables. L'Institut de Formation Carbone assure, depuis 2011, la gestion et l'administration de toutes les formations Bilan Carbone ; des formations aussi bien destinées aux bureaux d'étude, qu'aux entreprises et collectivités ou encore aux étudiants désireux d'évaluer les émissions de gaz à effet de serre de leur établissement.

<http://formations.ademe.fr/>

Au Ministère en charge de l'agriculture, la formation continue se déroule principalement dans les CFPPA (Centre de Formation Professionnelle et de Promotion Agricoles) et dans les établissements d'enseignement supérieur.

## D. Campagnes d'information

### D.1 « Économies d'énergie, faisons vite ça chauffe » : une stratégie de sensibilisation de long terme

Dès 2004, a été organisée une campagne nationale de mobilisation nationale sur les économies d'énergie et le changement climatique. Cette campagne « Économies d'énergie, faisons vite ça chauffe » a été concrétisée sur la période 2004-2007. La stratégie de déploiement de cette campagne s'est structurée en trois phases annuelles complémentaires (sensibilisation aux bons gestes ; promotion du crédit d'impôts « amélioré » et « renforcé »). Le budget global de la campagne était de l'ordre de 10 millions d'euros pour la réalisation des campagnes publicitaires, l'animation des réseaux de partenaires et la réalisation d'outils réponses dédiés.

Sur la base des résultats positifs obtenus, il a été décidé de poursuivre en amplifiant ce plan d'action d'information et de sensibilisation du public avec une nouvelle campagne sur la période 2008-2011. Avec un budget global de 21 millions d'euros sur trois ans, le plan d'action comprenait trois volets associant :

- une campagne publicitaire d'envergure pluri-média (télévision, radio, Internet et presse écrite) assurant

la promotion des « bonnes pratiques » et des solutions techniques favorables à la maîtrise de l'énergie ainsi que des mesures incitatives décidées par les pouvoirs publics ;

- la promotion des « outils-réponses » : réseau des Espaces INFO#ENERGIE (EIE), numéro de téléphone gratuit, site Eco-citoyens, site dédié de campagne, guides...
- la mobilisation de nombreux partenaires publics et privés s'engageant à mettre en œuvre des opérations concrètes de promotion des économies d'énergie avec, en appui le relais des EIE.

La campagne a fait l'objet de nombreuses déclinaisons régionales et a assuré la promotion des mesures incitatives notamment pour les acteurs économiques et régionaux. S'agissant du volet grand public et dans l'objectif de contribuer à favoriser le passage à l'acte, trois leviers complémentaires ont été utilisés :

- expliquer et communiquer sur les nouvelles mesures et sur les solutions efficaces ;
- inciter aux bonnes pratiques dans les différents « moments de vie » (se déplacer, se loger, s'équiper, consommer) ;
- faire valoir le double bénéfice de l'action : « je gagne sur ma facture et sur ma qualité de vie ».

L'efficacité de ces campagnes publicitaires (souvenir, reconnaissance, agrément, incitation...) a été mesurée grâce à des tests *a posteriori* menés auprès du grand public et des entreprises. Les campagnes atteignent leur objectif d'information et d'incitation. En effet, elles ont été jugées claires et faciles à comprendre pour 82 % des personnes interrogées, ont donné envie d'agir et faire des économies d'énergie à 76 % des interviewés ; 53 % ont eu envie de se renseigner auprès d'un EIE et 84 % ont été incités à faire attention aux signes de qualité. Les enquêtes d'opinion réalisées parallèlement aux mesures d'impact ont notamment révélé que les différents acteurs faisaient désormais davantage le lien entre économies d'énergie et développement durable. Elles ont mis aussi en évidence l'intérêt des publics pour l'information précise et indépendante des intérêts commerciaux fournie par les Espaces INFO#ENERGIE.



## D.2 Étiquette Énergie et affichage environnemental : une incitation concrète et quantitative

De nombreuses actions sont mises en œuvre et régulièrement renforcées afin d'informer les usagers sur les consommations et les émissions de gaz à effet de serre de leur consommation :

**DPE dans le bâtiment :** le Diagnostic de Performance Énergétique (DPE) est obligatoire lors de la vente de tout logement ou bâtiment, pour les particuliers comme pour les professionnels, depuis 2006 en France métropolitaine. En 2007, il a été étendu à la signature des contrats de location et à la livraison de constructions neuves. Les résultats doivent être tenus à disposition, par le vendeur ou le bailleur, de tout candidat acquéreur ou locataire qui en fait la demande, dès la mise en vente ou en location du bâtiment ou d'une partie du bâtiment. Les établissements publics recevant du public et occupés par les services d'une collectivité ou d'un établissement public doivent afficher le DPE dans le hall d'accueil. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011, l'affichage de la classe énergétique d'un logement est obligatoire sur toute annonce immobilière concernant la vente ou la location d'un bien. Par ailleurs, les diagnostiqueurs ont l'obligation de transmettre à l'ADEME l'ensemble des DPE réalisés, ce qui permettra à terme d'améliorer la connaissance du parc des bâtiments existants.

**Étiquetage énergétique des appareils électroménagers :** depuis 1992, l'étiquetage des équipements consommateurs d'énergie est obligatoire. Un nouveau système d'étiquetage, approuvé par le Parlement européen et le Conseil en mai 2010, aide les consommateurs à mieux évaluer les coûts de fonctionnement d'appareils électroménagers. Il reste basé sur une échelle graduelle allant de « A » (produits verts écologiques) à « G » (produits rouges à performance faible) mais prévoit jusqu'à trois classes supplémentaires (« A+ », « A++ » et « A+++ ») en fonction du progrès technologique. Les classes énergétiques des produits spécifiques sont précisées par voie réglementaire. Ont été adoptés les règlements relatifs aux lave-linge, lave-vaisselle, téléviseurs et appareils de réfrigération ; ainsi que ceux relatifs aux climatiseurs et aux sèche-linge.

**Étiquette CO<sub>2</sub> des véhicules particuliers :** depuis mai 2006, l'étiquette voiture « Consommation et émission

de CO<sub>2</sub> » est obligatoire et doit être apposée sur chaque voiture particulière neuve ou affichée près de celle-ci, de manière visible dans tous les lieux de vente en France. Elle permet à tout acheteur potentiel d'automobile, d'être renseigné de manière lisible et comparative sur les émissions de CO<sub>2</sub> du véhicule. Les consommations de carburants figurent également sur l'étiquette.

**Information CO<sub>2</sub> des prestations de transports :** afin de valoriser les transports les moins émetteurs CO<sub>2</sub>, les opérateurs (entreprises de transports de personnes ou de marchandises, de déménagement, taxis, commissionnaires, agents de voyages) sont tenus d'informer leurs clients lors de chaque déplacement, des émissions de CO<sub>2</sub> de leur prestation depuis octobre 2013. La méthodologie de calcul est basée sur le projet de norme européenne relatif au calcul et à la déclaration d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre des prestations de transport (NF EN 16258). Les quantités de dioxyde de carbone prises en compte sont celles émises lors du fonctionnement des moyens de transport et celles provenant de la phase amont de production des sources d'énergie (raffinage, transport, distribution...). Cette approche garantit ainsi un traitement équitable entre les transports utilisant des carburants et les transports utilisant l'énergie électrique.

**Affichage environnemental des produits :** l'information du consommateur sur les impacts environnementaux des produits répond à un double objectif : donner le pouvoir d'agir aux consommateurs dans leurs choix d'achat et inciter les entreprises à améliorer leurs produits en leur donnant des indicateurs de performance environnementale. Cet affichage expérimental prend en compte le cycle de vie des produits et leurs principaux impacts. Entre l'été 2011 et 2012, 168 entreprises volontaires ont testé l'affichage environnemental, présentant au consommateur le bilan « vert » (émissions de CO<sub>2</sub>, impact sur la qualité de l'eau ou l'air, production de déchets...) d'une sélection de 10 000 produits de l'agroalimentaire à l'habillement. L'affichage a pris des formes très différentes (valeurs chiffrées absolues, pourcentages, couleurs, échelles à différentes gradations) et s'est porté sur toutes sortes de support (emballage, rayon, flashcode, internet). Une transmission du bilan de l'expérimentation au Parlement a été réalisée début 2013. Cette expérimentation a démontré l'intérêt potentiel d'un affichage environnemental qui va-



loriserait les progrès environnementaux des entreprises : 73 % des participants considèrent que l'affichage pourrait être source de compétitivité. Une deuxième phase de dialogue en cours permettra de décider des modalités que devra prendre le déploiement de l'affichage à l'échelle nationale. Par ailleurs, l'Etat Français a réalisé des ateliers d'informations sur cet affichage envers les pays en développement (voir paragraphe IV.C).

## E. Participation du public et société civile

Compte tenu de la complexité du défi climat et de ses forts enjeux sociétaux, le principe de concertation et de participation du public a toujours guidé l'élaboration des politiques nationales d'atténuation ou d'adaptation. Non seulement constructif, ce principe permet une franche acceptation des mesures et une totale appropriation du sujet par l'ensemble des acteurs économiques et sociaux. Il les conduit à agir également à leur niveau en développant eux-mêmes leurs propres bilans et outils. Ils deviennent ainsi de nouveaux relais d'information et de sensibilisation.

### E.1 La concertation du Plan national d'adaptation : l'adaptation au même rang que l'atténuation

L'élaboration du PNACC a fait l'objet au préalable d'une vaste concertation en 2010 qui a conduit à plus de 200 recommandations qui ont servi de base à sa réalisation. Cette concertation engagée répondait à 2 objectifs principaux :

- mobiliser l'ensemble des pouvoirs publics, des acteurs privés et de la société civile pour que l'adaptation soit reconnue au même titre que l'atténuation, et les sensibiliser aux défis qu'elle implique ;
- recueillir les avis et les recommandations pour la définition du plan national d'adaptation au changement climatique.

La phase nationale de la concertation s'est organisée sur la base de cinq collèges : élus et collectivités, Etat, employeurs, syndicats salariés et associations. L'adaptation

ne pouvant se concevoir sans une approche territoriale, des réunions de concertation ont également été organisées en régions métropolitaines et ultramarines. Les parlementaires ont été consultés et l'avis du public a également été sollicité par Internet. Une table ronde finale a été organisée pour faire la synthèse des propositions et remarques reçues. Ce bilan du processus a fourni la matière pour l'élaboration du plan national d'adaptation qui a été adopté en 2011.

### E.2 Le débat national sur la transition énergétique : une organisation représentative de l'ensemble de la société (mars-juillet 2013)

Fondée sur les principes d'efficacité, de sobriété énergétique et le développement des énergies renouvelables, la transition énergétique souhaitée par le président de la République s'est engagée en 2013 autour d'un grand débat national avec la participation de toute la société civile.

Ouvert, citoyen et participatif, ce débat s'est organisé autour de sept instances. Le conseil national du débat a fait dialoguer les acteurs, issus de sept collèges représentatifs de la société française. C'est lui qui a formulé des recommandations en vue de la future loi de programmation sur la transition énergétique. Le conseil s'est appuyé sur le groupe des experts, qu'il a sollicité pour l'assister dans ses travaux. Le comité de pilotage, dont les membres ont été désignés par le gouvernement, a été le garant du respect des règles du débat et assurait la coordination des diverses instances. Le secrétariat général assurait l'organisation opérationnelle du débat. Le comité citoyen veillait à ce que le débat soit accessible aux citoyens et a donné les clés pour tenir en compte de leurs visions. Le comité de liaison décentralisé du débat facilitait et coordonnait son organisation au cœur des territoires. Le groupe de contact des entreprises de l'énergie a permis un dialogue organisé et transparent avec l'ensemble des acteurs économiques de l'énergie.

#### Comment les citoyens ont-ils participé concrètement ?

La participation citoyenne au débat national sur la transition énergétique a débuté en mars 2013. D'abord, par le biais d'un site internet : les internautes y ont trouvé

les éléments du débat ainsi que les points de vue des différentes parties prenantes pour montrer la diversité des opinions sur le sujet. Ce site internet a permis surtout à chacun de s'exprimer sur l'espace de contribution créé sur le site du débat national et sur les comptes Twitter et Facebook. Les citoyens ont ainsi suivi le débat et y ont participé en temps réel. Ensuite, des journées de l'énergie ont été organisées : conçues sur le modèle des journées du patrimoine, avec l'ouverture d'installations énergétiques au public, elles ont rassemblé environ 200 000 personnes sur 450 sites.

La journée citoyenne du 25 mai, organisée dans 11 régions métropolitaines et 3 départements d'outre-mer volontaires a marqué également une étape importante du débat national pour la transition énergétique. Dans chaque région, des groupes de 100 à 150 citoyens ont été sélectionnés en fonction de plusieurs critères (catégorie professionnelle, sexe, âge, lieu d'habitation, type d'habitat, taille du foyer et mode de transport) et réunis pour débattre pendant une journée. L'objectif de cette journée inédite était de faire remonter une opinion citoyenne éclairée sur les grands enjeux du débat grâce à un processus participatif permettant une prise de connaissance des enjeux de la transition énergétique par des citoyens ordinaires.

En juin 2013, près de 1 200 contributions ont été reçues par le secrétariat général du débat ou postées sur le site internet du débat, dont environ 1 100 exploitables. Il s'agissait, pour une majorité, de contributions individuelles, sectorielles ou thématiques. La synthèse de ces contributions a fait ressortir plusieurs enseignements. La maîtrise de la consommation énergétique a suscité un grand intérêt puisqu'elle est traitée par un tiers des contributions. Sans surprise, la composition du bouquet énergétique a quant à elle donné lieu à des contributions très « clivées ». Les choix à faire en matière d'énergies renouvelables, autre thème majeur du débat, ont tout de même attiré 15 % des contributions totales. Le développement de l'autoconsommation d'énergie et le rôle des territoires ont été abordés. Parmi les filières, le solaire et l'éolien suscitent des opinions très contrastées, et des énergies moins médiatiques comme la biomasse ou la géothermie ont reçu des soutiens. Enfin, sur le thème du financement de la transition énergétique, la fiscalité (taxation du diesel, taxe carbone...) et les tarifs de l'électricité et du gaz ont suscité beaucoup d'attention.

### **E.3 Bilan de gaz à effet de serre et compensation : une participation de tous les acteurs**

Tous les acteurs, tous les secteurs d'activités sont concernés. Pour les entreprises, bâtiments publics et collectivités locales, réaliser un bilan leur permet de répondre à la réglementation, montrer l'exemple, amorcer une démarche plus globale de management environnemental, repérer les enjeux stratégiques (économie d'énergie, etc.) et fédérer leurs salariés ou usagers autour d'un enjeu commun (cf. chapitre IV). Les citoyens y sont également invités par de nombreux sites Internet. Il existe même pour ces derniers un « Coach carbone » qui leur permet de réaliser gratuitement une estimation de leurs émissions de carbone sur l'année écoulée, mais surtout leur propose des plans d'action pour réduire leurs émissions par grands domaines (alimentation, maison...). Ainsi, réaliser son bilan de gaz à effet de serre est devenu très courant et facile en France pour le citoyen. En 2013, près de 40 000 foyers français sont inscrits sur ce site et 31 000 ont réalisé leur diagnostics et plans d'action.

<http://www.coachcarbone.org/>

Après avoir connu une période de forte expansion, la compensation carbone qui permet de compenser les émissions qui demeurent incompressibles s'est stabilisée. Elle s'est aussi professionnalisée. La compensation carbone, si elle est faite en toute transparence et confiée à un organisme sérieux, a prouvé, qu'elle pouvait participer à la réduction collective des émissions de gaz à effet de serre.

### **E.4 Média traditionnels et réseaux sociaux : des relais complémentaires**

Après plusieurs années d'apogée et de créations de programmes ou pages dédiées aux changements climatiques, force est de reconnaître que ce sujet se fait actuellement plus discret dans les médias ou revêt des formes différentes. Ainsi la télévision propose désormais ce sujet dans des programmes courts parrainés par des annonceurs et qui sont fortement plébiscités par les téléspectateurs. Le concept repose sur des témoignages de professionnels ou de citoyens anonymes proposant des solutions d'actions alternatives dans les gestes quotidiens ou en ouvrant leur maison bas carbone.

Face à ce repli médiatique sur le sujet, les réseaux sociaux constituent une nouvelle source d'information et de relais. Pour plusieurs raisons, les réseaux sociaux sont devenus incontournables. Ils sont des espaces privilégiés pour s'adresser aux jeunes entre 16 et 25 ans et les sensibiliser à différents messages. Ils permettent de s'adresser à des réseaux d'experts selon le type de réseau social fréquenté. En outre, ces nouveaux média permettent aux autorités publiques de parler à des internautes identifiés et préoccupés par les thématiques des changements climatiques afin d'engager un dialogue, partager leurs expériences et être à l'écoute des tendances et mouvements d'opinions qui se dégagent.

Le ministère en charge du développement durable compte en 2013 plus de 6 000 « fans » sur Facebook et 14 000 « followers » sur Twitter. Chaque jour des messages qui contiennent de la valeur ajoutée pour les internautes sont envoyés par le Ministère. Ils sont issus d'informations de tous les sites internet du ministère et rendus signifiants pour la communauté (en présentant par exemple un contenu sous forme d'albums photos).

## **E.5 Les professionnels de la communication : un encadrement et des guides pour une vraie mobilisation**

### **Un encadrement de la publicité à l'usage des annonceurs**

Afin de sensibiliser le grand public à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à l'efficacité énergétique, et afin que la publicité ne fausse pas la perception des enjeux, plusieurs actions sont mises en œuvre afin d'encadrer la publicité. Un slogan « l'énergie est notre avenir, économisons-la » est obligatoire depuis 2006 pour toute publicité effectuée par une entreprise de vente d'électricité, de chaleur ou de froid, de combustibles solides, liquides ou gazeux et de carburants, ou de services afférents à l'utilisation de ces énergies.

Une charte pour une publicité éco-responsable a été signée en 2008 entre les professionnels de la publicité et le ministère en charge du développement durable, afin d'encadrer plus strictement la publicité au regard du développement durable et de l'environnement pour mieux garantir des publicités respectueuses de l'environnement. En 2011, 89 % des visuels liés à l'environnement

étaient conformes aux recommandations déontologiques en matière de développement durable de l'Autorité de Régulation Professionnelle de la Publicité (ARPP).

### **Eco-responsabilité et événement : les professionnels se mobilisent**

Qu'il s'agisse de l'organisation d'un congrès, d'un salon ou d'une simple réunion, les professionnels de la communication événementielle intègrent dans la préparation de leurs événements certaines bonnes pratiques pour en réduire l'empreinte écologique. Plusieurs outils les aident dans leur démarche : auto Diagnostic Environnemental pour les Responsables d'Événements, guide pratique...

### **Dématérialisation de la communication : gare aux idées reçues**

Afin d'éclairer les professionnels de la communication, l'Ademe a évalué les impacts environnementaux des technologies de l'information et de la communication. Elle les met en garde car le Web, les clés USB ne sont pas si écologiques qu'on le pense et émettent souvent plus d'émissions de CO<sub>2</sub> que le papier. Ainsi l'AFNOR a publié un guide d'utilisation de la norme ISO 26000 pour les métiers de la communication, dans lequel elle donne entre autres des conseils en communication web afin de limiter ses émissions (logiciel libre, création graphique...).

## **E.6 Les organisations non gouvernementales : des acteurs incontournables**

Longtemps, les ONG (environnementales, humanitaires, de promotion des droits de l'homme, etc.) et les syndicats ont opéré, chacun de leur côté, sur des terrains bien distincts. La lutte contre le changement climatique change la donne en réunissant ces différents acteurs. Leur but : sensibiliser et défendre les citoyens face aux enjeux du changement climatique, veiller à ce que les politiques publiques soient à la hauteur du défi climatique, faire entendre et défendre leur domaine d'activité. Toutes sont ainsi consultées lors des débats participatifs sur le sujet ou lors des préparations des sessions de négociation.

L'influence des *associations de protection de l'environnement* est largement dominante dans le débat. Regroupées au sein du RAC-F, elles participent aux négociations internationales sur le climat et mettent en place de nombreuses actions de sensibilisation sur le thème du changement climatique, qu'ils s'agissent de publications, lettres, conférences, kits ou formations. Il est très significatif de noter que ces associations de protection de l'environnement travaillent désormais avec des associations agissant sur le thème du développement ou des relations nord-sud.

<http://www.rac-f.org/>

Compte tenu de la responsabilité des *industriels et des entreprises* dans la relève du défi climat, plusieurs associations les regroupant se sont investies sur le sujet. Certaines ont même créé en leur sein des Commissions Changement Climatique ou Développement Durable, dont la mission est de proposer les voies et moyens d'une contribution du secteur productif à la réduction des émissions de gaz à effet de serre qui permettent d'atteindre l'objectif environnemental tout en préservant la compétitivité des entreprises. Elles accompagnent également les efforts de limitation des émissions de GES de leurs entreprises membres. Des Prix Etudiant sont organisés par Entreprises pour l'Environnement afin de promouvoir le développement durable au sein des établissements d'enseignement supérieur. <http://www.epe-asso.org/index.php>. Enfin en application de la loi NRE<sup>152</sup>, l'impact environnemental des entreprises doit être transparent : des informations sur l'efficacité énergétique et les émissions de gaz à effet de serre doivent être publiées.

Les *élus* sont également très mobilisés sur le sujet climat : toutes les associations d'élus que ce soit au niveau des maires ou des régions ont également leur commission développement durable. L'élaboration des plans climat-énergie territoriaux des collectivités permet une réelle sensibilisation des acteurs du territoire et des administrés au défi climat, aussi bien dans sa composante atténuation qu'adaptation. Elles viennent nombreuses aux négociations afin de faire reconnaître les actions et la participation des collectivités dans la relève de l'ambition. Comme les entreprises, les communes de plus de 50 000 habitants doivent faire un bilan de leurs émissions de gaz à effet de serre et les rendre public.

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

Les différentes dimensions du développement durable sont aussi désormais intégrées de façon permanente par les *principales centrales syndicales*. Les syndicats demandent à ce que les négociations climatiques ne soient pas centrées uniquement sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Une approche d'ensemble du vivant et des conséquences économiques et sociales de la crise écologique est tout aussi primordiale. L'exigence d'une transition juste vers une société bas carbone et l'objectif indissociable d'un travail décent pour tous restent la visée prioritaire du syndicalisme dans les négociations internationales sur le climat.

<http://cgt-devdurable.com/>

<sup>152</sup> Loi sur les Nouvelles Régulations Économiques publiée au Journal Officiel le 15 mai 2001 et le décret relatif aux obligations

de transparence des entreprises en matière sociale et environnementale a été publié le 24 avril 2012.

## F. Accès du public à l'information et sources d'information

Sujet vaste et complexe, le changement climatique dispose de nombreuses sources d'informations, accessibles par le plus grand nombre.

### F.1 L'observation et la climatologie : des établissements d'excellence

La réalisation en France des observations systématiques de l'état du climat repose principalement sur Météo France pour l'atmosphère et l'océan superficiel. La recherche météorologique constitue une part majeure de l'activité de Météo-France, aux côtés de la production d'images satellitaires et de prévisions météorologiques. [www.meteo.fr](http://www.meteo.fr)

D'autres organismes concourent à l'observation et à la surveillance du climat (voir chapitre 8) :

- le département des Sciences de l'Univers du Centre national de la recherche scientifique (CNRS) ;
- l'Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL) ;
- le Bureau de Recherche géologiques et minières (BRGM) ;
- l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC) qui collecte et diffuse les informations, études et recherches sur les risques liés au réchauffement climatique et aux phénomènes climatiques extrêmes.

D'autres organismes dont l'INRA ([www.inra.fr](http://www.inra.fr)), le CEMAGREF ([www.cemagref.fr](http://www.cemagref.fr)), le CIRED ([www.centre-ci-red.fr/forum/index.php3](http://www.centre-ci-red.fr/forum/index.php3)), le CEA ([www.cea.fr](http://www.cea.fr)), l'IDDRI ([www.iddri.org/iddri](http://www.iddri.org/iddri)) et bien d'autres encore publient également des données sur les différents aspects du changement climatique et de ses manifestations. De même le GIS (Groupement d'Intérêt Scientifique CLIMAT-ENVIRONNEMENT-SOCIETE) sous l'égide des ministères en charge de la recherche et du développement durable incite, soutient et coordonne des recherches interdisciplinaires sur le changement climatique et ses impacts sur l'environnement et la société.

<http://www.gisclimat.fr/index.html>

<sup>153</sup> Arrêté du 24 août 2011 relatif au système national d'inventaires d'émissions et de bilans dans l'atmosphère

### F.2 Les statistiques et inventaires : chapitre 3

Le CITEPA publie sur son site internet les inventaires d'émissions produits pour le compte de la France dans le cadre de l'arrêté SNIEBA<sup>153</sup>.

Le SOeS est le service statistique du ministère en charge du développement durable. Il publie sur son site internet les statistiques officielles sur les thèmes du logement et de la construction, des transports, de l'énergie et du climat, de l'environnement, du développement durable (<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/>)

Le MEDDE publie les informations les plus actualisées concernant l'environnement et le développement durable (<http://www.developpement-durable.gouv.fr>).

### F.3 Les politiques et mesures d'atténuation et d'adaptation

Le portail « [toutsurlenvironnement.fr](http://toutsurlenvironnement.fr) » qui offre un accès à l'information produite par les acteurs publics français en matière d'environnement répond à l'engagement de l'État français au 1<sup>er</sup> pilier de la Convention d'Aarhus « L'accès à l'information environnementale ». Près de 68 500 ressources sont actuellement référencées, dont près de 10 % consacrées au domaine du climat.

<http://www.toutsurlenvironnement.fr/>

De plus, afin d'honorer ses objectifs de réduction d'émissions de gaz à effet de serre, la France a publié et mis en œuvre plusieurs Plans Climat. Leur description et suivis ont toujours fait l'objet de publications et mises en ligne régulières sur le site du Ministère en charge du développement durable. Il en est de même avec son plan national d'adaptation qui fait l'objet de présentations et de suivis réguliers.

En 2013, la France a publié le rapport sur les mécanismes de surveillance qui est dû au niveau communautaire. Ce rapport décrit les politiques et mesures de la France jusqu'en 2013.

## F.4 Les outils et conseils : créer une relation de proximité

Pour accompagner et informer au mieux les particuliers de nombreux outils et guides sont développés sous l'égide de l'État :

- les guides grand public de l'ADEME dédiés aux enjeux du changement climatique et à la maîtrise de l'énergie. Près de 4 millions de guides sont ainsi diffusés tous les ans ;
- le numéro AZUR. Pour faire face à l'afflux de demandes, l'ADEME a mis en place une plate-forme téléphonique AZUR pour apporter une réponse rapide aux questions des particuliers sur l'énergie ;
- les sites Internet du MEDDE et celui de l'ADEME sont de véritables centres de ressources pour tous les citoyens français ;
- le site de l'ONERC présente l'évolution de 23 indicateurs du changement climatique et il propose un simulateur du climat permettant de représenter le climat possible de la deuxième moitié du XXI<sup>e</sup> siècle pour chaque ville de France métropolitaine.

### Les espaces Info Energie : une source d'information de proximité très efficace

Nés d'une initiative de l'Ademe et grâce au soutien des collectivités partenaires, ils conseillent les particuliers sur l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables. En 2012, on comptait 261 espaces répartis partout en France, animés par 500 conseillers neutres et indépendants. Plus de 620 000 personnes ont été informées en 2012, soit 8 millions de particuliers depuis 2003. Leurs conseils ont abouti à la réalisation de plus de 520 millions d'euros de travaux et éviter ainsi 158 000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>/an.

## F.5 Les loisirs et la culture : une offre au service du défi climat

Le monde de l'édition continue à proposer de nombreux ouvrages sur le thème du changement climatique, et ce à travers tous les sujets qu'il couvre (sciences, climat, énergie...). Régulièrement des ouvrages de controverse remplissent également les rayons des libraires. La bande dessinée, notamment documentaire, s'est également saisie du sujet (ex : Saison brune de Philippe Squarzoni, 2012).

Documentaires et fictions sur ce thème sont présentées aux téléspectateurs et ce au rythme de l'actualité météorologique ou politique.

Côté théâtre, c'est également un sujet qui est travaillé : on peut citer la compagnie Vertical Détour qui développe « Les Chroniques du Réchauffement », un cycle théâtral proposant une exploration des paysages humains à travers le prisme du changement climatique.

De nouveaux jeux ou des adaptations de jeu sont développées pour s'approprier l'enjeu du climat et prendre les bonnes décisions pour relever son défi. Des jeux de société, des jeux vidéo, des jeux en ligne ([www.2020Energy.eu](http://www.2020Energy.eu) ; [www.mtaterre.fr](http://www.mtaterre.fr)...).

Mais le ton de ces médias a changé : les prédictions catastrophiques à horizon 2050 ou 2100 intéressent moins. Appelant à l'autocontrôle, elles ont été parfois porteuses de frustration et ont pu avoir des effets souvent pervers. L'humour est ainsi une nouvelle arme pour défendre la cause du défi climat. On retiendra pour exemple le Réseau français des étudiants pour le développement durable qui organise au travers de son mouvement dénommé O-Verts-Dose de fausses manifestations écologiques. Une journaliste spécialisée en environnement est devenue en 2011 « Bridget Kyoto » afin de plaisanter sur le sujet en créant des mini sketches où elle explique comment réussir sa fin du monde. Et ce afin de marquer les esprits de façon originale et décalée.



## G. Coopération

### G.1 Coopération régionale

Les collectivités locales, détentrices de pouvoir en matière d'urbanisme, de planification territoriale ou d'énergie, jouent un rôle important dans la lutte contre le réchauffement climatique à travers la mise en œuvre de plans climat énergie territoriaux. Un réseau régional des principaux ministères et établissements publics accompagnent ainsi ces collectivités dans leur démarche. De nombreuses publications, forums, conférences, guides et formations leur sont proposées. Sur le volet adaptation, l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC) développe des outils à destination des collectivités pour les aider à s'adapter aux impacts : indicateurs, simulations du climat futur et documentation aident les collectivités à mieux connaître les impacts du changement climatique et à planifier des actions d'adaptation.

Toutes ces activités sont également portées par les associations de l'aménagement du territoire : l'AMF (Association des maires de France), l'AMGVF (Association des maires des grandes villes de France), l'ARF (Association des régions de France) ont désormais inscrit la thématique du changement climatique dans leur mission de coopération régionale.

### G.2 Coopération internationale

En vertu de l'article 6 de la Convention, les gouvernements doivent aussi coopérer entre eux afin de favoriser la préparation, l'échange et l'utilisation de matériel et de programmes destinés à répondre aux objectifs d'éducation, de formation et de sensibilisation du public. La France, notamment au titre de la francophonie assume une part importante de mise en œuvre de cette obligation.

Elle participe financièrement à la traduction française du bulletin quotidien « Earth Negotiations Bulletin » édité par l'IISD (Institut international du Développement Durable) pendant les négociations.

<http://www.iisd.ca/enbvol/enb-background.htm>

Elle soutient également les travaux menés par l'Institut de la Francophonie pour le développement durable et tout particulièrement la rédaction et l'édition de guides et notes de décriptages sur les négociations climat.

<http://www.ifdd.francophonie.org/ressources/ressources-pub.php?id=13>

Un bon nombre de publications en français sur le changement climatique rédigées par la France a été largement diffusé au sein de la communauté internationale francophone.

Enfin, la France, via le réseau de ses ambassades, organise des ateliers presse sur le thème du climat dans plusieurs pays. Des journalistes du monde entier sont également invités en France afin de rencontrer des experts climat français.

### Renforcement de capacité à la finance carbone en Afrique

Via l'agence de coopération technique internationale des ministères français (Adetef), le Ministère en charge du développement durable finance des sessions de formation. Ainsi en 2012, elle a soutenu une session de formation organisée par l'association Geres (Groupe Énergies Renouvelables, Environnement et Solidarités). Cette ONG fondée en 1976 œuvre dans le domaine de l'énergie et du changement climatique en France et à l'étranger. Au Bénin, l'association mène un projet de diffusion de foyers améliorés permettant de réduire l'utilisation de combustibles et la déforestation, de réduire les fumées toxiques et d'ainsi réduire les GES. Ce projet fera bientôt l'objet d'une demande d'agrément auprès de l'Autorité Nationale Française en vue de son enregistrement comme projet MDP par l'UNFCCC. Au Mali, le Geres mène un projet de mise en place de filières d'agrocarburants de proximité dont l'objectif serait double : générer une nouvelle source de revenu des populations locales et améliorer leur accès à l'énergie. Cette filière repose sur la production et la consommation d'huile végétale pure (HVP) de *Jatropha Curcas*, un arbuste aux graines oléagineuses présent localement. L'objectif est de construire un « schéma répliquable » d'accès à l'énergie durable pour les populations des zones rurales d'Afrique de l'Ouest.

Fort de son expérience et de ses contacts en Afrique de l'Ouest, l'ONG a organisé une session de formation sur

trois jours à la finance carbone à Cotonou au Bénin. L'auditoire ciblé était constitué d'une cinquantaine d'acteurs finances carbone d'Afrique de l'Ouest : entrepreneurs, représentants d'ONG, administration et de consultants. En 2013, la France envisage de soutenir le second niveau de cette formation.

### Renforcement de capacité sur les inventaires d'émission et leur système de gestion aux Maldives

La France a également participé au renforcement de capacités du gouvernement des Maldives en organisant une formation en décembre 2010 sur la thématique du système national d'inventaire. Cet atelier organisé aux Maldives sur trois jours a réuni à Malé, les experts des ministères des transports et de l'environnement ainsi que de nombreux industriels.

L'objectif de la formation a été de fournir une critique constructive de l'inventaire dont disposait les Maldives au regard du savoir-faire de la France et de leur proposer une stratégie pour pérenniser ce travail d'inventaire qui avait été réalisé en 2010 et mettre en place un système national.

### Coopérations bilatérales ou multilatérales en matière d'adaptation

Dans une optique de partage d'expériences et de renforcement mutuel en matière de planification de l'adaptation au changement climatique, l'Onerc (voir chapitre VI), l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique, a participé à différents travaux :

- *l'adaptation steering group* installé par la Commission européenne pour l'élaboration d'une stratégie communautaire d'adaptation au changement climatique (2009-2013) ;
- *l'adaptation working group for knowledge base* installé par la Commission européenne pour la structuration et les tests de la plateforme d'échange d'expérience Climate-Adapt (2009-2012) ;
- rencontre des pays d'Europe du sud pour le partage d'expérience en matière de planification d'adaptation (Rome, 2012) ;
- rencontre multilatérale de pays d'Europe pour le partage d'expériences en matière d'étude des impacts et des vulnérabilités au changement climatique : Suisse, Allemagne, Italie, Autriche, Slovaquie (Berne, 2012) ;
- atelier de travail avec les pays riverains de la Méditerranée organisé par le Plan Bleu (Le Caire, 2012) ;
- dialogue multilatéral avec les pays riverains de l'arc alpin dans le cadre de la convention alpine (Vienne, 2013) ;
- atelier de travail bilatéral sur les politiques d'adaptation Pologne-France (Varsovie, 2013) ;
- participation au groupe de parties prenantes du projet européen de recherche Impact2C (Vienne, 2013) ;
- rencontre bilatérale de partage d'expérience en matière d'étude de vulnérabilité et de politique d'adaptation avec le Vietnam (Paris, 2011) ;
- échange technique pour la structuration d'un observatoire du changement climatique à Maurice (Port-Louis, 2011) ;
- Météo-France et les ministères concernés participent aux travaux de mise en place du cadre mondial pour les services climatiques dans le cadre de l'OMM (depuis 2009).

# Annexes

---

I.	Contributions à la sixième communication nationale de la France au titre de la CCNUCC .....	254
II.	Inventaires d'émissions de GES, format CRF, périmètre Convention .....	255
III.	Évaluations des sources clés et analyse associée sans UTCF .....	265
IV.	Évaluations des sources clés et analyse associée avec UTCF .....	266
V.	Éléments supplémentaires requis dans le cadre de l'article 7.2 du protocole de Kyoto .....	267
VI.	Plan national d'adaptation au changement climatique : point d'avancement après deux années de mise en œuvre .....	268
VII.	Les Labex et les Equipex .....	270
VIII.	Le groupe de travail AllEnvi : « Climat : évolution, atténuation, impact » .....	272
IX.	GIS Climat-Environnement-Société .....	273
X.	Les grands programmes internationaux .....	275
XI.	Tableaux résumés des variables suivies par la France dans le cadre de l'observation .....	276

## **Annexe I. Contributions à la sixième communication nationale de la France au titre de la CCNUCC**

Ce document a été élaboré par le Département de la Lutte Contre l'Effet de Serre de la Direction Générale de l'Énergie et du Climat avec les contributions suivantes :

### **Chapitre II**

Contributions de : Gilles Croquette, Lisa Sutto (MEDDE/DGEC), Jérôme Duvernoy (MEDDE/ONERC), Murielle Trouillet et Ludovic Larbodière (MAAF)

### **Chapitre III**

Contributions de : Frédérique Millard (MEDDE/DGEC) et Jean-Pierre Chang (CITEPA)

### **Chapitre IV**

Contributions de : Pierre Brender, Lisa Sutto, Joseph Lunet, Jonathan Bonadio, Julien Rude, Claire Bergé (MEDDE/DGEC), Murielle Trouillet et Ludovic Larbodière (MAAF)

### **Chapitre V**

Contributions de : Éléonore Trigano (MEDDE/DGEC)

### **Chapitre VI**

Contributions de : Jérôme Duvernoy, Bertrand Reysset, Sylvain Mondon (MEDDE/DGEC)

### **Chapitre VII**

Contributions de : Caroline Giacomoni, Cécile Pot (MINEFI), Guillaume Meyssonier (AFD), Rémy Lauranson (MEDDE/DAEI), Timothée Ourbak et Philippe Maurel (MAE)

### **Chapitre VIII**

Contributions de : Loubna Mellal (MEDDE/DGEC), Pascale Delecluse (Météo-France), Daniel Martin (MESR), Maurice Imbard (MEDDE/CGDD), Frédérique Millard (MEDDE/DGEC), Jérôme Duvernoy et Bertrand Reysset (MEDDE/ONERC)

### **Chapitre IX**

Contributions de : Marie Jaudet (MEDDE/DAEI)

## Annexe II. Inventaires d'émissions de GES, format CRF, périmètre Convention

### A : CO<sub>2</sub>

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Base year ( 1990 )	1991	1992	1993
	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
<b>1. Energy</b>	<b>371 213,60</b>	<b>396 498,53</b>	<b>390 409,41</b>	<b>367 567,03</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	367 090,59	392 286,43	386 190,32	363 547,23
1. Energy Industries	63 747,78	75 918,70	68 512,29	56 204,59
2. Manufacturing Industries and Construction	87 329,14	88 061,70	86 644,84	79 100,90
3. Transport	120 301,94	123 061,69	127 745,35	127 601,90
4. Other Sectors	95 711,73	105 244,34	103 287,84	100 639,84
5. Other	NO	NO	NO	NO
B. Fugitive Emissions from Fuels	4 123,00	4 212,11	4 219,09	4 019,80
1. Solid Fuels	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
2. Oil and Natural Gas	4 123,00	4 212,11	4 219,09	4 019,80
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>24 461,16</b>	<b>23 686,49</b>	<b>21 464,20</b>	<b>20 949,39</b>
A. Mineral Products	16 525,07	15 816,80	14 491,27	13 606,06
B. Chemical Industry	3 185,60	3 073,48	2 626,54	2 811,13
C. Metal Production	4 750,48	4 796,21	4 346,39	4 532,20
D. Other Production	NA	NA	NA	NA
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				
G. Other	NO	NO	NO	NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>1 992,48</b>	<b>1 909,27</b>	<b>1 860,20</b>	<b>1 749,68</b>
<b>4. Agriculture</b>				
A. Enteric Fermentation				
B. Manure Management				
C. Rice Cultivation				
D. Agricultural Soils				
E. Prescribed Burning of Savannas				
F. Field Burning of Agricultural Residues				
G. Other				
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry<sup>(2)</sup></b>	<b>-25 759,56</b>	<b>-22 044,97</b>	<b>-25 967,25</b>	<b>-32 358,19</b>
A. Forest Land	-38 059,61	-34 235,47	-38 033,72	-44 667,75
B. Cropland	16 837,15	16 752,20	16 589,42	16 728,06
C. Grassland	-12 361,60	-12 438,14	-12 467,20	-12 441,52
D. Wetlands	-2 015,83	-2 089,64	-2 176,28	-2 275,76
E. Settlements	10 349,08	10 488,66	10 657,39	10 850,37
F. Other Land	150,64	137,25	123,48	109,34
G. Other	-659,40	-659,83	-660,34	-660,92
<b>6. Waste</b>	<b>1 736,65</b>	<b>1 711,13</b>	<b>1 729,35</b>	<b>1 709,10</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
B. Waste-water Handling				
C. Waste Incineration	1 736,65	1 711,13	1 729,35	1 709,10
D. Other	NA	NA	NA	NA
<b>7. Other (as specified in Summary I.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Total CO<sub>2</sub> emissions including net CO<sub>2</sub> from LULUCF</b>	<b>373 644,32</b>	<b>401 760,45</b>	<b>389 495,91</b>	<b>359 617,01</b>
<b>Total CO<sub>2</sub> emissions excluding net CO<sub>2</sub> from LULUCF</b>	<b>399 403,88</b>	<b>423 805,42</b>	<b>415 463,16</b>	<b>391 975,20</b>
<b>Memo Items:</b>				
<b>International Bunkers</b>	<b>17 065,59</b>	<b>17 045,09</b>	<b>18 055,20</b>	<b>18 151,09</b>
Aviation	8 976,85	8 661,56	9 947,10	10 355,92
Marine	8 088,75	8 383,53	8 108,10	7 795,17
<b>Multilateral Operations</b>	<b>1,30</b>	<b>1,73</b>	<b>1,51</b>	<b>1,51</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>42 016,19</b>	<b>48 359,34</b>	<b>47 370,41</b>	<b>46 032,92</b>





B : CH<sub>4</sub>

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Base year ( 1990 )	1991	1992	1993
	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
<b>1. Energy</b>	500,21	517,13	514,73	510,35
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	235,94	268,80	260,84	250,74
1. Energy Industries	6,26	6,92	6,34	6,70
2. Manufacturing Industries and Construction	11,25	11,10	11,06	9,76
3. Transport	40,47	40,10	40,38	38,57
4. Other Sectors	177,96	210,68	203,06	195,70
5. Other	NO	NO	NO	NO
B. Fugitive Emissions from Fuels	264,27	248,34	253,89	259,61
1. Solid Fuels	193,59	179,75	187,57	195,63
2. Oil and Natural Gas	70,67	68,58	66,32	63,98
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>3,76</b>	<b>4,15</b>	<b>4,49</b>	<b>4,17</b>
A. Mineral Products	NA	NA	NA	NA
B. Chemical Industry	3,69	4,09	4,42	4,10
C. Metal Production	0,07	0,07	0,07	0,06
D. Other Production				
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				
G. Other	NO	NO	NO	NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>				
<b>4. Agriculture</b>	<b>1 870,97</b>	<b>1 842,41</b>	<b>1 826,08</b>	<b>1 819,58</b>
A. Enteric Fermentation	1 465,83	1 441,20	1 422,48	1 412,31
B. Manure Management	398,37	394,13	395,91	399,23
C. Rice Cultivation	4,79	5,03	5,62	6,08
D. Agricultural Soils	NA	NA	NA	NA
E. Prescribed Burning of Savannas	NO	NO	NO	NO
F. Field Burning of Agricultural Residues	1,98	2,06	2,07	1,97
G. Other	NO	NO	NO	NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry</b>	<b>55,47</b>	<b>55,40</b>	<b>54,01</b>	<b>51,21</b>
A. Forest Land	39,18	36,87	35,99	33,67
B. Cropland	6,32	7,28	7,05	6,84
C. Grassland	7,90	9,15	8,82	8,52
D. Wetlands	0,40	0,40	0,40	0,39
E. Settlements	1,58	1,63	1,68	1,72
F. Other Land	0,08	0,07	0,06	0,06
G. Other	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
<b>6. Waste</b>	<b>446,79</b>	<b>469,78</b>	<b>494,37</b>	<b>518,64</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	404,41	425,36	447,90	470,12
B. Waste-water Handling	40,31	42,28	44,27	46,25
C. Waste Incineration	0,86	0,87	0,88	0,89
D. Other	1,20	1,26	1,31	1,37
<b>7. Other (as specified in Summary I.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Total CH<sub>4</sub> emissions including CH<sub>4</sub> from LULUCF</b>	<b>2 877,19</b>	<b>2 888,87</b>	<b>2 893,67</b>	<b>2 903,94</b>
<b>Total CH<sub>4</sub> emissions excluding CH<sub>4</sub> from LULUCF</b>	<b>2 821,72</b>	<b>2 833,48</b>	<b>2 839,66</b>	<b>2 852,73</b>
<b>Memo Items:</b>				
<b>International Bunkers</b>	0,35	0,32	0,32	0,29
Aviation	0,22	0,19	0,19	0,16
Marine	0,13	0,13	0,13	0,12
<b>Multilateral Operations</b>	NE	NE	NE	NE
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>				

1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Change from base to latest reported year
(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	%
481,46	476,77	436,45	386,74	379,18	357,74	337,43	290,71	265,48	247,42	222,39	194,95	174,03	156,81	152,65	143,62	150,16	128,63	-74,29
219,64	219,27	228,90	201,76	197,74	183,26	167,31	161,89	144,89	146,01	141,09	129,69	113,30	103,60	98,71	90,85	92,63	74,18	-68,56
2,88	2,88	2,96	2,88	3,01	2,84	2,77	2,75	2,83	2,86	2,94	2,97	2,94	2,97	2,84	2,83	2,70	2,46	-60,66
10,91	11,00	10,25	10,83	11,34	11,09	11,16	10,27	10,87	10,23	11,62	10,07	8,63	10,54	8,89	6,26	7,64	7,75	-31,07
35,86	32,94	31,05	29,31	28,09	26,87	25,10	23,77	22,18	20,36	19,22	17,49	15,67	14,31	12,48	11,26	10,33	9,19	-77,30
169,99	172,44	184,64	158,75	155,30	142,47	128,28	125,11	109,01	112,56	107,32	99,16	86,06	75,79	74,50	70,50	71,95	54,77	-69,22
NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
261,82	257,50	207,54	184,97	181,44	174,48	170,12	128,82	120,58	101,41	81,29	65,26	60,73	53,21	53,94	52,77	57,53	54,45	-79,40
199,80	198,06	150,93	128,67	125,02	118,74	114,42	73,81	65,90	47,31	28,15	15,59	10,87	2,88	2,90	2,47	2,50	2,11	-98,91
62,02	59,44	56,61	56,31	56,42	55,74	55,71	55,01	54,68	54,09	53,15	49,67	49,87	50,33	51,04	50,30	55,03	52,34	-25,95
<b>4,35</b>	<b>4,53</b>	<b>4,70</b>	<b>5,01</b>	<b>4,67</b>	<b>4,79</b>	<b>4,88</b>	<b>5,06</b>	<b>4,80</b>	<b>5,36</b>	<b>5,67</b>	<b>4,53</b>	<b>4,26</b>	<b>4,02</b>	<b>3,53</b>	<b>3,14</b>	<b>3,77</b>	<b>2,52</b>	<b>-32,89</b>
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,00
4,28	4,45	4,62	4,92	4,58	4,70	4,78	4,97	4,71	5,27	5,58	4,44	4,18	3,94	3,45	3,07	3,70	2,45	-33,62
0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,06	0,07	0,07	6,29
NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
<b>1 828,77</b>	<b>1 848,15</b>	<b>1 857,80</b>	<b>1 848,54</b>	<b>1 850,92</b>	<b>1 856,74</b>	<b>1 925,80</b>	<b>1 937,17</b>	<b>1 902,44</b>	<b>1 853,47</b>	<b>1 834,32</b>	<b>1 831,60</b>	<b>1 836,10</b>	<b>1 857,91</b>	<b>1 887,04</b>	<b>1 861,76</b>	<b>1 852,87</b>	<b>1 828,89</b>	<b>-2,25</b>
1 418,59	1 428,00	1 425,66	1 410,61	1 404,64	1 404,37	1 454,45	1 457,64	1 420,56	1 377,28	1 359,49	1 355,51	1 358,79	1 369,90	1 388,32	1 373,05	1 366,23	1 345,97	-8,18
401,71	412,12	424,48	430,52	439,14	445,73	464,21	473,07	475,56	470,50	468,61	470,56	471,92	482,65	493,34	482,42	480,40	476,46	19,60
6,45	6,06	5,49	5,26	4,82	4,39	4,87	4,67	4,52	4,39	4,89	4,51	4,40	4,42	4,29	5,11	5,14	5,37	12,11
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,00
NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
2,03	1,97	2,18	2,16	2,32	2,25	2,26	1,78	1,79	1,30	1,33	1,02	0,99	0,94	1,09	1,18	1,09	1,09	-44,88
NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00

C : N<sub>2</sub>O

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Base year ( 1990 )	1991	1992	1993
	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
<b>1. Energy</b>	<b>12,21</b>	<b>13,30</b>	<b>13,14</b>	<b>12,59</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	12,10	13,19	13,03	12,47
1. Energy Industries	1,92	2,33	2,22	1,81
2. Manufacturing Industries and Construction	2,76	2,82	2,82	2,64
3. Transport	3,23	3,25	3,33	3,47
4. Other Sectors	4,19	4,78	4,66	4,55
5. Other	NO	NO	NO	NO
B. Fugitive Emissions from Fuels	0,11	0,11	0,11	0,11
1. Solid Fuels	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
2. Oil and Natural Gas	0,11	0,11	0,11	0,11
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>79,20</b>	<b>79,95</b>	<b>81,47</b>	<b>81,48</b>
A. Mineral Products	NA	NA	NA	NA
B. Chemical Industry	79,20	79,95	81,47	81,48
C. Metal Production	NA	NA	NA	NA
D. Other Production				
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				
G. Other	NO	NO	NO	NO
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>0,25</b>	<b>0,25</b>	<b>0,26</b>	<b>0,26</b>
<b>4. Agriculture</b>	<b>196,10</b>	<b>190,17</b>	<b>192,61</b>	<b>179,53</b>
A. Enteric Fermentation				
B. Manure Management	19,97	19,75	19,51	19,45
C. Rice Cultivation				
D. Agricultural Soils	176,08	170,36	173,05	160,02
E. Prescribed Burning of Savannas	NO	NO	NO	NO
F. Field Burning of Agricultural Residues	0,05	0,05	0,06	0,05
G. Other	NO	NO	NO	NO
<b>5. Land Use, Land-Use Change and Forestry</b>	<b>5,81</b>	<b>5,72</b>	<b>5,73</b>	<b>5,74</b>
A. Forest Land	0,38	0,27	0,27	0,26
B. Cropland	5,36	5,38	5,39	5,42
C. Grassland	0,05	0,06	0,06	0,06
D. Wetlands	0,00	0,00	0,00	0,00
E. Settlements	0,01	0,01	0,01	0,01
F. Other Land	0,00	0,00	0,00	0,00
G. Other	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
<b>6. Waste</b>	<b>5,06</b>	<b>5,19</b>	<b>5,11</b>	<b>5,09</b>
A. Solid Waste Disposal on Land				
B. Waste-water Handling	4,52	4,65	4,56	4,54
C. Waste Incineration	0,34	0,34	0,35	0,35
D. Other	0,19	0,20	0,20	0,21
<b>7. Other (as specified in Summary I.A)</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>Total N<sub>2</sub>O emissions including N<sub>2</sub>O from LULUCF</b>	<b>298,63</b>	<b>294,58</b>	<b>298,33</b>	<b>284,69</b>
<b>Total N<sub>2</sub>O emissions excluding N<sub>2</sub>O from LULUCF</b>	<b>292,82</b>	<b>288,86</b>	<b>292,59</b>	<b>278,95</b>
<b>Memo Items:</b>				
<b>International Bunkers</b>	<b>0,47</b>	<b>0,47</b>	<b>0,50</b>	<b>0,51</b>
Aviation	0,29	0,28	0,32	0,34
Marine	0,18	0,19	0,18	0,17
<b>Multilateral Operations</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>				

1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Change from base to latest reported year
(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	%
13,74	15,58	16,09	17,17	14,37	14,24	14,39	14,24	14,85	15,03	15,13	14,77	14,67	14,63	13,67	14,26	13,25	8,49
13,63	15,46	15,96	17,04	14,25	14,11	14,26	14,12	14,74	14,91	14,98	14,62	14,48	14,47	13,53	14,17	13,19	8,98
1,77	2,07	1,99	2,41	2,12	2,15	1,93	2,06	2,29	2,31	2,43	2,26	2,34	2,25	2,24	2,27	1,98	3,38
2,79	2,85	2,90	2,98	2,90	2,95	2,71	2,71	2,88	2,78	2,85	2,97	2,97	2,91	2,59	2,74	2,62	-5,10
4,75	5,83	6,72	7,14	4,79	4,67	4,82	4,89	4,94	5,04	4,93	4,87	4,89	4,81	4,17	4,37	4,56	41,18
4,31	4,72	4,35	4,51	4,44	4,33	4,81	4,45	4,62	4,78	4,77	4,52	4,28	4,51	4,53	4,80	4,02	-4,00
NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
0,11	0,12	0,13	0,13	0,12	0,13	0,13	0,12	0,11	0,12	0,15	0,16	0,19	0,15	0,14	0,09	0,06	-44,93
NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00
0,11	0,12	0,13	0,13	0,12	0,13	0,13	0,12	0,11	0,12	0,15	0,16	0,19	0,15	0,14	0,09	0,06	-44,93
86,40	86,72	86,06	61,87	44,33	39,39	39,39	31,63	31,16	21,89	22,07	19,65	18,26	14,95	12,61	7,03	4,01	-94,93
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,00
86,40	86,72	86,06	61,87	44,33	39,39	39,39	31,63	31,16	21,89	22,07	19,65	18,26	14,95	12,61	7,03	4,01	-94,93
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,00
NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,29	12,50
183,37	185,67	190,36	190,02	188,09	191,59	182,97	183,61	174,81	177,44	175,28	170,30	170,83	177,34	167,97	165,90	171,54	-12,52
19,47	19,21	18,87	18,59	18,17	18,37	18,13	17,51	16,87	16,33	16,01	15,72	15,66	15,68	15,57	15,54	15,25	-23,66
163,85	166,40	171,43	171,36	169,85	173,16	164,80	166,05	157,90	161,08	159,25	154,55	155,14	161,64	152,38	150,33	156,27	-11,25
NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	-44,55
NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
5,62	5,60	5,55	5,51	5,38	5,29	5,16	5,10	5,04	4,81	4,78	4,73	4,73	4,83	4,85	4,79	4,67	-19,62
0,26	0,25	0,26	0,26	0,23	0,26	0,23	0,28	0,33	0,22	0,23	0,19	0,19	0,19	0,21	0,22	0,20	-47,38
5,30	5,28	5,23	5,19	5,09	4,97	4,86	4,76	4,65	4,53	4,48	4,47	4,47	4,57	4,57	4,50	4,41	-17,79
0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	-24,17
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-16,58
0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	124,61
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-11,40
NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00
5,18	5,16	5,06	5,02	5,03	5,08	5,02	4,84	4,65	4,49	4,41	4,51	4,20	4,11	4,03	4,06	4,07	-19,59
4,56	4,50	4,41	4,33	4,21	4,24	4,10	3,82	3,55	3,33	3,16	3,12	2,81	2,71	2,55	2,46	2,47	-45,29
0,36	0,35	0,34	0,34	0,33	0,35	0,34	0,34	0,33	0,33	0,34	0,34	0,29	0,24	0,22	0,22	0,22	-37,32
0,26	0,30	0,31	0,35	0,48	0,49	0,58	0,68	0,77	0,84	0,91	1,05	1,10	1,16	1,26	1,38	1,38	616,05
NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
294,56	298,98	303,38	279,85	257,46	255,85	247,19	239,69	230,78	223,93	221,94	214,24	212,96	216,13	203,42	196,33	197,83	-33,76
288,94	293,39	297,83	274,34	252,07	250,56	242,03	234,59	225,74	219,12	217,17	209,51	208,23	211,30	198,57	191,54	193,16	-34,04
0,51	0,54	0,57	0,61	0,66	0,68	0,66	0,65	0,67	0,73	0,72	0,76	0,79	0,76	0,72	0,71	0,75	58,14
0,35	0,37	0,38	0,41	0,45	0,47	0,48	0,48	0,48	0,52	0,52	0,55	0,58	0,58	0,53	0,53	0,55	89,00
0,16	0,17	0,18	0,20	0,20	0,21	0,18	0,17	0,19	0,22	0,20	0,21	0,21	0,18	0,18	0,18	0,19	7,42
NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00

## D : Gaz fluorés

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	base year ( 1990	1991	1992	1993
	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
<b>Emissions of HFCs<sup>(3)</sup> - (Gg CO<sub>2</sub> equivalent)</b>	<b>3 742,63</b>	<b>4 315,56</b>	<b>3 722,93</b>	<b>2 423,78</b>
HFC-23	0,14	0,18	0,17	0,18
HFC-32	0,01	0,01	0,01	0,01
HFC-41	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
HFC-43-10mee	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,01
HFC-125	0,02	0,02	0,02	0,03
HFC-134	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
HFC-134a	0,07	0,07	0,08	0,13
HFC-152a	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
HFC-143	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
HFC-143a	0,51	0,53	0,40	0,02
HFC-227ea	IE,NA,NO	IE,NA,NO	IE,NA,NO	IE,NA,NO
HFC-236fa	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
HFC-245ca	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
Unspecified mix of listed HFCs <sup>(4)</sup> - (Gg CO <sub>2</sub> equivalent)	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
<b>Emissions of PFCs<sup>(3)</sup> - (Gg CO<sub>2</sub> equivalent)</b>	<b>4 293,45</b>	<b>3 973,31</b>	<b>4 047,57</b>	<b>3 953,72</b>
CF <sub>4</sub>	0,39	0,35	0,36	0,32
C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	0,16	0,15	0,16	0,18
C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
C <sub>4</sub> F <sub>10</sub>	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
c-C <sub>4</sub> F <sub>8</sub>	0,01	0,02	0,01	0,01
C <sub>5</sub> F <sub>12</sub>	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
C <sub>6</sub> F <sub>14</sub>	0,02	0,02	0,02	0,03
Unspecified mix of listed PFCs <sup>(4)</sup> - (Gg CO <sub>2</sub> equivalent)	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
<b>Emissions of SF<sub>6</sub><sup>(3)</sup> - (Gg CO<sub>2</sub> equivalent)</b>	<b>2 019,81</b>	<b>2 059,52</b>	<b>2 099,81</b>	<b>2 140,75</b>
SF <sub>6</sub>	0,08	0,09	0,09	0,09

1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Change from base to latest reported year	
(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	%
<b>1 657,06</b>	<b>1 730,98</b>	<b>2 943,64</b>	<b>3 701,15</b>	<b>3 947,37</b>	<b>4 847,42</b>	<b>5 706,20</b>	<b>6 973,15</b>	<b>8 164,28</b>	<b>9 721,16</b>	<b>10 440,88</b>	<b>11 240,69</b>	<b>12 052,48</b>	<b>12 610,29</b>	<b>13 605,12</b>	<b>14 386,17</b>	<b>15 170,46</b>	<b>15 849,29</b>	<b>323,48</b>	
0,08	0,02	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	-94,72	
0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,05	0,08	0,11	0,14	0,19	0,23	0,26	0,29	0,33	0,37	4 109,38	
NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00	
0,01	0,02	0,04	0,04	0,04	0,06	0,10	0,13	0,15	0,17	0,19	0,20	0,22	0,24	0,26	0,27	0,29	0,29	100,00	
0,06	0,07	0,08	0,10	0,11	0,17	0,22	0,33	0,40	0,54	0,61	0,70	0,79	0,86	0,91	1,02	1,14	1,23	7 026,01	
NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00	
0,28	0,77	1,49	1,95	2,11	2,36	2,63	2,94	3,33	3,79	3,84	3,89	4,02	4,31	4,69	4,90	5,01	5,17	6 846,58	
0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	100,00	
NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00	
0,05	0,06	0,08	0,11	0,14	0,19	0,27	0,37	0,43	0,54	0,57	0,65	0,69	0,70	0,75	0,81	0,86	0,89	74,78	
IE,NA,NO	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	100,00	
NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00	
NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00	
NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	56,00	178,82	351,30	548,54	737,00	803,28	874,38	949,91	1 032,54	1 100,44	1 182,89	1 290,56	100,00	
<b>3 527,03</b>	<b>2 561,81</b>	<b>2 338,49</b>	<b>2 424,91</b>	<b>2 845,86</b>	<b>3 529,22</b>	<b>2 486,86</b>	<b>2 190,99</b>	<b>3 477,43</b>	<b>3 217,74</b>	<b>2 179,95</b>	<b>1 430,37</b>	<b>1 166,58</b>	<b>923,89</b>	<b>563,10</b>	<b>365,35</b>	<b>382,91</b>	<b>429,46</b>	<b>-90,00</b>	
0,28	0,24	0,22	0,22	0,28	0,37	0,24	0,20	0,35	0,34	0,22	0,13	0,10	0,08	0,04	0,02	0,02	0,02	-93,65	
0,16	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,08	0,07	0,10	0,09	0,06	0,04	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	-94,48	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24 801,45	
NA,NO	0,01	0,01	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00	
0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-99,12	
NA,NO	0,00	0,00	0,00	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00	0,00	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00	
0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	-1,30	
NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00	
<b>2 195,07</b>	<b>2 243,14</b>	<b>2 285,90</b>	<b>2 213,68</b>	<b>2 328,62</b>	<b>2 004,13</b>	<b>1 818,78</b>	<b>1 444,27</b>	<b>1 263,00</b>	<b>1 237,36</b>	<b>1 379,73</b>	<b>1 186,42</b>	<b>1 037,79</b>	<b>901,85</b>	<b>856,68</b>	<b>712,71</b>	<b>666,06</b>	<b>547,55</b>	<b>-72,89</b>	
0,09	0,09	0,10	0,09	0,10	0,08	0,08	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	-72,89	



## E : Résumé

GREENHOUSE GAS EMISSIONS (CO <sub>2</sub> equivalent Gg)	Base year ( 1990 )	1991	1992	1993
CO <sub>2</sub> emissions including net CO <sub>2</sub> from LULUCF	373 644,32	401 760,45	389 495,91	359 617,01
CO <sub>2</sub> emissions excluding net CO <sub>2</sub> from LULUCF	399 403,88	423 805,42	415 463,16	391 975,20
CH <sub>4</sub> emissions including CH <sub>4</sub> from LULUCF	60 421,08	60 666,31	60 767,01	60 982,75
CH <sub>4</sub> emissions excluding CH <sub>4</sub> from LULUCF	59 256,18	59 502,99	59 632,85	59 907,41
N <sub>2</sub> O emissions including N <sub>2</sub> O from LULUCF	92 576,06	91 318,26	92 480,83	88 255,24
N <sub>2</sub> O emissions excluding N <sub>2</sub> O from LULUCF	90 775,64	89 545,42	90 703,39	86 475,25
HFCs	3 742,63	4 315,56	3 722,93	2 423,78
PFCs	4 293,45	3 973,31	4 047,57	3 953,72
SF <sub>6</sub>	2 019,81	2 059,52	2 099,81	2 140,75
<b>Total (including LULUCF)</b>	<b>536 697,35</b>	<b>564 093,42</b>	<b>552 614,06</b>	<b>517 373,25</b>
<b>Total (excluding LULUCF)</b>	<b>559 491,59</b>	<b>583 202,22</b>	<b>575 669,71</b>	<b>546 876,11</b>
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Base year ( 1990 )	1991	1992	1993
1. Energy	385 503,27	411 480,85	405 293,15	382 186,02
2. Industrial Processes	59 147,34	58 906,02	56 685,29	54 815,39
3. Solvent and Other Product Use	2 071,10	1 988,30	1 939,63	1 829,46
4. Agriculture	100 082,77	97 642,25	98 055,82	93 866,01
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry <sup>(5)</sup>	-22 794,24	-19 108,80	-23 055,66	-29 502,85
6. Waste	12 687,11	13 184,80	13 695,82	14 179,23
7. Other	NO	NO	NO	NO
<b>Total (including LULUCF)<sup>(5)</sup></b>	<b>536 697,35</b>	<b>564 093,42</b>	<b>552 614,06</b>	<b>517 373,25</b>

1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Change from base to latest reported year (%)
357 573,70	365 644,28	377 306,92	367 030,92	388 605,31	377 703,45	385 623,63	380 790,70	371 477,30	378 614,78	379 352,14	382 394,13	368 479,21	357 983,29	350 911,15	341 352,20	353 746,32	315 637,15	-15,52
392 093,47	398 929,54	411 899,43	405 396,00	427 171,11	418 741,30	415 826,77	416 544,06	413 094,24	422 037,28	423 617,32	427 718,84	418 241,42	408 403,47	401 794,10	383 242,50	391 573,74	363 346,84	-9,03
62 494,70	63 189,78	62 535,25	61 067,60	61 043,16	60 617,28	61 615,90	60 762,47	59 490,87	58 022,35	56 827,72	55 971,08	55 390,54	55 357,53	55 696,77	54 457,77	54 481,54	53 080,43	-12,15
59 694,67	60 149,75	59 575,00	58 471,12	58 656,48	58 415,79	59 482,31	58 758,73	57 505,70	56 063,01	55 006,43	54 167,29	53 667,25	53 655,43	53 994,78	52 739,58	52 720,25	51 444,64	-13,18
89 585,60	91 314,34	92 685,06	94 046,66	86 752,79	79 811,21	79 312,74	76 629,19	74 303,19	71 542,31	69 418,11	68 802,59	66 412,88	66 018,06	67 000,43	63 061,19	60 860,84	61 325,95	-33,76
87 823,67	89 571,57	90 949,39	92 326,39	85 045,52	78 143,13	77 674,07	75 030,46	72 722,26	69 980,45	67 928,42	67 321,59	64 947,57	64 552,71	65 504,25	61 556,71	59 376,01	59 878,72	-34,04
1 657,06	1 730,98	2 943,64	3 701,15	3 947,37	4 847,42	5 706,20	6 973,15	8 164,28	9 721,16	10 440,88	11 240,69	12 052,48	12 610,29	13 605,12	14 386,17	15 170,46	15 849,29	323,48
3 527,03	2 561,81	2 338,49	2 424,91	2 845,86	3 529,22	2 486,86	2 190,99	3 477,43	3 217,74	2 179,95	1 430,37	1 166,58	923,89	563,10	365,35	382,91	429,46	-90,00
2 195,07	2 243,14	2 285,90	2 213,68	2 328,62	2 004,13	1 818,78	1 444,27	1 263,00	1 237,36	1 379,73	1 186,42	1 037,79	901,85	856,68	712,71	666,06	547,55	-72,89
<b>517 033,16</b>	<b>526 684,32</b>	<b>540 095,26</b>	<b>530 484,91</b>	<b>545 523,11</b>	<b>528 512,72</b>	<b>536 564,10</b>	<b>528 790,77</b>	<b>518 176,08</b>	<b>522 355,70</b>	<b>519 598,52</b>	<b>521 025,28</b>	<b>504 539,48</b>	<b>493 794,91</b>	<b>488 633,25</b>	<b>474 335,39</b>	<b>485 308,12</b>	<b>446 869,83</b>	<b>-16,74</b>
<b>546 990,98</b>	<b>555 186,78</b>	<b>569 991,85</b>	<b>564 533,24</b>	<b>579 994,95</b>	<b>565 680,98</b>	<b>562 994,97</b>	<b>560 941,66</b>	<b>556 226,91</b>	<b>562 257,00</b>	<b>560 552,73</b>	<b>563 065,20</b>	<b>551 113,09</b>	<b>541 047,65</b>	<b>536 318,03</b>	<b>513 003,01</b>	<b>519 889,42</b>	<b>491 496,51</b>	<b>-12,15</b>
1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Change from base to latest reported year (%)
380 312,13	386 800,56	400 923,17	393 520,84	415 025,29	406 168,23	402 431,48	403 007,02	398 717,40	407 667,35	407 912,26	411 824,36	402 654,67	392 302,49	386 622,47	370 560,09	377 357,99	349 424,56	-9,36
55 763,60	56 305,45	56 089,58	56 836,78	50 638,39	45 654,55	43 971,79	43 877,10	44 130,97	45 190,29	43 163,30	42 657,67	41 459,69	41 618,70	40 135,79	37 014,77	37 803,70	36 448,10	-38,38
1 826,51	1 818,77	1 790,48	1 784,64	1 792,51	1 769,97	1 835,72	1 780,78	1 678,92	1 573,50	1 515,08	1 479,93	1 419,28	1 298,83	1 190,60	1 055,09	1 098,89	1 125,24	-45,67
94 635,67	95 655,74	96 570,10	97 831,39	97 775,56	97 298,87	99 835,88	97 401,32	96 869,81	93 113,78	93 528,32	92 801,97	91 350,70	91 972,31	94 602,89	91 169,13	90 338,44	91 585,16	-8,49
-29 957,82	-28 502,46	-29 896,59	-34 048,34	-34 471,84	-37 168,27	-26 430,87	-32 150,89	-38 050,83	-39 901,30	-40 954,21	-42 039,92	-46 573,62	-47 252,74	-47 684,78	-38 667,62	-34 581,30	-44 626,68	95,78
14 453,08	14 606,25	14 618,53	14 559,59	14 763,21	14 789,36	14 920,11	14 875,43	14 829,81	14 712,07	14 433,77	14 301,27	14 228,75	13 855,32	13 766,28	13 203,92	13 290,41	12 913,44	1,78
NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
<b>517 033,16</b>	<b>526 684,32</b>	<b>540 095,26</b>	<b>530 484,91</b>	<b>545 523,11</b>	<b>528 512,72</b>	<b>536 564,10</b>	<b>528 790,77</b>	<b>518 176,08</b>	<b>522 355,70</b>	<b>519 598,52</b>	<b>521 025,28</b>	<b>504 539,48</b>	<b>493 794,91</b>	<b>488 633,25</b>	<b>474 335,39</b>	<b>485 308,12</b>	<b>446 869,83</b>	<b>-16,74</b>

## Annexe III. Évaluations des sources clés et analyse associée sans UTCF

### EVALUATION DES SOURCES CLÉS- Tier 1 - ANALYSE DES ÉVOLUTIONS D'ÉMISSIONS HORS UTCF (\*)

source CITEPA / format CCNUCC - mars 2013

Secteurs\_s\_de\_hors\_UTCF.xls/s\_de\_evo

Rang	Classement Source / Combustible		Gaz à effet de serre direct	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	Évaluation de l'évolution (**)	Contribution à l'évolution (%)	Cumul (%)
				équivalent (Gg)	équivalent (Gg)			
	CRF			1990	2011			2011
1	1A3b	Road Transportation	CO2	113 458	124 624	0,058	13,99 %	14,0 %
2	1A4b	Residential / gas	CO2	20 831	32 722	0,033	8,08 %	22,1 %
3	1A1a	Public Electricity and Heat Production / coal	CO2	36 159	17 962	0,032	7,74 %	29,8 %
4	2B3	Adipic Acid Production	N2O	14 806	126	0,030	7,22 %	37,0 %
5	2F1	Refrigeration and Air Conditioning Equipment	HFC	85	11 718	0,027	6,53 %	43,6 %
6	1A4b	Residential / oil	CO2	31 043	17 315	0,023	5,58 %	49,1 %
7	1A1a	Public Electricity and Heat Production / gas	CO2	983	9 541	0,020	4,86 %	54,0 %
8	1A2a	Iron and Steel / coal	CO2	18 779	10 944	0,013	3,11 %	57,1 %
9	2B2	Nitric Acid Production	N2O	6 570	670	0,012	2,86 %	60,0 %
10	1A1a	Public Electricity and Heat Production / other fuels	CO2	1 792	5 488	0,009	2,19 %	62,2 %
11	1A4a	Commercial/Institutional / gas	CO2	8 939	11 633	0,009	2,12 %	64,3 %
12	1A4b	Residential / coal	CO2	4 168	294	0,008	1,89 %	66,2 %
13	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco / gas	CO2	3 688	6 410	0,007	1,78 %	68,0 %
14	4B	Manure Management	CH4	8 366	10 006	0,006	1,49 %	69,4 %
15	2C3	Aluminium Production	PFC	3 032	86	0,006	1,44 %	70,9 %
16	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco / oil	CO2	3 596	783	0,006	1,33 %	72,2 %
17	2B5	Chemical Industry / Other	N2O	3 175	449	0,005	1,31 %	73,5 %
18	1A2f	Manufacturing Industries / Other / oil	CO2	14 558	10 606	0,005	1,22 %	74,8 %
19	1A4b	Residential / biomass	CH4	3 512	957	0,005	1,19 %	75,9 %
20	2F4	Aerosols/ Metered Dose Inhalers	HFC	0	2 106	0,005	1,18 %	77,1 %
21	1A4a	Commercial/Institutional / oil	CO2	19 006	14 720	0,005	1,11 %	78,2 %
22	1A2c	Chemicals / gas	CO2	7 146	8 155	0,004	1,05 %	79,3 %
23	2E2	Fugitive Emissions	HFC	1 972	44	0,004	0,95 %	80,2 %
24	1A2c	Chemicals / oil	CO2	7 650	8 345	0,004	0,91 %	81,1 %
25	1A1a	Public Electricity and Heat Production / oil	CO2	8 081	5 497	0,004	0,90 %	82,0 %
26	2A1	Cement Production	CO2	10 937	8 065	0,004	0,87 %	82,9 %
27	6A	Solid Waste Disposal on Land	CH4	8 493	8 878	0,003	0,79 %	83,7 %
28	2E1	By-product Emissions	HFC	1 663	55	0,003	0,79 %	84,5 %
29	2F2	Foam Blowing	HFC	0	1 397	0,003	0,78 %	85,3 %
30	1A2d	Pulp, Paper and Print / oil	CO2	1 669	110	0,003	0,76 %	86,0 %
31	1A1b	Petroleum Refining / gas	CO2	37	1 384	0,003	0,76 %	86,8 %
32	1A2f	Manufacturing Industries / Other / coal	CO2	5 136	3 190	0,003	0,74 %	87,5 %
33	4A	Enteric Fermentation	CH4	30 783	28 265	0,003	0,69 %	88,2 %
34	1A4c	Agriculture/Forestry/Fisheries / oil	CO2	10 473	10 252	0,002	0,59 %	88,8 %
35	1A3a	Civil Aviation	CO2	4 298	4 824	0,002	0,59 %	89,4 %
36	1A2b	Non-Ferrous Metals / coal	CO2	1 191	4	0,002	0,58 %	90,0 %
37	1A2a	Iron and Steel / oil	CO2	1 365	210	0,002	0,55 %	90,5 %
38	2B1	Ammonia Production	CO2	2 205	1 083	0,002	0,48 %	91,0 %
39	4B	Manure Management	N2O	6 191	4 726	0,002	0,40 %	91,4 %
40	1A2d	Pulp, Paper and Print / coal	CO2	922	104	0,002	0,40 %	91,8 %
41	1A1b	Petroleum Refining / oil	CO2	11 393	9 365	0,001	0,36 %	92,2 %
42	1A4a	Commercial/Institutional / coal	CO2	868	162	0,001	0,34 %	92,5 %
43	1A3b	Road Transportation	CH4	831	169	0,001	0,31 %	92,8 %
44	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy Industries / gas	CO2	643	17	0,001	0,31 %	93,1 %
45	1A3b	Road Transportation	N2O	937	1 342	0,001	0,29 %	93,4 %
46	1B2b	Fugitive Emissions from Fuels / Natural Gas	CO2	816	201	0,001	0,29 %	93,7 %
47	2C4	SF6 Used in Aluminium and Magnesium Foundries	SF6	809	205	0,001	0,28 %	94,0 %
48	6B	Waste Water Handling	CH4	847	1 210	0,001	0,26 %	94,3 %
49	6B	Waste Water Handling	N2O	1 402	767	0,001	0,26 %	94,5 %
50	1A3c	Railways	CO2	1 070	482	0,001	0,26 %	94,8 %
51	2F8	Electrical Equipment	SF6	898	337	0,001	0,25 %	95,0 %
...	...	...	...	...	...	...	...	...
<b>Total (*)</b>				<b>559 492</b>	<b>491 497</b>			

(\*) Analyse hors UTCF (utilisation des terres, leur changement et la forêt)

(\*\*) Analyse de l'évolution selon les bonnes pratiques du GIEC (cf. « IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories », equation 7.2, p.7.9, chap.7)

## Annexe IV. Évaluations des sources clés et analyse associée avec UTCF

### EVALUATION DES SOURCES CLES- Tier 1 - ANALYSE DES NIVEAUX D'ÉMISSIONS AVEC UTCF (\*)

source CITEPA / format CCNUCC - mars 2013			Secteurs_s_cle_avec_UTCF.xls/s_cle_niv				
Rang	Classement Source / Combustible		Gaz à effet de serre direct	CO <sub>2</sub> équivalent (Gg)	CO <sub>2</sub> équivalent (Gg)	contribution (%)	cumul (%)
	CRF			1990	2011	2011	2011
1	1A3b	Road Transportation	CO2	113 458	124 624	20,71 %	20,7 %
2	5A1	Forest Land remaining Forest Land	CO2	33 633	58 537	9,73 %	30,4 %
3	1A4b	Residential / gas	CO2	20 831	32 722	5,44 %	35,9 %
4	4A	Enteric Fermentation	CH4	30 783	28 265	4,70 %	40,6 %
5	4D1	Direct Soil Emissions	N2O	24 808	21 715	3,61 %	44,2 %
6	4D3	Indirect Emissions	N2O	20 140	17 985	2,99 %	47,2 %
7	1A1a	Public Electricity and Heat Production / coal	CO2	36 159	17 962	2,98 %	50,2 %
8	1A4b	Residential / oil	CO2	31 043	17 315	2,88 %	53,0 %
9	1A4a	Commercial/Institutional / oil	CO2	19 006	14 720	2,45 %	55,5 %
10	5E	Settlements	CO2	10 349	14 229	2,36 %	57,8 %
11	5B2	Land converted to Cropland	CO2	15 985	14 214	2,36 %	60,2 %
12	2F1	Refrigeration and Air Conditioning Equipment	HFC	85	11 718	1,95 %	62,1 %
13	1A4a	Commercial/Institutional / gas	CO2	8 939	11 633	1,93 %	64,1 %
14	1A2a	Iron and Steel / coal	CO2	18 779	10 944	1,82 %	65,9 %
15	1A2f	Manufacturing Industries / Other / oil	CO2	14 558	10 606	1,76 %	67,7 %
16	1A4c	Agriculture/Forestry/Fisheries / oil	CO2	10 473	10 252	1,70 %	69,4 %
17	4B	Manure Management	CH4	8 366	10 006	1,66 %	71,0 %
18	1A1a	Public Electricity and Heat Production / gas	CO2	983	9 541	1,59 %	72,6 %
19	1A1b	Petroleum Refining / oil	CO2	11 393	9 365	1,56 %	74,2 %
20	6A	Solid Waste Disposal on Land	CH4	8 493	8 878	1,48 %	75,6 %
21	4D2	Animal Production	N2O	9 636	8 744	1,45 %	77,1 %
22	1A2c	Chemicals / oil	CO2	7 650	8 345	1,39 %	78,5 %
23	1A2c	Chemicals / gas	CO2	7 146	8 155	1,36 %	79,8 %
24	2A1	Cement Production	CO2	10 937	8 065	1,34 %	81,2 %
25	1A2f	Manufacturing Industries / Other / gas	CO2	8 884	7 875	1,31 %	82,5 %
26	5C2	Land converted to Grassland	CO2	12 362	7 618	1,27 %	83,8 %
27	5A2	Land converted to Forest Land	CO2	4 427	7 099	1,18 %	84,9 %
28	1A2e	Food Processing, Beverages and Tobacco / gas	CO2	3 688	6 410	1,07 %	86,0 %
29	1A1a	Public Electricity and Heat Production / oil	CO2	8 081	5 497	0,91 %	86,9 %
30	1A1a	Public Electricity and Heat Production / other fuels	CO2	1 792	5 488	0,91 %	87,8 %
31	1A3a	Civil Aviation	CO2	4 298	4 824	0,80 %	88,6 %
32	4B	Manure Management	N2O	6 191	4 726	0,79 %	89,4 %
33	5D2	2. Land converted to Wetlands	CO2	2 016	3 522	0,59 %	90,0 %
34	1A1c	Manufacture of Solid Fuels and Other Energy Industries / coal	CO2	4 034	3 193	0,53 %	90,5 %
35	1A2f	Manufacturing Industries / Other / coal	CO2	5 136	3 190	0,53 %	91,1 %
36	2C1	Iron and Steel Production	CO2	3 298	3 053	0,51 %	91,6 %
37	1A2c	Chemicals / other fuels	CO2	2 941	2 375	0,39 %	92,0 %
38	1B2a	Fugitive Emissions from Fuels / Oil	CO2	2 795	2 374	0,39 %	92,4 %
39	1A2d	Pulp, Paper and Print / gas	CO2	2 351	2 158	0,36 %	92,7 %
40	2F4	Aerosols/ Metered Dose Inhalers	HFC	0	2 106	0,35 %	93,1 %
41	2A2	Lime Production	CO2	2 587	2 106	0,35 %	93,4 %
42	1A2a	Iron and Steel / gas	CO2	2 097	1 714	0,28 %	93,7 %
43	1A2c	Chemicals / coal	CO2	1 918	1 671	0,28 %	94,0 %
44	1A3d	Navigation	CO2	1 263	1 402	0,23 %	94,2 %
45	2F2	Foam Blowing	HFC	0	1 397	0,23 %	94,4 %
46	1A1b	Petroleum Refining / gas	CO2	37	1 384	0,23 %	94,7 %
47	6C	Waste Incineration	CO2	1 737	1 369	0,23 %	94,9 %
48	5B2	Land converted to Cropland	N2O	1 652	1 359	0,23 %	95,1 %
...	...	...	...	...	...	...	...
<b>Total (*)</b>				<b>642 890</b>	<b>601 785</b>		

(\*) Analyse avec UTCF (utilisation des terres, leur changement et la forêt)

## Annexe III. Éléments supplémentaires requis dans le cadre de l'article 7.2 du protocole de Kyoto

### Informations requises par l'article 10 du protocole de Kyoto

Informations rapportées sous l'article 7.2	Paragraphes de la 6 <sup>e</sup> communication nationale
Système national- article 5.1	III.C
Éléments relatifs aux mécanismes désignés dans les articles 6, 12, 17	III.D et IV.B.3
Effets adverses des politiques et mesures	IV.C.10
Plans régionaux et domestiques	IV.B
Informations - article 10	
10a	III.C
10b	IV.B et VI.C
10c	VII
10d	VIII
10e	VII et IX

### Informations requises par l'article 11 du protocole de Kyoto

Les ressources financières qui relèvent de l'aide publique au développement publiques requises dans le cadre de l'article 11 du protocole de Kyoto sont décrites dans le paragraphe VII.A. Les autres ressources financières répondant à l'article 11 du protocole de Kyoto sont présentées dans le paragraphe VII.B.

## Annexe IVI. Plan national d'adaptation au changement climatique : point d'avancement après deux années de mise en œuvre

### Point d'avancement

Le point d'avancement après deux années de mise en œuvre a été élaboré sur la base des contributions des pilotes de chacune des vingt fiches thématiques au cours du deuxième trimestre 2013.

Au niveau global les éléments synthétiques disponibles début 2013 montrent que :

- parmi les 84 actions prévues au PNACC, 81 sont engagées (soit 96 %).
- parmi les 240 mesures<sup>1</sup> prévues dans le PNACC, 194 sont engagées (soit 81 %).

La répartition des mesures engagées suivant les thèmes est indiquée dans le tableau ci-après. L'annexe détaillée du PNACC regroupe les commentaires formulés par les pilotes de chaque thème.

Fiches thématiques	actions		mesures	
	total	taux engagées	total	taux engagées
<b>ACTIONS TRANSVERSALES</b>	5	100%	5	100%
<b>SANTE</b>	5	80%	16	56%
<b>RESSOURCES EN EAU</b>	5	100%	20	80%
<b>BIODIVERSITE</b>	4	100%	22	68%
<b>RISQUES NATURELS</b>	5	100%	28	71%
<b>AGRICULTURE</b>	5	100%	15	93%
<b>FORET</b>	5	80%	16	69%
<b>PECHE AQUACULTURE</b>	1	100%	1	100%
<b>ENERGIE ET INDUSTRIE</b>	5	80%	5	80%
<b>INFRASTRUCTURES SYSTEMES DE TRANSPORT</b>	4	100%	11	73%
<b>URBANISME CADRE BATI</b>	4	100%	10	80%
<b>TOURISME</b>	2	100%	2	100%
<b>INFORMATION</b>	4	100%	12	100%
<b>EDUCATION FORMATION</b>	5	100%	5	100%
<b>RECHERCHE</b>	4	100%	16	94%
<b>FINANCEMENT ASSURANCE</b>	7	100%	13	77%
<b>LITTORAL</b>	4	100%	13	92%
<b>MONTAGNE</b>	4	100%	13	77%
<b>EUROPÉENNE INTERNATIONALE</b>	4	100%	12	100%
<b>GOVERNANCE</b>	2	100%	5	100%
<b>total</b>	<b>84</b>	<b>96%</b>	<b>240</b>	<b>81%</b>



Le taux de mesures engagées pour un thème donné est à considérer avec prudence. En effet, certaines mesures nécessitent l'achèvement d'autres pour être engagées à leur tour. Par exemple, les taux de 69 % et 73 % pour respectivement pour les thèmes « forêt » et « infrastructures et systèmes de transport » traduisent des engagements conformes aux attentes.

Le document complet est disponible sur le site du ministère en charge de l'écologie à la rubrique Énergie, Air et Climat / Impacts et adaptation (ONERC) / Plan national d'adaptation 2011-2015.

## Analyse globale

La mise en œuvre du PNACC s'effectue selon une dynamique propre pour chaque fiche thématique correspondant au degré de mobilisation des acteurs concernés et à l'existence de préoccupations relatives au changement climatique antérieure à la préparation du PNACC. Le taux global d'actions engagées atteint 96 %. La plupart de ces actions sont déclinées en mesures dont la mise en œuvre a lieu sur plusieurs années. De ce fait, aucune action ne peut être considérée comme achevée début 2013.

Malgré une proportion élevée de mesures engagées (81 %), une minorité significative de mesures souffrent de limitations de crédits conduisant à réduire l'ambition de la mesure, à différer son exécution ou, dans certains cas, à la suspendre. Pour quelques mesures, la question de son maintien se pose, mais pour la majorité des mesures, cela conduit à un ajustement des objectifs à l'échéance de 2015. Les fiches thématiques sont diversement touchées par ces contraintes budgétaires.

Au-delà de ces aspects, une réelle dynamique est enclenchée dans la plupart des thèmes sous l'impulsion de leurs pilotes dont certains se sont attachés à pérenniser des groupes de travail issus de la phase de concertation.

## Processus d'évaluation

La mise en place de l'évaluation du PNACC est co-pilotée par le Commissariat général au développement durable et la Direction générale de l'énergie et du climat. Pour ce faire plusieurs méthodes sont proposées aux pilotes. La première étape consistant à établir un référentiel initial, peu de résultats d'évaluation sont disponibles à l'heure actuelle. Le Comité national de la transition écologique sera sollicité pour examiner les éléments d'évaluation dans la suite du processus de mise en œuvre du PNACC.

L'évaluation à mi-parcours prévue fin 2013 a pour vocation de rendre compte de la mise au point des méthodes et des premiers résultats sur la base d'un échantillonnage de mesures à l'initiative des pilotes de fiches thématiques. De ce fait, ce premier exercice ne sera que partiel et prendra principalement la forme d'une auto-évaluation. Elle pourrait néanmoins conduire à reconsidérer certaines mesures (renforcement ou redéploiement d'efforts).

L'évaluation finale du plan, prévue fin 2015, sera plus complète en matière de résultats et comportera notamment des recommandations pour la planification ultérieure de l'adaptation au changement climatique. Il pourra prendre la forme d'une évaluation externe.

## Annexe VI. Les Labex et les Equipex

La connaissance des climats du passé, indispensable à notre compréhension du système terre, est approfondie par les carottages paléoclimatiques dans les glaces, les sédiments marins et continentaux. L'équipex **CLIMCOR** a pour objectif de se doter de nouveaux moyens d'étude des archives climatiques de telle façon à disposer de données à haute résolution des enregistrements des variations du climat, en particulier au cours des derniers millénaires, dans les sédiments marins, les sédiments continentaux et les glaces. Ce nouveau système de carottage sera complété par l'équipex **ASTER-CEREGE**, plateforme de géochimie isotopique pour l'analyse des éléments chimiques traceurs des variations du climat et de l'impact des activités humaines.

Ces nouveaux équipements devraient permettre de maintenir le niveau d'excellence français en faisant progresser la connaissance des climats du passé, également indispensable à la validation des projections climatiques futures issues des exercices de modélisation.

La capacité française de modélisation est assurée et renforcée par trois labex. Le Labex Institut Pierre Simon Laplace (**L-IPSL**) sur le plateau de Saclay a pour objectif de comprendre le climat et d'aider à anticiper les changements futurs. Les principaux résultats attendus concerneront la prévisibilité du changement climatique au travers d'une analyse associant les changements induits par les activités humaines et ceux issus des fluctuations naturelles ; la relation entre l'évolution globale du climat et ses conséquences à l'échelle régionale ; et la capacité d'anticipation de la façon dont les changements régionaux pourront affecter nos conditions de vie. Ce labex très spécifique de modélisation du climat sera complété par le labex **OSUG@2020** qui développera des stratégies innovantes pour l'observation et la modélisation des systèmes naturels. En particulier, les principaux objectifs du projet sont d'étendre l'expertise de l'Observatoire des Sciences de l'Univers (OSU) grenoblois dans le domaine de la recherche interdisciplinaire (mécanique des fluides appliquée, génie environnemental, instrumentation, écologie et biodiversité, vulnérabilité sociale).

Enfin, le labEx **BASC** (Biodiversité, Agroécosystèmes, Société, Climat) se propose d'explorer comment les activités humaines interagissent avec les écosystèmes, et par quels moyens il est possible de remédier à la dégradation de la biodiversité et de l'environnement que celles-ci induisent. Porté par la Fondation de Coopération Scientifique du Campus Paris-Saclay, le projet BASC va se traduire par le développement d'un nouveau domaine de recherche, aux frontières entre les sciences sociales et les écosystèmes : les systèmes socio-écologiques. Ce qui devrait permettre à la France de rattraper son retard par rapport aux centres qui se développent depuis quelques années en Europe et en Amérique du Nord.

La connaissance des processus climatiques et par conséquent notre capacité de prédiction à court terme (saisonnier et décennal) sera renforcée par les nouveaux systèmes d'observation de l'océan et de la glace de mer. L'EquipEx **IAOOS** véritable observatoire de la glace de mer et de l'atmosphère en Arctique permettra l'installation d'un ensemble de quinze plateformes flottantes dans l'Océan Arctique pour y faire un suivi en continu, avec transmission en temps réel, de profils verticaux de caractéristiques physiques de l'océan et de l'atmosphère afin d'établir un bilan radiatif. Le nouveau système d'observation Argo, **NAOS** mettra en place une véritable surveillance de l'ensemble des océans. L'objectif du projet est de consolider la participation française et européenne au réseau international Argo de flotteurs profilants et d'anticiper les évolutions du réseau pour la prochaine décennie.

Les flotteurs Argo sont des petits robots autonomes qui mesurent en temps réel la température et la salinité des océans de la surface à 2000 m de profondeur. NAOS va permettre de développer la prochaine génération de flotteurs Argo. Ces flotteurs seront plus intelligents, capables d'embarquer de nouveaux capteurs (en particulier pour la biogéochimie).

Afin de mieux comprendre les effets du changement climatique sur l'avenir de la planète, le projet d'EquipEx **CRITEX** est focalisé sur la zone critique des bassins versants à l'échelle globale. Il a pour objectifs de décrire le fonctionnement hydrologique, hydrogéologique et géochimique des bassins versants sélectionnés et représentant des contextes variés (roches, sols, végétation, cli-

mat, activités humaines, etc). CRITEX permettra la réalisation de mesures à des pas de temps adaptés à la dynamique des processus étudiés et sur des durées longues pouvant aller jusqu'à plusieurs années. La qualité des eaux de surface et souterraines pourra ainsi être étudiée en détail en relation avec les caractéristiques du milieu naturel et celles des activités humaines environnantes.

Le Labex **VOLTAIRE** est impliqué dans l'étude des flux de GES et de leur devenir dans la basse et haute atmosphère à partir de zones humides naturelles et des sols cultivés. Il s'attache également à caractériser les flux d'éléments halogènes émanant du volcanisme pour mieux caractériser les variables liées aux activités anthropiques.

Le tableau suivant reprend les financements de ces Labex et EquipEx.

<b>EquipEx</b>	Dotation (M€)
<u>Aster cerege</u>	<u>3.7</u>
<u>IAOOS</u>	<u>5.3</u>
<u>NAOS</u>	<u>8</u>
<u>CLIMCOR</u>	<u>4.18</u>
<u>CRITEX</u>	<u>7</u>
<b>Total EquipEx</b>	<b>28.18</b>

<b>Labex</b>	Dotation (M€)
<u>L-IPSL</u>	<u>6.5</u>
<u>OSUG@2020</u>	<u>11</u>
<u>VOLTAIRE</u>	<u>11</u>
<u>BASC</u>	<u>5</u>
<b>Total Labex</b>	<b>33.5</b>

## **Annexe VII. Le groupe de travail AllEnvi : « Climat : évolution, atténuation, impact »**

Le groupe thématique « Climat : évolution, atténuation, impact », composé d'une vingtaine de membres d'organismes différents, d'horizons et de cultures très variés (Météo France, IPSL, CEA, BRGM, CEMAGREF, CNRS, IFREMER, IFSSTAR, INRA, IRD, MNHN, IPEV...), a dégagé plusieurs lignes d'actions à mettre en place. Pour les représentants des sciences du climat, mieux comprendre le climat et ses modes de fonctionnement demeure une priorité pour déterminer l'impact régional du changement climatique, y compris aux horizons relativement proches 2020-2030. Une telle approche exige des études sur l'évolution passée du climat, sa surveillance, sa prévision et les impacts sur la biodiversité. Pour les représentants des sciences humaines et sociales, la priorité est d'engager des études pour comprendre le fonctionnement des sociétés et leurs réactions face aux changements globaux, quelle que soit leur origine. Deux analyses différentes, mais une volonté commune de tirer parti de l'existence de l'Alliance pour faire avancer les domaines clés du changement climatique et dégager au final une stratégie partagée. Ces travaux pourront se développer dans le cadre de chantiers géographiques ciblés comme le chantier MISTRALS qui regroupe les efforts de recherche de nombreux pays du bassin méditerranéen.

Ce groupe définit ainsi plusieurs lignes d'action :

### **AMELIORER LES DONNEES D'OBSERVATION POUR MIEUX MODELISER LE CLIMAT**

Il est indispensable de consolider la composante française de l'observation opérationnelle de l'océan global en s'organisant au niveau international et au niveau européen. En particulier, en s'inscrivant dans le programme européen « Global Monitoring for Environment and Security » et son volet « Océan ». De même pour les milieux terrestres, il faut consolider les réseaux d'observation des flux de carbone, d'eau et d'énergie entre l'atmosphère, la biosphère et les sols, en accordant une place accrue à la biodiversité.

### **OPTIMISER LE TRAITEMENT DE L'OBSERVATION ET DE LA MODELISATION**

Un programme de financement inter-organismes est nécessaire pour rassembler toutes les équipes françaises étudiant la variabilité climatique du dernier millénaire, la variabilité climatique récente et la prévisibilité du climat à l'horizon 2020-2030, afin de comprendre les interactions entre variabilité naturelle et forçage des gaz à effet de serre. Une composante de ce programme devra soutenir les efforts de collecte et de traitement des données d'intérêt climatique, notamment les données fournies par des marqueurs et des observations (teneurs en certains isotopes...) offrant une information indirecte sur le climat (température ou pluviométrie).

### **ÉVALUER ET CONCEVOIR DES SYSTEMES INNOVANTS**

Il est important d'évaluer l'agriculture selon d'autres critères que la productivité. En particulier, sa capacité de limiter la production de gaz à effet de serre est une question essentielle. Une telle évaluation nécessite d'acquérir une masse de données sur la durée et recouvrant des situations différentes (indicateurs). Cela conduit à soutenir la labellisation des dispositifs d'observation que sont les SOERE ainsi que leur instrumentalisation.

### **MIEUX COMPRENDRE LA DEMANDE SOCIETALE**

Un groupe de réflexion spécifique au sein d'AllEnvi identifie les moyens de mieux comprendre les mécanismes de formation de l'opinion et de modification des comportements dans le domaine des risques environnementaux. De tels travaux permettraient d'identifier les changements de comportement qui pourraient se produire.

## Annexe IX. GIS Climat-Environnement-Société

Le groupement d'intérêt scientifique (GIS) Climat-Environnement-Société est créé en 2007. S'inscrivant dans le cadre de l'actualisation 2006 du « Plan Climat 2004-2012 » décidé par le gouvernement français pour lutter contre le changement climatique, il a bénéficié d'une dotation de 8 M€ sur une période de cinq ans (2007-2012), apportée par ses six membres fondateurs (CNRS, CEA, ADEME, l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, l'École Polytechnique, l'Université Pierre et Marie Curie) et en soutien du ministère de la recherche et du ministère en charge de l'écologie. Ce groupement de haut niveau s'attachera à développer des recherches interdisciplinaires sur les impacts du changement climatique sur les écosystèmes, la santé humaine ainsi que sur les aspects socio-économiques (les programmes sont détaillés en annexe X).

Le GIS Climat-Environnement-Société incite, soutient et coordonne des recherches interdisciplinaires sur le changement climatique et ses impacts sur l'environnement et la société. Il s'appuie sur l'expertise de 16 laboratoires de recherche d'Ile-de-France travaillant principalement dans les domaines de la climatologie, l'hydrologie, l'écologie, la santé et les sciences humaines et sociales. Ses membres fondateurs sont le CNRS, le CEA, l'UVSQ, l'UPMC, l'École Polytechnique et l'ADEME.

Cinq grands axes de recherche ont été définis afin d'orienter les initiatives interdisciplinaires entre les différents laboratoires :

- Changement climatique, écosystèmes, utilisation des sols et ressources en eau
- Climat global, politiques énergétiques, et développement économique
- Extrêmes climatiques et régions vulnérables
- Impact du changement climatique sur la santé

Les projets de recherche en association avec les laboratoires partenaires couvrent un large spectre thématique :

- LES PROJETS « ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE » :
  - **MICLIV** = Appréhension du lien entre les effets du changement climatique sur le secteur agricole et les phénomènes migratoires dans différents pays d'Afrique subsaharienne (2009-2012)
  - **ENVIGLOB** = Mise en débat de l'environnement global : controverses et images (2011-2013)
  - **AGECCAO** = Evaluation des coûts et des bénéfices des dommages résiduels et de l'adaptation de l'agriculture et de la gestion de l'eau au changement climatique en Afrique de l'Ouest (2011-2013)
  - **CCTV** : Changement Climatique et Trames Vertes : Relation entre Végétalisation des villes et adaptation au changement climatique (2011-2013)
- QUELQUES PROJETS « CHANGEMENT CLIMATIQUE, ECOSYSTEMES, UTILISATION DES SOLS ET RESSOURCES EN EAU » :
  - **ACCACYA** : Attribution des Causes Anthropiques du Changement Climatique par le cycle du carbone : Analyse intégrée des flux de carbone incorporés dans les échanges économiques et des cycles géochimiques globaux (2011-2013)
  - **PASTEK** : Impact des changements globaux sur le soutien hydrologique du Mékong (2010-2012)
  - **HUMBOLDT** : Les impacts de l'homme sur la biodiversité et le climat au cours de l'anthropocène (2009-2012)
- QUELQUES PROJETS « CLIMAT GLOBAL, POLITIQUES ENERGETIQUES, ET DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE » :
  - **PEPER** : Plans d'Expérience appliqués à la Préviation des Extrêmes climatiques Régionaux (2010-2012)
  - **EPI-C3** : Chimie de l'Atmosphère et Changement Climatique : aspects scientifiques, épistémologiques et politiques. Etude des projets de géo-ingénierie. (2009-2012)

- QUELQUES PROJETS « EXTREMES CLIMATIQUES ET REGIONS VULNERABLES »
  - **ERIC** : Evaluation du risque climatique dans le développement des zones côtières ouest-africaines (2009-2010)
  - **RENASEC** : Etude des caractéristiques et de la fréquence des événements extrêmes en France depuis 1500 (2008-2012)
  
- QUELQUES PROJETS « IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA SANTE »
  - **ADCEM** : Impact des Aérosols Désertiques et du Climat sur les Epidémies des Méningites au Sahel (2009-2012)
  - **EREBUS** : Evaluation des Risques Et Bénéfices de l'exposition aux rayonnements Ultra-violets (2011-2013)
  - **ACHIA** : Impacte de la pollution de l'air et du changement climatique sur la santé (2011-2013)



## Annexe VII. Les grands programmes internationaux

Sous l'égide d'un cadre unique appelé Initiative pour la durabilité du système terrestre (ESSI) pour la recherche internationale sur les changements environnementaux planétaires, quatre programmes internationaux se sont regroupés pour constituer une stratégie intégrée sur la recherche des changements environnementaux.

### ■ **PMRC** : Le Programme de Recherche Mondiale sur le climat

Le PMRC a été créé en 1980 à l'initiative conjointe du Conseil international pour la science (ICSU) et de l'Organisation météorologique mondiale (OMM). Il bénéficie également du soutien de la Commission océanographique intergouvernementale (COI) de l'Unesco depuis 1993. Le programme s'est fixé pour objectif d'accroître les connaissances scientifiques fondamentales relatives au système climatique physique et aux processus climatiques, en vue de déterminer le degré de prévisibilité du climat et l'étendue de l'influence de l'homme sur le climat.

Le Programme Mondial de Recherches sur le Climat vise à déterminer la prévisibilité du climat et l'effet qu'exercent les activités humaines. Plusieurs projets découlent de ce programme : CLIC, CLIVAR, GEWEX, SPARC.

### ■ **IGBP** : Le Programme International Géosphère-Biosphère

Ce programme créé en 1987 est focalisé sur l'acquisition des connaissances scientifiques de base concernant le changement global, et particulièrement les processus biologiques et chimiques interagissant au sein du Système Terre. L'objectif initial du programme est de décrire et comprendre, les processus physiques, chimiques et biologiques interactifs qui régulent le Système Terre, cet environnement unique qui permet la vie, les changements qui affectent ce système, et la manière par laquelle ils sont influencés par l'action de l'homme.

### ■ **DIVERSITAS** : Le programme international sur les sciences de la biodiversité

Créé en 2002 sous les auspices de l'ICSU, l'IUBS, le SCOPE et l'UNESCO, et dont le comité national est la FRB (Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité), DIVERSITAS remplit une double mission :

- Promouvoir une approche scientifique intégrée de la biodiversité, en liant les disciplines biologiques, écologiques et sociales afin de produire de nouvelles connaissances pertinentes pour la société.
- Fournir des bases scientifiques pour la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité.

Le paysage scientifique, en lien avec les enjeux de la biodiversité, s'organise autour de quatre sphères interconnectées : recherche, observations, évaluations scientifiques et élaboration de politiques. DIVERSITAS se situe à l'intersection de ces quatre sphères, et encourage l'étude de la biodiversité à un niveau global à travers quatre projets : bioGENESIS (fournir un cadre conceptuel évolutif aux sciences de la biodiversité), bioDISCOVERY (suivre, comprendre et prédire les changements de la biodiversité), ecoSERVICES (étudier les conséquences des changements de la biodiversité sur le fonctionnement des écosystèmes et les services écosystémiques), et bioSUSTAINABILITY (guider l'élaboration des politiques et des décisions qui soutiennent la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité dans son ensemble).

### ■ **PIDH** : Le Programme International sur les Dimensions Humaines du Changement Global

Le PIDH a été lancé dès 1990, créé officiellement en 1995 conjointement par l'ICSU et le CISS (Conseil International pour les Sciences Sociales) puis finalement mis en place sous sa forme actuelle en 1997. Ce programme s'attache aux aspects sociaux et socio-économiques du changement global.

## Annexe VIII. Tableaux résumés des variables suivies par la France dans le cadre de l'observation

### 1) Observation des variables climatiques essentielles (VCE) atmosphériques (surface)

Contribution des réseaux à la mise en œuvre du SMOC	VCEs	Nombre de stations ou plateformes actuellement opérationnelles	Nombre de stations ou plateformes opérationnelles conformément aux GCMP	Nombre de stations ou plateformes devant être opérationnelles en 2010	Nombre de stations ou plateformes fournissant des données aux centres internationaux	Nombre de stations ou plateformes ayant un archivage disponible dans les centres internationaux
Le réseau de surface GSN	Température de l'air	25 (6/19)*	25	25	25	25
Réseau de surface Global Observing System (GOS)	Température et pression de l'air, vitesse et direction du vent, vapeur d'eau	84 (46/38)* - RBSN : (44/38)* - RBCN : (42/27)*	84	84	84	84
	Précipitations	84	84	84	84	84
Réseau de surface BSRN	Radiations	1 (1)*	1	1	1	1
Radiations solaires et données d'équilibrage	Surface (global) radiation	274 (223/47)*	274	274	274	274
Bouées flottantes	Température et pression de l'air	60 Atlant. (30) Indien (30)	60	60	60	60
Bouées amarrées	Température et pression de l'air	6 (5/1)*	6	6	6	6
Projet VOSCLIM	Température et pression de l'air, vitesse et direction du vent, vapeur d'eau	51	51	51	51	51
Réseau d'amarrage et sites situés sur les petites îles isolées	Température de l'air, vitesse et direction du vent, vapeur d'eau, précipitations	0	0	0	0	0

\* (x/y) : x : nombre de stations en métropole, y : nombre de stations en Outre-Mer.

## 2) Observation des variables climatiques atmosphériques essentielles (altitude)

Contribution des réseaux à la mise en œuvre du SMOC	VCEs	Nombre de stations ou plateformes actuellement opérationnelles	Nombre de stations ou plateformes opérationnelles conformément aux GCMP	Nombre de stations ou plateformes devant être opérationnelles en 2010	Nombre de stations ou plateformes fournissant des données aux centres internationaux	Nombre de stations ou plateformes ayant un archivage disponible dans les centres internationaux
Réseau d'altitude GUAN	Température et pression de l'air, vitesse et direction du vent, vapeur d'eau	9	9	9	9	9
Réseau Full WWW/GOS Upper Air	Température et pression de l'air, vitesse et direction du vent, vapeur d'eau	18 RBCN (5/13)*	18	18	18	18

## 3) Sites de mesure d'ozone du réseau NDACC / GAW

Stations	Pays	Lieu	Début	Instruments	Mesures
ScoresbySund	Groenland	70 N, 2 W	Nov. 91	SAOZ	Colonnes O <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub>
Zhigansk	Sibérie (Est)	67 N, 123 E	Dec. 91	SAOZ	Colonnes O <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub>
Sodankyla	Finlande	67 N, 27 E	Mar. 90	SAOZ	Colonnes O <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub>
Salekhard	Sibérie (Ouest)	67 N, 67 E	Nov. 98	SAOZ	Colonnes O <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub>
OHP	France	44 N, 6 E	Jun. 92 1986	SAOZ Lidar	Colonnes O <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> Profils O <sub>3</sub>
Réunion	Ile de la Réunion	21 S, 55 E	Fév. 94 2000	SAOZ Lidar	Colonnes O <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> Profils O <sub>3</sub>
Bauru	Brésil	22 S, 48 W	Nov. 95	SAOZ	Colonnes O <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub>
Kerguelen	Kerguelen	49 S, 70 E	Déc. 95	SAOZ	Colonnes O <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub>
Rio Gallegos	Kerguelen	49 S, 70 E	Mar. 08	SAOZ	Colonnes O <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub>
Dumont	Terre Adélie	67 S, 142 E	Jan. 88 1991	SAOZ Lidar	Colonnes O <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> Profils O <sub>3</sub>
Concordia	Antarctique	75 S, 123 E	Jan. 07	SAOZ	Colonnes O <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub>

#### 4) Observation de la composition atmosphérique

Contribution des réseaux à la mise en œuvre du SMOC	VCEs	Nombre de stations ou plateformes actuellement opérationnelles	Nombre de stations ou plateformes opérationnelles conformément aux GCMP	Nombre de stations ou plateformes devant être opérationnelles en 2020	Nombre de stations ou plateformes fournissant des données aux centres internationaux	Nombre de stations ou plateformes ayant un archivage disponible dans les centres internationaux
Réseau GAW, surveillance du CO <sub>2</sub> & CH <sub>4</sub>	Dioxyde de carbone	9/22	9/22	9/22		
	Méthane	1/19	1/19	1/19		
	Autres GES	1/19	1/19	1/19		

x/y : x : nombre de mesures en continu ; y : nombre de mesures ponctuelles.

Contribution des réseaux à la mise en œuvre du SMOC	VCEs	Nombre de stations ou plateformes actuellement opérationnelles	Nombre de stations ou plateformes opérationnelles conformément aux GCMP	Nombre de stations ou plateformes devant être opérationnelles en 2020	Nombre de stations ou plateformes fournissant des données aux centres internationaux	Nombre de stations ou plateformes ayant un archivage disponible dans les centres internationaux
Réseau GAW, sonde d'ozone <sup>a</sup>	Ozone	3	3	3		
Réseau GAW, colonne d'ozone <sup>b</sup>	Ozone	11	11	11		
Réseau GAW, infrastructure ACTRIS	Profondeur in situ : nombre, taille, propriétés optiques ; composition, profil vertical	8	8	10	8	1

a SHADOZ, NDACC, sondes de mesure à distance d'ozones inclus.

b Stations filtre, Dobson et Brewer incluses.

## 5) Les sites de mesure et de prélèvements de RAMCES et les composés mesurés

Site	Pays	Latitude	Longitude	Alt (m asl)	Alt (m agl)	Début	Mesures in-situ	Mesures discontinues
<b>OBSERVATOIRES ICOS-France</b>								
Saclay	France	48°43'N	2°09'E	165	10, 50, 100	2001	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, SF <sub>6</sub> , CO, Radon, Météo	-
Trainou	France	47°58'N	2°06'E	131	5, 50, 100, 180	2006	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , CO, Radon, Météo	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, SF <sub>6</sub> , CO, isotopes CO <sub>2</sub> (4 / mois)
Puy de Dôme	France	45°45'N	3°00'E	1465	10	2001	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, SF <sub>6</sub> , CO, Radon, Météo	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, SF <sub>6</sub> , CO, isotopes CO <sub>2</sub> (4 / mois)
Biscarosse	France	44°22'N	1°13'W	120	47	2005	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub>	-
OHP	France	43°56'N	5°43'E	640	10, 50, 100	2013	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , CO, Météo	-
OPE	France	48°33'N	5°30'E	390	10, 50, 120	2011	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, CO, Radon, Météo	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, SF <sub>6</sub> , CO, isotopes CO <sub>2</sub> (4 / mois)
Cap Corse	France	42°55'N	9°21'E	533	40	2013	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , CO, Météo	-
Pic du Midi	France	42°56'N	0°08'E	2877	10	2014	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , CO, Météo	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, SF <sub>6</sub> , CO (4 / mois)
Roc Tredudon	France	48°24'N	3°53'W	360	10, 50, 100, 200	2014	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, CO, Météo	-
Ile Amsterdam	France-TAAF	37°57'S	77°32'E	55	20	1980	CO <sub>2</sub> , Radon, Météo	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, SF <sub>6</sub> , CO, isotopes CO <sub>2</sub> (4 / mois)
OPAR	France-La Réunion	21°05'S	55°23'E	2200	5	2013	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , CO	-
Guyafflux	France-Guyanne	5°17'N	52°54'W	97	57	2009	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub>	-
Mace Head	Irlande	53°20'N	9°54'W	25	15	1992	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , Radon, Météo	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, SF <sub>6</sub> , CO, isotopes CO <sub>2</sub> (4 / mois)
Finokalia	Grèce	35°19'N	25°40'E	150	2	2014	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , CO	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, SF <sub>6</sub> , CO (2 / mois)
Ivittuut	Groenland	61°12'N	48°10'W	10	5	2007	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , O <sub>2</sub> , Météo	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, SF <sub>6</sub> , CO, isotopes CO <sub>2</sub> (3 / mois)
Lamto	Côte d'Ivoire	6°13'N	5°01'W	155	50	2008	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub>	-
<b>MESURES AEROPORTEES</b>								
Orléans	France	48°50'N	2°30'E	150	100-3000	1996	CO <sub>2</sub> , Météo	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, SF <sub>6</sub> , CO, isotopes CO <sub>2</sub> (3 / mois)
YAK-Aerosib	Russie	-	-	-	100-7000	2006	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , O <sub>3</sub> , CO	-
<b>COLLABORATIONS INTERNATIONALES</b>								
Hanle	Inde	32°46'N	78°57'E	4517	5	2004	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , Météo	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, SF <sub>6</sub> , CO (2 / mois)
Pondicherry	Inde	12°00'N	79°51'E	20	30	2011	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , Météo	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, SF <sub>6</sub> , CO (2 / mois)
Port-Blair	Inde	11°39'N	92°45'E	20	30	2012	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , CO, N <sub>2</sub> O, Météo	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, SF <sub>6</sub> , CO (2 / mois)
Cape Grim	Australie	40°41'S	144°41'E	94	70	1998	-	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, SF <sub>6</sub> , CO, isotopes CO <sub>2</sub> (1 / mois)
Cape Point	Afrique du Sud	34°21'S	18°29'E	230	30	2004	-	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, SF <sub>6</sub> , CO, isotopes CO <sub>2</sub> (2 / mois)
Begur	Espagne	41°58'N	3°13'E	13	3,5	2000	-	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, SF <sub>6</sub> , CO, isotopes CO <sub>2</sub> (4 / mois)
Chacaltaya	Bolivie	16°21'S	68°08'W	5200	5	2011	CO <sub>2</sub>	-

## 6) Observation des variables climatiques essentielles du domaine océanique

### Surface

Contribution des réseaux à la mise en œuvre du SMOC	VCEs	Nombre de stations ou plateformes actuellement opérationnelles	Nombre de stations ou plateformes opérationnelles conformément aux GCMP	Nombre de stations ou plateformes devant être opérationnelles en 2020	Nombre de stations ou plateformes fournissant des données aux centres internationaux	Nombre de stations ou plateformes ayant un archivage disponible dans les centres internationaux
Déploiement de bouées dérivantes, à la résolution 5°x5°	Température mer, pression mer, courant					
Réseau GLOSS	Niveau de l'océan	15	15	15	15	15
Navires VOS	Tout VCE possible de surface	80	80	80		
Navires occasionnels	Tout VCE possible de surface	17	17	17	17	17

### Colonne d'eau

Contribution des réseaux à la mise en œuvre du SMOC	VCEs	Nombre de stations ou plateformes actuellement opérationnelles	Nombre de stations ou plateformes opérationnelles conformément aux GCMP	Nombre de stations ou plateformes devant être opérationnelles en 2020	Nombre de stations ou plateformes fournissant des données aux centres internationaux	Nombre de stations ou plateformes ayant un archivage disponible dans les centres internationaux
Réseau global d'amarrage de référence	Tout VCE possible de surface					
Réseau tropical global d'amarrage de bouées	Tout VCE possible de surface	17	17	17		
Réseau Argo	Température, salinité	250	250	250	250	250
Inventaire du carbone sur trajet (navire)	Température, salinité, traçeurs océaniques, variables biogéochimiques	1	1	1		



## 7) Observation des variables climatiques essentielles du domaine terrestre

Contribution des réseaux à la mise en œuvre du SMOC	VCEs	Nombre de stations ou plateformes actuellement opérationnelles	Nombre de stations ou plateformes opérationnelles conformément aux GCMP	Nombre de stations ou plateformes devant être opérationnelles en 2020	Nombre de stations ou plateformes fournissant des données aux centres internationaux	Nombre de stations ou plateformes ayant un archivage disponible dans les centres internationaux
Réseau SMOC de surveillance des flux (GTN-R)	Débit des rivières	~100	~100	~100		
Réseau SMOC, niveau des lacs/zone/température GTN-L	Niveau/zone/température					
Réseau synoptique WWW/GOS	Couverture neigeuse	403	403	403		
Réseau SMOC de surveillance des glaciers GTN-G	Bilan de masse et longueur des glaciers	9	9	9	6	6
Réseau SMOC de surveillance du Permafrost GTN-P	Température et profondeur du Permafrost					

Conception graphique : Ubiquis

Impression : METL-MEDDE/ATL2

Imprimé sur du papier certifié écolabel européen

Crédits photos : © S. Boisteau, O. Brosseau, D. Coutelier, G. Crossay, L. Mignaux et J.P. Maréchal-METL/MEDDE

**Ministère de l'Écologie,  
du Développement durable  
et de l'Énergie**  
Direction générale de l'Énergie et du climat  
92 055 La Défense cedex  
Tél. 01 40 81 21 22

