

Plan climat de la France

Mise en œuvre du Grenelle Environnement



Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat
Prévention des risques
Développement durable
Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir



Ministère
de l'Écologie,
de l'Énergie,
du Développement
durable
et de la Mer

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer,
en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat

www.developpement-durable.gouv.fr

Copenhague restera dans l'histoire comme une étape importante dans un processus complexe et vital. En effet, pour la première fois, tous les grands pays du monde – les États-Unis, la Chine, l'Inde, le Brésil et l'Union européenne – se sont engagés dans un processus commun de lutte contre le changement climatique. Pour la première fois, les chefs d'État et de gouvernement se sont mis d'accord pour limiter la hausse des températures à 2 °C, conformément aux recommandations scientifiques du GIEC. Pour la première fois, les pays développés ont pris des engagements financiers clairs et stables dans le temps au profit des pays les plus vulnérables : 10 milliards de dollars par an de 2010 à 2012, puis 100 milliards de dollars par an d'ici 2020. Ainsi, le 31 janvier 2010, les principaux pays émetteurs ont présenté, par écrit, leurs objectifs de réduction d'émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2020.

Ces avancées n'auraient jamais été obtenues sans l'engagement de la France, et elle souhaite désormais prolonger cette dynamique grâce à de nouvelles initiatives : réunion des États forestiers, lancement immédiat du « fast start », préparation active des futures conférences de Bonn et Mexico. Bref, pour notre pays le message est clair : la bataille pour les générations futures ne fait que commencer.

La France continuera de militer, sur la base du diagnostic établi par les scientifiques du GIEC, pour une réduction des émissions des pays développés comprise entre 25 % et 40 % à l'horizon 2020 et une baisse de 50 % des émissions mondiales à l'horizon 2050. La France, qui est déjà un des seuls pays au monde à respecter le protocole de Kyoto, a souhaité, dans le cadre du Grenelle Environnement, montrer l'exemple en prévoyant de diviser par quatre ses émissions de CO₂ à l'horizon 2050.

Ainsi, depuis plus de deux ans et avec la mobilisation de tous, notre pays investit massivement dans un nouveau modèle de croissance – la croissance verte – fondé sur la sobriété en carbone et en énergie : adoption à la quasi-unanimité de la loi Grenelle 1, aide de 800 millions d'euros pour la construction de 50 projets de transports collectifs dans

38 agglomérations de France, création de l'éco-prêt à taux zéro avec, déjà, plus de 50 000 opérations de rénovation thermique engagées chez les particuliers, lancement de l'appel d'offre pour la construction d'au moins une centrale solaire par région d'ici 2011, division par deux en deux ans du délai de raccordement au réseau électrique dans le domaine de l'énergie solaire, création du bonus écologique sur les voitures, lancement du plan véhicules propres...

Et les premiers résultats sont là ! En effet, d'après les projections communément admises, le Grenelle Environnement devrait permettre de réduire nos émissions de gaz à effet de serre de 22,8 % entre 1990 et 2020 et donc de respecter les objectifs fixés par le paquet énergie-climat adopté sous la Présidence française de l'Union européenne. Ainsi, mois après mois et grâce à la mobilisation de tous les acteurs et de toutes les filières professionnelles, nous respectons nos engagements tout en dotant notre pays des infrastructures dont il aura besoin au cours des dix années à venir. Mais au-delà, et alors que certains États hésitent encore à s'engager, le Grenelle Environnement permet d'illustrer une réalité incontestable : le développement durable est non seulement possible à l'échelle d'une nation mais également source de bien-être, de qualité de vie, de croissance et d'emplois. Ainsi, par son exemple, la France démontre presque tous les jours que le pari de la croissance verte est un pari gagnant : gagnant pour les salariés, pour les entreprises, pour notre santé, pour nos territoires et pour nos enfants.



Jean-Louis BORLOO

ministre d'État,
ministre de l'Écologie, de l'Énergie,
du Développement durable et de la Mer

SOMMAIRE

Éditorial	3
Sommaire	4
Synthèse	6
I. LE CHANGEMENT CLIMATIQUE : IMPACTS ET VULNERABILITÉ	18
1. Les conclusions du GIEC	18
2. Le cas de la France : les évolutions observées et les tendances	18
3. Les incidences prévues du changement climatique	19
II. UNE POLITIQUE CLIMATIQUE AMBITIEUSE ET RENFORCÉE	22
1. Le changement climatique : une priorité de la France	22
2. Les fondements de la politique climatique de la France	23
3. Le renforcement de la politique climatique de la France depuis 2007	25
III. MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE POUR L'ACTUALISATION DU PLAN CLIMAT	28
1. Deux scénarios étudiés	28
2. Évaluation globale	28
3. Évaluation de l'impact de certaines mesures spécifiques	28
4. Évaluation du coût des mesures	29
5. Organisation du présent document	30
IV. L'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE LA FRANCE : LES SCÉNARIOS AME ET AMS	31
1. Évolution des émissions de la France	31
2. Par secteur	31
3. Emissions de la France SCEQE et hors SCEQE à l'horizon 2020	33
4. Commentaires et points de vigilance	33
V. LES POLITIQUES ET MESURES	35
1. Les politiques et mesures transversales	35
2. Résidentiel - tertiaire	35
3. Transport	44
4. Industrie	54
5. Agriculture et forêts	58
6. Énergie	65

7. Déchets	79
8. Pouvoirs publics et collectivités territoriales	84
9. Sensibilisation, information, formation	88
VI. MÉTHODE GLOBALE D'ÉVALUATION DES SCÉNARIOS	95
1. Les scénarios énergétiques de référence	95
2. La méthode globale	97
VII. ÉVALUATION DES POLITIQUES ET MESURES	100
1. Description de l'outil Sceges	100
2. Gains en terme d'émissions de gaz à effet de serre	105
3. Évaluation du coût des mesures	114
VIII. ÉTUDE DE SENSIBILITÉ : L'IMPACT DE LA CRISE ACTUELLE SUR LES ÉMISSIONS DE LA FRANCE	116
1. Évolution des émissions et activité économique à court terme	116
2. Le plan de relance et les investissements	118
IX. LES MÉCANISMES DU PROTOCOLE DE KYOTO	119
1. Création d'un cadre institutionnel	119
2. Un instrument de pilotage intégré pour la gestion des actifs carbone	123
X. L'ADAPTATION	125
1. Introduction	125
2. La stratégie nationale d'adaptation	125
3. Le groupe de travail interministériel	126
4. L'action des collectivités territoriales	126
5. La France d'outre-mer	127
6. Le plan national d'adaptation de 2011	128

SYNTHÈSE

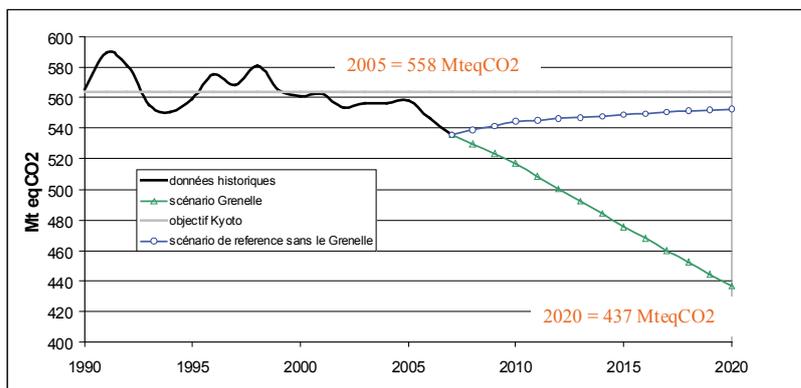
La mise en œuvre du Grenelle Environnement : une réduction de près de 22 % des émissions de gaz à effet de serre de la France entre 2005 et 2020

Se fondant sur le double constat des risques liés à la dégradation de l'état de notre planète et de l'urgence à agir pour lutter contre cette dégradation, le président de la République a souhaité, dès 2007, l'organisation du Grenelle Environnement, réunissant autour d'une même table tous les acteurs engagés au quotidien dans le développement durable : État, collectivités territoriales, syndicats, professionnels et associations de protection de l'environnement.

Ce processus de concertation inédit a permis l'émergence d'un consensus très fort sur des objectifs ambitieux pour la France en termes de lutte contre le changement climatique. La phase de mise en œuvre des engagements du Grenelle Environnement est aujourd'hui en cours. **Elle devrait permettre de ramener les émissions de la France à 437 MteqCO₂ en 2020, soit une réduction de 21,8 % des émissions de gaz à effet de serre de la France par rapport à 2005 (558 MteqCO₂) et une réduction de 22,8 % par rapport à 1990 (565 MteqCO₂).**

Ces évaluations ont été confirmées par une étude du cabinet Boston Consulting Group.

Figure 1- Projections d'émissions de la France à l'horizon 2020 dans le cadre d'un scénario sans Grenelle et d'un scénario avec Grenelle.



Lecture de la figure : le scénario avec mesures existantes prend en compte l'ensemble des mesures décidées avant le 1^{er} janvier 2008 et le scénario Grenelle, l'ensemble des engagements du Grenelle Environnement
Source : Inventaire CCNUCC, CITEPA, soumission 2009 et projections d'émissions, étude CITEPA, mars 2009

Cette forte diminution des émissions de la France proviendra notamment :

- ▶ **des secteurs résidentiel et tertiaire** : - 55 MteqCO₂ entre 2005 et 2020, soit une baisse de 56 % sur la période¹. Cette baisse résulte de la mise en œuvre du plan bâtiment du Grenelle Environnement, dont les objectifs sont de généraliser les bâtiments basse consommation à l'horizon 2012 et les bâtiments à énergie positive à l'horizon 2020, de réduire les consommations d'énergie par parc des bâtiments existants d'au moins 38 % d'ici à 2020, de rénover l'ensemble des logements sociaux les plus énergivores d'ici 2020, d'engager d'ici 2012 la rénovation de tous les bâtiments de l'État et d'accompagner et de mobiliser les professionnels du secteur pour relever les défis qui se présentent en termes de recrutement, de formation, de qualification et de développement des filières industrielles ;
- ▶ **du secteur industriel**² concerné par le système européen de plafonnement d'échange des quotas d'émissions de gaz à effet de serre (soit environ 1 400



¹ Émissions directes uniquement (hors émissions indirectes liées à l'usage de l'électricité).

² Y compris une partie des industries de l'énergie.



installations industrielles) : - 47 MteqCO₂ entre 2005 et 2020, soit - 31,4 % ; cette baisse résulte du renforcement du dispositif décidé lors de l'adoption du paquet énergie-climat ;

- ▶ **des industries de l'énergie** : - 31 MteqCO₂ entre 2005 et 2020, soit une baisse de 42 %. Cette baisse résulte des mesures volontaristes prévues par le Grenelle Environnement en termes d'efficacité énergétique, de développement des énergies renouvelables, ainsi que de la modernisation du parc de production thermique d'électricité (la moitié des centrales à charbon sera fermée) ;
- ▶ **des transports** : - 15 MteqCO₂ entre 2005 et 2020, soit une baisse de 11 %. Cette baisse résulte du vaste programme d'infrastructures de transports alternatifs prévu par le Grenelle Environnement et de la réduction des émissions des véhicules, accélérée par la mise en œuvre du règlement européen sur les émissions de CO₂ des véhicules particuliers et par des mesures incitatives au niveau français (bonus-malus, éco-redevance kilométrique pour les poids lourds...).

La France s'est engagée, dans le cadre du paquet énergie climat, pour lequel un accord a été obtenu en décembre 2008 sous présidence française, à réduire de 14 % entre 2005 et 2020 ses émissions des secteurs non soumis au système de quotas. Cet effort pourrait être potentiellement revu du fait de l'engagement de l'Union européenne à accroître la réduction de ses émissions de gaz à effet de serre de - 20 % à - 30 % entre 1990 et 2020 en cas d'accord international sur le post-Kyoto. Le tableau 1, qui présente une estimation de l'évolution des émissions de la France réparties entre secteurs soumis et non soumis à quotas d'émissions, témoigne que les objectifs que la France s'est fixée dans le cadre du Grenelle Environnement lui permettront bien de respecter ses engagements communautaires, et même d'aller très au-delà.

Tableau 1. Évolution des émissions (en millions de tonnes équivalent CO₂)

En MteqCO ₂	1990	2005	2020	Variation 1990-2020	Variation 2005-2020
France	565	558	437	- 22,8 %	- 21,8 % à comparer avec un objectif de - 15,9 % pour la France*
Secteurs non soumis à quotas d'émission (résidentiel et tertiaire, transports...)		408	333		- 18,3 % à comparer avec l'objectif de - 14 % pour la France et à l'objectif de l'UE de - 10,5 %
Installations industrielles et énergétiques soumises à quotas d'émission		150	104		- 31,4 % à comparer avec l'objectif de l'UE de - 21 %
Union européenne	5 564	5 144	4 451	- 20 %	- 13,5 %

*Une réduction de 14 % des émissions des secteurs non soumis à quotas (objectif fixé par le paquet énergie-climat pour la France), conjuguée à une réduction de 21 % des émissions des secteurs soumis à quotas (il ne s'agit pas d'un objectif fixé pour la France, mais pour l'UE), conduirait à une réduction des émissions de gaz à effet de serre de la France de 15,9 % entre 2005 et 2020.

La France figure déjà parmi les économies industrialisées les moins émettrices de gaz à effet de serre, tant en termes d'émissions par habitant que d'émission par unité de PIB. Ainsi, ses émissions par habitant sont inférieures de 16 % à la moyenne européenne. Par ailleurs, avec des émissions en 2007 inférieures de 5,6 % au plafond fixé par le protocole de Kyoto, la France est également un des rares pays industrialisés dont les émissions se situent d'ores et déjà en deçà de son engagement international.





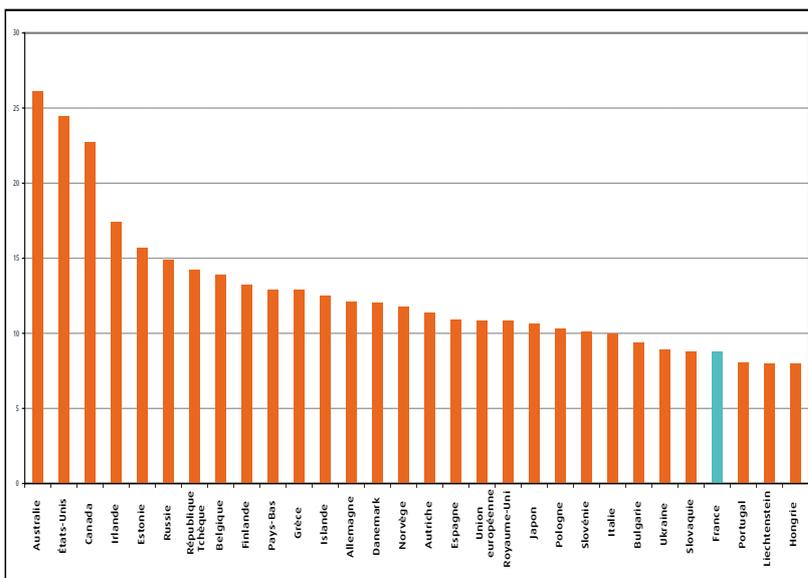
La France a donc résolument choisi, avec le Grenelle Environnement dont les orientations ont été approuvées à la quasi-unanimité par le Parlement, d'aller encore beaucoup plus loin et d'accélérer sa transition vers une société et une économie sobres en énergie et en carbone. Les objectifs de la France s'inscrivent également dans l'ambition de l'Union européenne de réduire de 30 % ses émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2020 en cas d'accord international.

Dans la continuité de sa présidence de l'Union européenne, au cours de laquelle un accord historique a été conclu sur le paquet énergie-climat, et à l'approche de la conférence de Copenhague, la France démontre ainsi qu'elle entend jouer un rôle leader au plan mondial dans la lutte contre le changement climatique.

L'atteinte effective de ce résultat ambitieux reste toutefois 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 ;
- ▶ le maintien d'outils incitatifs puissants soutenant ce rythme de rénovation ;
- ▶ 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.).

Figure 2. Classement des principaux pays (émissions de GES en TeqCO₂ /hab., année 2005 - La France en bleu)



Source : Inventaire d'émission de GES UNFCCC, périmètre convention, année 2005 et population Eurostat 2005 ; calcul département de la lutte contre l'effet de serre/DGEC

Par ailleurs, la situation économique actuelle, même si elle provoque une réduction des émissions à court terme, pourrait entraîner, si les mesures du Grenelle Environnement n'étaient pas strictement mises en œuvre, une croissance à moyen terme des émissions. C'est pourquoi, dans le cadre du plan de relance, le Gouvernement a mis l'accent sur les mesures favorables à l'environnement. Avec le Grenelle Environnement, il s'agit donc bien d'asseoir un nouveau mode de croissance respectueux de l'environnement.

Les objectifs du programme bâtiment sont :

- ▶ de généraliser les bâtiments basse consommation à l'horizon 2012 et les bâtiments à énergie positive à l'horizon 2020 ;
- ▶ de réduire les consommations d'énergie du parc des bâtiments existants d'au moins 38 % d'ici à 2020 et, à cette fin, de conduire un programme ambitieux de rénovation thermique et énergétique des bâtiments pour atteindre le rythme de 400 000 rénovations complètes de logements chaque année à compter de 2013 ;
- ▶ de rénover l'ensemble des logements sociaux avec, pour commencer, la réalisation des travaux sur les 800 000 logements sociaux les plus économes d'ici à 2020 ;
- ▶ d'engager, d'ici 2012, la rénovation de tous les bâtiments de l'État et de ses établissements publics, afin de réduire leur 40 % et leurs émissions de gaz à effet de serre de 50 % ;
- ▶ d'accompagner et de mobiliser les professionnels du secteur pour relever les défis qui se présentent en termes de recrutement, de formation, de qualification et de développement des filières industrielles.



Les politiques et mesures mises en œuvre suite au Grenelle Environnement

Le résidentiel-tertiaire

Le secteur du bâtiment est le plus gros consommateur d'énergie en France parmi l'ensemble des secteurs économiques. Il consomme actuellement environ 68 millions de tonnes équivalent pétrole, soit 42,5 % de l'énergie finale totale. C'est chaque année plus d'une tonne d'équivalent pétrole consommée par chaque Français. Il génère 123 millions de tonnes de CO₂, soit 23 % des émissions nationales. Chaque Français libère ainsi dans l'atmosphère environ deux tonnes de CO₂.

La facture annuelle de chauffage représente environ 900 € en moyenne par ménage, avec de grandes disparités qui tendent à augmenter avec la hausse du prix des énergies : les dépenses annuelles peuvent ainsi varier de 250 € pour une maison basse consommation à plus de 1 800 € pour une maison mal isolée.

La mise en œuvre à grande échelle du programme de réduction des consommations énergétiques des bâtiments prévu par le Grenelle Environnement réduira durablement les dépenses énergétiques et les inégalités qui en découlent, améliorera le pouvoir d'achat des ménages et contribuera à la réduction des émissions de CO₂.

Les mesures phares du Grenelle Environnement

Une nouvelle réglementation thermique

À partir de fin 2012, toutes les constructions neuves devront présenter une consommation d'énergie primaire inférieure à 50 kWh/m²/an en moyenne. Cette obligation est avancée à fin 2010 pour les bâtiments publics et les bâtiments tertiaires, ainsi que pour les constructions réalisées dans le cadre du programme national de rénovation urbaine. 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 : - 2,2 MteqCO₂ en 2020 par rapport au maintien de la réglementation thermique actuelle (RT 2005) pour le seul résidentiel.

Le crédit d'impôt développement durable

Le dispositif a été amélioré afin d'accélérer les rénovations thermiques légères : le crédit d'impôt est prorogé jusqu'à la fin de l'année 2012. Il est étendu aux logements mis en location, et concerne désormais les frais de main-d'œuvre pour certains travaux ; il est concentré sur les équipements et les matériaux les plus performants d'un point de vue énergétique et environnemental.

Impact : - 3,78 MteqCO₂ en 2020 par rapport à un arrêt du dispositif fin 2008 et - 10,34 MteqCO₂ pour le dispositif depuis 2005.

L'éco-prêt à taux zéro

L'éco-prêt à taux zéro constitue une des mesures phares du Grenelle Environnement. Tous les particuliers propriétaires peuvent en bénéficier pour des projets dans leurs résidences principales, y compris les copropriétés et les logements mis en location. D'une durée de 10 ans, pouvant être étendue jusqu'à 15 ans par la banque, il permet de financer jusqu'à 30 000 euros de travaux d'amélioration de l'efficacité énergétique du logement. Il est cumulable avec les autres dispositifs de soutien, notamment le crédit d'impôt développement durable (sous condition de ressources), les aides de l'Agence nationale de l'habitat (Anah) et des collectivités territoriales, les certificats d'économie d'énergie et le prêt à taux zéro octroyé pour les opérations d'acquisition rénovation. L'éco-prêt à taux zéro constitue une solution complète de financement de la rénovation thermique.

Impact : - 4,10 MteqCO₂ en 2020.

La rénovation du parc des bâtiments de l'État

Tous les bâtiments de l'État et de ses établissements publics devront être soumis, d'ici 2010, à un diagnostic de performance énergétique. La rénovation de ces bâtiments sera engagée à partir de 2012 et devra permettre de réduire d'au moins 40 % les consommations d'énergie et de 50 % les émissions de gaz à effet de serre dans un délai de 8 ans.

La rénovation du parc de logements sociaux

Les 800 000 logements sociaux les plus énergivores feront l'objet de travaux avant 2020. Pour cela, une première enveloppe de prêts au taux fixe très privilégié de 1,9 % a été mise en place pour 2009 et 2010, permettant la rénovation de 100 000 logements (40 000 en 2009 et 60 000 en 2010). Le programme de rénovation des logements sociaux a pour objectif de permettre la rénovation de 70 000 logements chaque année entre 2011 et 2020.

Ce chantier de rénovation, avec l'extension du champ d'intervention du Fonds européen de développement régional (Feder) aux dépenses liées à l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables dans les logements des personnes à faibles revenus et la mise en place d'un fonds de lutte contre l'habitat indigne et les dépenses énergétiques dans le cadre du plan de relance, permettra de renforcer la lutte contre la précarité énergétique.

Les transports

Les transports représentent 26 % des émissions totales de la France, soit 138 MteqCO₂ en 2007, avec une forte croissance entre 1990 et 2001 (+ 22 %) puis une stabilisation depuis. Le transport routier est responsable de 95 % de ces émissions, dont 54 % pour les seuls véhicules particuliers.

Les mesures phares du Grenelle Environnement

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. Pour le transport des voyageurs, 2 000 kilomètres de lignes ferroviaires à grande vitesse seront construites d'ici 2020 et un programme supplémentaire de 2 500 kilomètres sera défini. Un programme sera mis en œuvre pour porter, d'ici 2020, à 1 800 kilomètres les transports en site propre hors Île-de-France. Un programme renforcé de transports collectifs en Île-de-France sera également mis en œuvre.

La réduction des émissions des véhicules particuliers

L'Union européenne s'est fixée un objectif de réduction des émissions de CO₂ des véhicules particuliers à 120 g CO₂/km. Cet objectif sera atteint à la fois par la mise en œuvre du règlement européen sur les émissions des véhicules particuliers, pour lequel un accord a été obtenu en décembre 2008, et par la mise en place de mesures complémentaires adoptées début 2009 dans le cadre du règlement relatif à la sécurité générale des véhicules.

Le bonus-malus automobile

Mis en place en France depuis janvier 2008, il encourage l'achat des véhicules les moins émetteurs de CO₂. Une prime à l'achat (bonus) est versée aux acquéreurs de véhicules émettant moins de 130 g CO₂/km. À l'inverse, une taxe à l'achat (malus) s'applique aux voitures émettant plus de 160 g CO₂/km. Ce dispositif a eu un effet significatif sur les ventes de véhicules neufs en France : la moyenne des émissions des véhicules neufs a été ramenée à 140 g CO₂/km en 2008, soit une baisse de 9 g par rapport à la moyenne de l'année précédente (à comparer avec une baisse moyenne de 1 g par an les années précédentes).

Impact : - 6 MteqCO₂ en 2020 pour l'ensemble des mesures visant à la réduction des émissions des véhicules particuliers.



Transport

Le Grenelle Environnement fixe comme objectif de ramener, d'ici 2020, les émissions du secteur des transports à leur niveau de 1990. Cela sera rendu possible par la fin du tout routier dans les transports grâce au développement d'un vaste programme d'infrastructures de transports alternatifs ainsi que par la réduction des consommations des véhicules.



Le développement des biocarburants

la France a avancé de 2010 à 2008 l'objectif européen d'incorporation de 5,75 % de biocarburants et s'est fixé de nouveaux objectifs de 7 % en 2010 et 10 % en 2015. Pour atteindre ces objectifs, 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 (TIPP) pour les biocarburants ont été mis en œuvre.

Impact : - 3,8 MteqCO₂ en 2020.

Éco-redevance kilométrique pour les poids lourds

Elle sera mise en œuvre à partir de 2011 pour l'utilisation du réseau routier métropolitain principal non concédé. Elle permettra de prendre en compte les coûts externes du transport routier.



L'industrie

L'industrie représente, en 2007, 23 % du total des émissions de gaz à effet de serre de la France, soit 121 MteqCO₂. Les émissions de ce secteur en 2007 sont inférieures de 18 % à celles de 1990.

Les mesures phares du Grenelle Environnement

La révision de la directive instaurant un système d'échange des quotas d'émissions

Depuis 2005, la directive a introduit un système de plafonnement et d'échange de quotas d'émissions (cap and trade) des principales activités industrielles et énergétiques de l'Union européenne. La révision de cette directive a été adoptée par le Parlement européen et le Conseil en décembre 2008, sous présidence française, dans le cadre de l'adoption du paquet énergie-climat. Elle permet 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 gaz à effet de serre des secteurs soumis à cette directive : au plan européen, leurs émissions devront être réduites de 21 % entre 2005 et 2020.

Le fonds chaleur renouvelable, les appels d'offres pour la construction de centrales électriques alimentées à partir de biomasse ou le fonds de soutien aux démonstrateurs industriels constituent par ailleurs des mesures incitant les industriels à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre.

L'agriculture et la forêt

Les émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole s'élèvent à 106 MteqCO₂ en 2007, soit 19,8 % des émissions totales de la France. La part de ces émissions, élevée par rapport à nos voisins européens, est liée d'une part à l'importance du secteur agricole et d'autre part à la moindre utilisation d'énergies fossiles dans les autres secteurs d'activité en France.

Les forêts représentent un puits de carbone très important, 72,3 MteqCO₂ en 2007, en constante progression depuis 1990.



Industrie

Le Grenelle Environnement a confirmé le soutien de la France à la mise en place d'instruments économiques tel que le système européen de plafonnement et d'échange des quotas d'émissions pour lutter contre les émissions de gaz à effet de serre. Il soutient la mise aux enchères des quotas et propose un mécanisme pour lutter contre les fuites de carbone. Parallèlement, l'implication des acteurs industriels dans le processus du Grenelle Environnement s'est traduit par des engagements volontaires.



Les mesures phares du Grenelle Environnement

Le plan de performance énergétique des exploitations agricoles

Il repose sur trois axes d'intervention : la réduction de la consommation d'énergie (tracteurs agricoles, bâtiments d'élevage, serres...) ; le développement des énergies renouvelables (méthanisation agricole, biomasse...) ; l'évaluation des consommations énergétiques et le développement du conseil en énergie.

Impact : selon les travaux du Grenelle Environnement, ce plan permettrait de réduire la consommation d'énergie du secteur agricole et les émissions de gaz à effet de serre correspondantes de 10 % sur la période 2008-2013 (soit 1 MteqCO₂).

Le plan Objectif terres 2020

Présenté en février 2009, il prévoit le soutien au développement de pratiques culturales qui auront un impact positif en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre (développement des systèmes herbagers, relance de la culture de plantes légumineuses, implantation de haies...).

La mobilisation de la forêt

Les travaux des Assises de la forêt et du Grenelle Environnement (2008) ont conclu à la possibilité de mobiliser 21 millions de m³ additionnels de bois par an qui seront utilisés à la fois comme bois matériau et comme bois énergie.

L'énergie

Les émissions du secteur des industries de l'énergie (production d'électricité, chauffage urbain, raffinage) s'élèvent à 74 MteqCO₂ en 2007, soit 13 % des émissions totales de la France.

Les mesures phares du Grenelle Environnement

Les certificats d'économie d'énergie

Mis en œuvre depuis 2006, ce dispositif reposant sur une obligation de réalisation d'économies d'énergie imposée aux principaux fournisseurs d'énergie (vendeurs d'électricité, de gaz, de fioul domestique...) sera substantiellement renforcé. Il sera notamment étendu aux fournisseurs de carburant automobile et les actions en faveur de l'innovation, de la formation et de l'information seront rendues éligibles.

Impact : - 2,9 MteqCO₂ en 2020 avant la prise en compte du renforcement prévu par le Grenelle Environnement.

La mise en œuvre de la directive écoconception

Une première série de mesures a été adoptée pendant la présidence française de l'Union européenne :

- ▶ le retrait des ampoules à incandescence : les ampoules de 100 W en 2009, 75 W en 2010, 60 W en 2011 et les dernières en 2012. Un calendrier encore plus volontariste a été défini en France ;
- ▶ la limitation de la veille des appareils qui s'applique à tous les appareils électriques utilisés à la maison ou au bureau pour lesquels la consommation maximale est limitée à 1 (ou 2 suivant les fonctionnalités) watts à l'horizon 2010 et 0,5 (ou 1) watt à partir de 2013 ;
- ▶ la limitation de la consommation des décodeurs numériques simples : leur consommation sera limitée à 1 W dès 2010, puis 0,5 W en 2012 ;
- ▶ l'amélioration de la performance des chargeurs électriques et alimentations externes : avant 2010, les fabricants devront s'aligner sur les produits les plus performants existants aujourd'hui et en 2012 ils devront avoir revu la conception de leurs produits ;

Agriculture et forêt

Les principaux engagements du Grenelle Environnement dans le secteur agricole visent à réduire les émissions de gaz à effet de serre liées aux consommations énergétiques des exploitations agricoles, avec notamment un objectif de 30 % d'exploitations agricoles à faible dépendance énergétique d'ici 2013 ainsi qu'un objectif de développement de l'agriculture biologique (passage de 6 % de la surface agricole utile en 2010 à 20 % en 2020).

Les secteurs agricoles et forestiers seront par ailleurs mobilisés pour l'atteinte des objectifs du Grenelle Environnement en termes de développement des énergies renouvelables ; les engagements du Grenelle Environnement visent aussi à garantir que le développement de chacune des filières renouvelables sera fait en tenant compte des exigences environnementales.

Ainsi, une expertise exhaustive et contradictoire du bilan écologique et énergétique des agrocarburants de première génération sera réalisée. La filière bois sera dynamisée en protégeant la biodiversité forestière ordinaire et remarquable.



- ▶ la réduction de l'éclairage des rues et des bureaux en deux étapes (2010 et 2012).
Impact : -1,60 MteqCO₂ en France pour le seul retrait des ampoules à incandescence.

Le développement des énergies renouvelables

La France a présenté, en novembre 2008, son plan de développement des énergies renouvelables issu du Grenelle Environnement. 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. Il a pour ambition un changement complet d'échelle : doublement de la production d'énergies renouvelables en 12 ans, multiplication de la production par deux pour le bois-énergie, par six pour la géothermie, par douze pour les réseaux de chaleur et un changement d'échelle majeur sur le photovoltaïque avec une production multipliée par 400.

- ▶ **Fonds chaleur renouvelable** : ce programme prévoit la mise en place d'un fonds chaleur renouvelable, doté d'un milliard d'euros pour la période 2009-2011, conformément à un engagement du Grenelle Environnement. Il a pour objectif de développer très fortement, à partir de sources renouvelables comme le bois, la géothermie ou le solaire, la production de chaleur dans le tertiaire et l'industrie et, améliorer et diversifier les sources de chauffage dans l'habitat collectif. Ce fonds va permettre de multiplier par quatre ou cinq les financements dédiés à ces énergies. Le premier appel à projets a été immédiatement lancé en décembre 2008 dans les secteurs industriels et agricoles, pour un volume de 100 000 tep. Cet appel à projets, qui sera reconduit chaque année, prévoit la valorisation de 500 000 tonnes de biomasse chaque année.
- ▶ **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... - est prorogé jusqu'en 2012. Par ailleurs, les nouveaux outils incitatifs puissants 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.
- ▶ **Biomasse** : lancement d'un nouvel appel d'offres Biomasse 3 en janvier 2009 pour la construction, d'ici 2012, de centrales électriques alimentées à partir de biomasse, pour une puissance cumulée de 250 MW après le succès du dernier appel d'offres qui a permis de retenir 22 projets pour une puissance totale de 300 MW.
- ▶ **Géothermie** : multiplication par six de la production d'énergie issue de la géothermie en 2020, en équipant 2 millions de foyers de pompes à chaleur et en relançant à grande échelle les programmes en Île-de-France, en Alsace, en Aquitaine, en Midi-Pyrénées, et en région Centre.
- ▶ **Éolien** : pour l'éolien terrestre, le ministère du Développement durable a, d'une part, confirmé le tarif d'achat et, d'autre part, engagé une démarche visant à améliorer la planification territoriale, l'encadrement réglementaire et la concertation locale, afin d'éviter le mitage du territoire et limiter les impacts sur les paysages, le patrimoine et la qualité de vie des riverains ; le développement de l'éolien en mer sera facilité grâce à une simplification des procédures et à la création d'une instance de concertation et de planification par façade maritime avec l'ensemble des parties prenantes.
- ▶ **Solaire** : l'ambition de la France est de jouer un rôle de premier plan au niveau mondial dans la révolution technologique qui s'annonce dans le solaire.



Énergie

Les engagements du Grenelle Environnement dans le secteur de l'énergie portent à la fois sur :

- ▶ l'amélioration de l'efficacité énergétique : extension de l'étiquetage énergétique, interdiction des ampoules à incandescence à l'horizon 2010, développement de la conception et de l'adoption de produits et procédés performants et innovants... ;
- ▶ la réduction du contenu en carbone de la production : développement des énergies renouvelables, expérimentation des technologies de captage et de stockage du CO₂ ;

Afin de dynamiser très fortement le marché français, d'accélérer la recherche et de bâtir une véritable industrie solaire en France, les mesures suivantes ont été annoncées :

- lancement d'un appel d'offres pour la construction d'ici 2011 d'au moins une centrale solaire dans chaque région française pour une puissance cumulée de 300 MW, mise en place d'un dispositif de soutien tarifaire simplifié et offrant une visibilité de long terme ;
 - création d'un tarif de 45 c€/kWh destiné à faciliter le déploiement de panneaux photovoltaïques sur les bâtiments professionnels (supermarchés, bâtiments industriels et agricoles de grande taille...) ;
 - réduction, pour les particuliers, des démarches administratives et suppression de toutes les démarches fiscales lorsque les surfaces des panneaux n'excèdent pas 30 m² ;
 - élargissement à l'ensemble des collectivités territoriales des bénéfices des tarifs d'achat de l'électricité produite à partir de sources renouvelables. Ainsi, les bâtiments publics tels que lycées, collèges, écoles pourront être équipés de panneaux photovoltaïques ;
 - réforme du code de l'urbanisme : le permis de construire ne pourra plus s'opposer à l'installation de systèmes de production d'énergie renouvelable sur les bâtiments, sauf dans des périmètres nécessitant réellement une protection (secteur sauvegardé, site inscrit ou classé...) ;
 - État exemplaire : le plan de rénovation énergétique des bâtiments de l'État comprendra l'installation de panneaux photovoltaïques sur les toitures. Le ministère de la Défense mène un premier projet ambitieux sur la base d'Istres.
- ▶ **Hydroélectricité** : première source d'électricité renouvelable en France (12 % de la production d'électricité), le parc existant sera modernisé et optimisé dans une approche de développement durable ; la mise en concurrence des concessions hydroélectriques sera l'occasion de sélectionner les exploitants sur la base de meilleurs critères d'efficacité énergétique et de mesures ambitieuses de restauration de la qualité de l'eau.
- ▶ **Recherche** : un effort de recherche sans précédent sera consenti en matière d'énergies renouvelables, grâce à la dotation supplémentaire d'un milliard d'euros pour la recherche dans le domaine du développement durable, dont 450 millions d'euros pour un fonds de soutien aux démonstrateurs industriels. Un appel à projet sera lancé dès 2009 dans le domaine de l'énergie solaire, puis dans le domaine des énergies marines (hydroliennes...).



Les déchets

Les émissions liées à la gestion des déchets représentent 10 MteqCO₂ en 2007, soit de l'ordre de 2 % des émissions totales de gaz à effet de serre de la France (contre 12 MteqCO₂ en 1990).

Les émissions du secteur des déchets sont liées principalement aux émissions de méthane provenant de fermentation anaérobie dans les décharges, aux émissions liées à l'incinération de déchets d'origine fossile et aux émissions résultant du compostage.

Impact : - 2 MteqCO₂ en 2020, dont 1,9 Mt sont dues aux économies réalisées via une réduction de la quantité de déchets incinérés et 0,1 Mteq CO₂ aux économies réalisées dans les filières de recyclage, compostage et méthanisation.

Les mesures phares du Grenelle Environnement

La modification de la fiscalité sur les installations de stockage et d'incinération des déchets

La taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) sera modifiée pour inciter à la prévention et au recyclage des déchets. Elle sera également modulée en fonction des performances environnementales et énergétiques des installations.

L'institution d'une tarification incitative obligatoire pour le financement de l'élimination des déchets

La redevance d'enlèvement des ordures ménagères et la taxe d'enlèvement des ordures ménagères devront intégrer, d'ici 5 ans, 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

Les crédits consacrés par l'Ademe à la politique des déchets seront doublés dès 2009 et seront portés de 55 M€ en 2008 à 259 M€ en 2011. Ils sont prioritairement destinés à la prévention avec notamment un nouveau dispositif d'aide aux collectivités qui définissent des plans et programmes locaux de prévention. Par ailleurs, une nouvelle campagne triennale de communication nationale sur les déchets sera lancée en 2009.

Pouvoirs publics et collectivités territoriales

Les mesures phares du Grenelle Environnement

Le volet territorial de la politique climatique proposé par le Grenelle Environnement repose notamment :

- ▶ sur la mise en place de schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie qui assureront la cohérence territoriale des actions menées par les collectivités territoriales dans les domaines du climat et de l'énergie et qui articuleront les objectifs territoriaux aux objectifs nationaux ;
- ▶ sur les plans climat énergie territoriaux qui seront rendus obligatoires pour toutes les collectivités territoriales de plus de 50 000 habitants.

L'exemplarité de l'État sera renforcée, notamment dans les domaines des achats courants, des mesures d'écoresponsabilité et de responsabilité sociétale de l'État. La circulaire du Premier ministre du 3 décembre 2008 a ainsi décidé de la mise en place d'un fonds interministériel pour promouvoir la compensation des émissions de CO₂ incompressibles occasionnées par l'administration.

Déchet

Le Grenelle Environnement a renforcé la politique de la France concernant les déchets. La loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (loi Grenelle 1) réaffirme la priorité de la politique de prévention des déchets. La loi prévoit notamment les objectifs suivants :

- ▶ réduire la production d'ordures ménagères et assimilées de 7 % par habitant pendant les cinq prochaines années ;
- ▶ augmenter le recyclage matière et organique afin d'orienter vers ces filières un taux de 35 % en 2012 et 45 % en 2015 de déchets ménagers et assimilés contre 24 % en 2004, ce taux étant porté à 75 % dès 2012 pour les déchets d'emballages ménagers et les déchets des entreprises hors bâtiment et travaux publics, agriculture, industries agro-alimentaires et activités spécifiques.

Sensibilisation, information, formation

Les mesures phares du Grenelle Environnement

Campagne de sensibilisation accompagnant le Grenelle Environnement

Le budget de l'Ademe a été largement renforcé afin d'accompagner la mutation environnementale de la société française et de promouvoir les mesures concrètes issues du Grenelle Environnement. Par exemple, une nouvelle campagne d'actions sur trois ans *Faisons vite, ça chauffe* a été lancée en 2008, la campagne nationale de communication sur la prévention des déchets sera relancée pour trois ans à partir de 2009.

Bilan carbone

Les personnes morales de droit privé employant plus de 500 personnes et les personnes morales de droit public employant plus de 250 personnes, les régions, les départements, les communautés urbaines, les communautés d'agglomérations et les communes ou communautés de communes de plus de 50 000 habitants sont tenus de réaliser un bilan de leurs émissions de gaz à effet de serre. Cette mesure permettra aux acteurs concernés de prendre conscience des impacts de leurs activités et des voies d'amélioration qui sont à leur portée.

La charte pour une publicité écoresponsable

Elle a été signée le 11 avril 2008 par les professionnels de la publicité et le ministre d'État. Elle doit permettre de faire un état des lieux et de proposer des pistes d'amélioration en termes de discours publicitaire utilisant des messages environnementaux.

L'étiquette CO₂

L'étiquetage énergétique, développé tout d'abord pour les appareils électroménagers et les ampoules, a été élargi : dans le résidentiel-tertiaire, le diagnostic de performance énergétique a été rendu obligatoire lors de la vente ou la location d'un bien immobilier et les professionnels de l'immobilier ont signé avec l'État une convention en vue de généraliser l'affichage de la performance énergétique des logements dans les annonces immobilières ; dans le secteur des transports, l'étiquette CO₂ est obligatoire pour toutes les ventes de véhicules neufs depuis le 10 mai 2006. Les transporteurs seront par ailleurs soumis à une obligation d'information sur leurs émissions de CO₂.

L'adaptation

Même dans le meilleur des cas, le réchauffement attendu en France d'ici la fin de ce siècle sera beaucoup plus important que le réchauffement déjà observé au cours du siècle dernier ; il faut donc s'attendre encore à un réchauffement supplémentaire d'au moins 2 °C en moyenne d'ici 2100 même si l'humanité parvient effectivement à réduire très fortement ses émissions de gaz à effet de serre. Une politique climatique doit donc reposer sur deux piliers : réduire les émissions de gaz à effet de serre et anticiper les modifications les plus probables.

Dans cette perspective, le Gouvernement a adopté, le 13 novembre 2006, une stratégie nationale d'adaptation au changement climatique. Quatre grandes finalités y sont identifiées : la nécessité d'agir pour la sécurité et la santé publique ; la prise en compte des aspects sociaux et des inégalités devant le risque ; la limitation des coûts et la possibilité de tirer parti des avantages ; la préservation du patrimoine naturel.

Un groupe interministériel sur l'évaluation des impacts du changement climatique a par ailleurs été mis en place en novembre 2007. Il a rendu un premier rapport à l'été 2008. Ce rapport identifie la priorité à accorder à un impact en



Collectivités territoriales

- ▶ Concernant les collectivités territoriales, le Grenelle Environnement prévoit la mise en place d'un nouveau cadre législatif dans le domaine de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire soulignant leur rôle majeur dans la maîtrise des émissions de gaz à effet de serre. Les plans climat énergie territoriaux devront être généralisés et seront rendus obligatoires. L'adaptation au changement climatique et la maîtrise de l'énergie seront intégrées aux objectifs de l'aménagement du territoire.



Sensibilisation et communication

En matière de sensibilisation et de communication, les principaux engagements du Grenelle Environnement portent sur :

- ▶ la généralisation, dans un délai de 3 à 5 ans, des bilans carbone énergie pour toutes les personnes morales, publiques ou privées. L'État réalisera d'ici 2010 un bilan carbone-énergie de tous ses bâtiments ;
- ▶ la généralisation des informations environnementales présentes sur les produits et services : étiquetage énergie sur tous les produits gros consommateurs d'énergie, développement des écolabels... ;
- ▶ un encadrement plus strict de la publicité au regard du développement durable et de l'environnement.



fonction de sa probabilité d'apparition et de son importance et esquisse des premières mesures. Le groupe a poursuivi ses travaux et a remis à l'été 2009 un deuxième rapport.

Suite au Grenelle Environnement, un vaste plan de concertation sur l'adaptation sera engagé à la fin de l'année 2009 afin de permettre l'élaboration d'un plan national d'adaptation d'ici 2011.

L'action des collectivités territoriales en termes d'adaptation a également été renforcée dans le cadre du Grenelle Environnement : l'adaptation est d'ores et déjà prise en compte dans le cadre des contrats de projets État-régions (CPER). Les schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie devront comporter un volet spécifique consacré à l'adaptation et les plans climat énergie territoriaux comprendront des mesures portant à la fois sur l'atténuation et l'adaptation.



I. LE CHANGEMENT CLIMATIQUE : IMPACTS ET VULNÉRABILITÉ

1 Les conclusions du GIEC

Le dernier rapport du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), publié en 2007, est formel : le changement climatique est déjà décelable et il devrait continuer à s'accroître dans les décennies à venir. Ses principales conclusions sont :

- ▶ augmentation de 3 degrés des températures en moyenne sur le globe à la fin du siècle, selon les valeurs les plus probables si les concentrations de gaz à effet de serre (GES) se stabilisent autour de 550 parties par million (ppm) dans l'atmosphère ;
- ▶ élévation du niveau des océans à la fin du siècle de 19 à 58 cm. Le niveau des mers augmenterait au minimum de 19 à 37 cm et au maximum de 28 à 58 cm, selon les scénarios envisagés et compte tenu des marges d'incertitude ;
- ▶ l'origine anthropique très probable - plus de 90 % de chances - que les gaz à effet de serre émis par les activités humaines soient responsables de l'essentiel du réchauffement observé depuis le milieu du XX^e siècle ;
- ▶ des effets sur le long terme, les émissions « passées et futures de CO₂ continueront à contribuer au réchauffement et à l'élévation du niveau des mers pendant plus d'un millénaire », compte tenu de leur durée de vie dans l'atmosphère ;
- ▶ la vraisemblance d'événements extrêmes, les cyclones tropicaux futurs, ainsi que les typhons et ouragans, deviendraient plus intenses, avec des vents plus forts et des précipitations plus fortes ;
- ▶ des seuils critiques, même si les niveaux d'incertitudes restent élevés, le seuil à ne pas dépasser pour éviter les effets catastrophiques en termes d'impacts potentiels correspond à une augmentation de 2 degrés de la température moyenne ; rester en deçà de ce seuil impose de viser un objectif de stabilisation à long terme de concentration du CO₂ bien en dessous de 550 ppm (niveau en 2005 : 379 ppm) ce qui nécessite des réductions drastiques d'émissions (objectif global d'une division par 2 d'ici 2050).

2 Le cas de la France : les évolutions observées et les tendances

Le changement climatique induit des risques sur l'ensemble du territoire français qu'il est nécessaire de mesurer. 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, 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.

Le réchauffement constaté en France métropolitaine au cours du XX^e siècle est d'environ 30 % plus important que le réchauffement moyen sur le Globe. La température moyenne annuelle a augmenté de 0,95 °C chez nous, pour 0,74 °C sur le Globe. Ces valeurs sont accentuées si on ne s'intéresse qu'à la deuxième partie du XX^e siècle : augmentation de 1,1 à 1,5 °C sur la période 1950-2000. Ce réchauffement moyen est accompagné d'une augmentation des précipitations hivernales et automnales (entre 5 et 35 %) et d'une baisse des précipitations estivales.

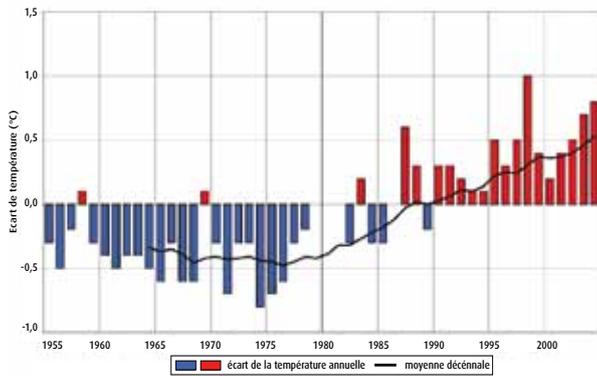
Si cette tendance devait se poursuivre dans le même rapport, ceci impliquerait qu'un réchauffement de 2 °C du Globe se traduirait en France par un réchauffement de près de 3 °C, ou dans le cas le plus pessimiste, qu'un réchauffement global de 6 °C donnerait un réchauffement chez nous de 8 °C. De plus, en France, le réchauffement estival serait nettement plus marqué que le réchauffement hivernal. Cela confirme notamment que des épisodes caniculaires similaires à ou plus intenses que celui de 2003 se représenteraient inévitablement beaucoup plus fréquemment.





Météo-France a, par ailleurs, entrepris une étude détaillée de l'évolution des températures depuis 1950 en outre-mer ; sur la période 1976-2003, le réchauffement est partout de l'ordre de 0,9 °C, hormis pour La Réunion où il est plus faible.

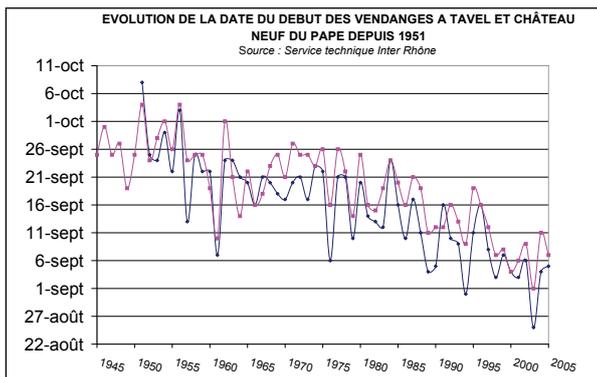
Figure 3 - Évolution de la température moyenne en Guyane sur la période 1955-2005 - Source : Météo France



Ces évolutions de la température et de la pluviométrie ont notamment des conséquences sur les glaciers de montagne. Les travaux scientifiques montrent un recul important de la totalité des glaciers de basse altitude en montagne en France, directement attribuable à l'augmentation de température.

Certains rythmes naturels sont déjà fortement modifiés. Par exemple, les dates de vendanges ont avancé de près de trois semaines en cinquante ans. La croissance des peuplements forestiers (c'est-à-dire la croissance annuelle moyenne en volume du bois des arbres) a également été de 30 % en un siècle. Un déplacement vers le nord de certaines espèces animales a également été constaté, y compris dans les océans.

Figure 4 - Dates de vendange en Côtes-du-Rhône méridionales (appellations Châteauneuf du Pape et Tavel)



Cependant, et malgré les fortes tempêtes qui ont dévasté la France en 1999 et 2009, les observations ne mettent pas en évidence d'augmentation de la fréquence des tempêtes en France métropolitaine, ni de celle des cyclones tropicaux en outre-mer. Ceci n'exclut pas qu'une telle augmentation soit possible à l'avenir, sans qu'il soit possible de se prononcer aujourd'hui.

La température des eaux océaniques de surface s'élève depuis une trentaine d'années, de même que la quantité de vapeur d'eau présente dans les basses couches

de l'atmosphère océanique. Or, sur les départements et territoires d'outre-mer, ces deux paramètres sont essentiels dans la genèse des cyclones : ils déterminent la quantité d'énergie convective potentielle qui, elle-même, va alimenter le cyclone. Comme ils devraient continuer d'augmenter avec le réchauffement global, on peut effectivement s'attendre à ce que les cyclones gagnent au moins en intensité au cours des prochaines décennies. Par ailleurs, les récifs coralliens de Polynésie, de Nouvelle-Calédonie, et sur une plus petite échelle, des Antilles, de La Réunion et de Mayotte sont sensibles à cette augmentation de température et probablement aussi à l'augmentation de l'acidité de l'eau de mer.

3 Les incidences prévues du changement climatique

3.1. La modélisation du climat futur

Les travaux sur les modèles de simulation des changements climatiques avec régionalisation sur la France, l'Europe occidentale et le Bassin méditerranéen se sont poursuivis.

En France, le réchauffement devrait être plus important, notamment en été sur les régions méditerranéennes, et s'accompagnerait d'une augmentation des précipitations hivernales et d'une diminution des précipitations estivales, surtout marquées sur les régions méditerranéennes. Globalement, on assisterait à une diminution des précipitations annuelles sur notre pays, plus marquée au sud, contraste qui se trouverait accentué dans les bilans hydriques du sol et dans les débits des cours d'eau.



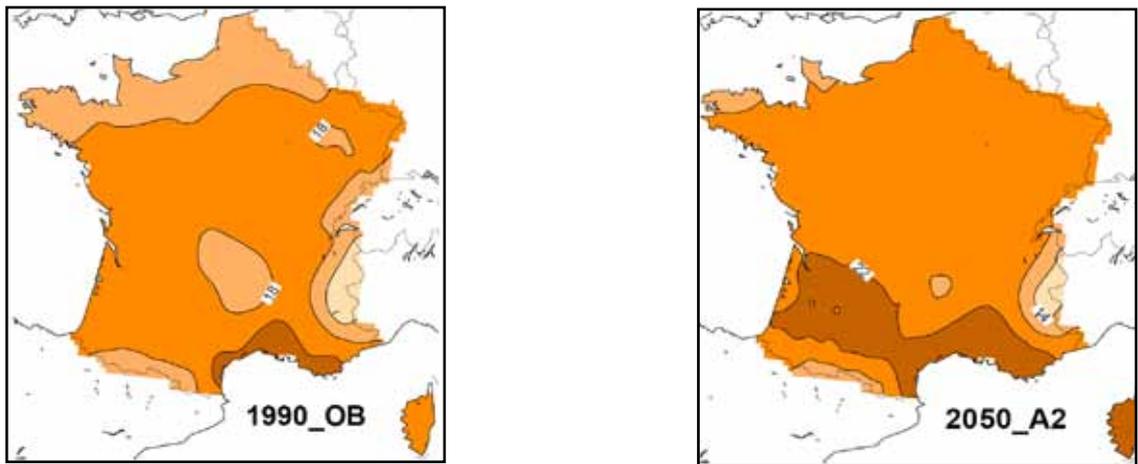


Figure 5 - Températures moyennes d'été (écart des isolignes : 4 °C) – à droite, valeurs observées sur la période 1980-1999, à gauche, valeurs modélisées sur la période 2040-2059 (modèle Arpège-Climat de Météo-France).

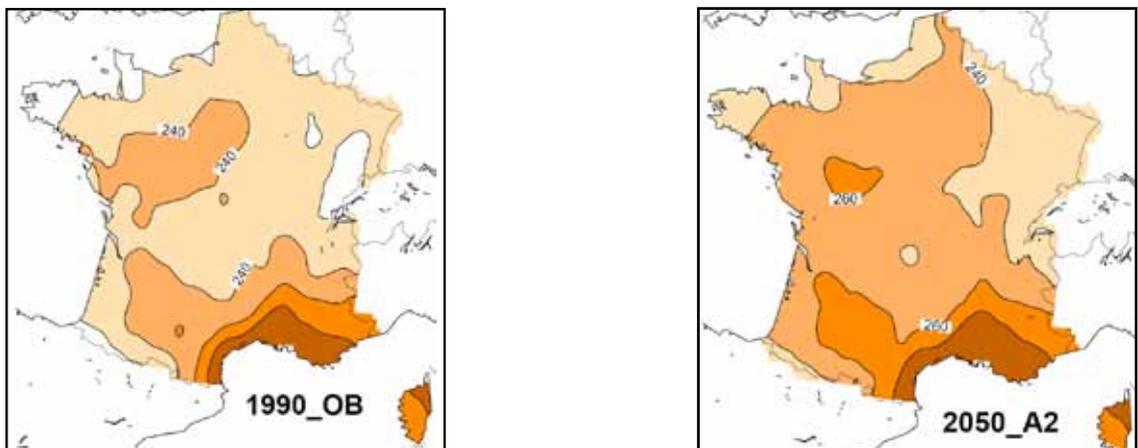


Figure 6 - Nombre de jours sans pluie (écart des isolignes : 20) - à gauche, valeurs observées sur la période 1980-1999, à droite valeurs modélisées sur la période 2040-2059 (modèle Arpège de Météo-France).

3.2. Le cycle hydrologique et les vagues de chaleur

Le réchauffement climatique induit un recul du manteau neigeux dans les Alpes et les Pyrénées en moyenne montagne, ce qui aura des conséquences socio-économiques importantes, notamment sur la diminution des activités touristiques liées aux loisirs de la neige. Ainsi, les simulations de Météo-France montrent que les stations alpines situées aux environs de 1 500 mètres d'altitude perdraient environ un mois d'enneigement vers 2050, même dans le cas d'un scénario optimiste. L'accélération de la fonte des neiges et glaciers au printemps augmenterait les risques de chutes de pierre et de glissements de terrain en montagne et de crues intenses dans les vallées du Rhône et de la Garonne. Si les conséquences possibles sur les risques associés aux avalanches demeurent à ce jour incertaines, un certain nombre d'indications laissent penser que les avalanches de basse altitude pourraient devenir moins fréquentes.

Des études à caractère interdisciplinaire ont été conduites sur le Rhône et sur la Seine et sont en cours sur la Loire, la Somme et la Meuse. Les perturbations du cycle écologique pourraient s'accompagner dans certaines configurations de crues plus fréquentes et plus intenses. On songe notamment

aux crues qui ont noyé le département de la Somme en 2001, à un moment où les nappes phréatiques étaient saturées en eau. Les scénarios plus récents, actuellement en cours de test sur la Seine et sur la Loire, laissent plutôt craindre des étiages plus longs et plus accentués.

Les risques de vagues de chaleur devraient fortement augmenter, au point que la canicule observée en 2003 devrait correspondre à un été normal avant la fin du XXI^e siècle, peut-être même dès le milieu de ce siècle dans le cas où les émissions mondiales de gaz à effet de serre continueraient à croître fortement. C'est là un des aspects les plus préoccupants du point de vue des impacts du réchauffement climatique.

Outre ses effets directs sur la santé de la population, la canicule de l'été 2003 a mis en évidence le fait que certains systèmes techniques (production et distribution d'électricité, transports, télécommunications...) sont très sensibles aux événements extrêmes dès que certains seuils sont franchis. En plus des effets sur la mortalité exposés plus loin, cette année-là fut exceptionnelle pour les incendies de forêt et donna lieu, dès le début du mois d'août, à d'importants dégâts sur les constructions liés au retrait des sols argileux.



La diminution des réserves en eau du sol durant la saison de végétation en été entraînerait des dépérissements importants et des pertes de productions agricoles et surtout forestières, notamment dans les régions du Sud. Par exemple, les cultures intensives du maïs et du pin maritime dans les Landes pourraient être compromises, la forêt méditerranéenne risquerait d'être fortement endommagée par des épisodes de sécheresse accrue et des incendies plus fréquents...

3.3. L'élévation du niveau de la mer

Dans l'hypothèse d'une surélévation (de 30 à 50 cm) du niveau de la mer le long des côtes de la France métropolitaine et en outre-mer, plusieurs conséquences seraient à craindre : aggravation des submersions sur les côtes basses, en particulier les espaces deltaïques (delta du Rhône), les littoraux à lagunes, les marais maritimes, les récifs coralliens qui risquent en plus de souffrir du réchauffement et de l'acidification de l'eau (cf. le blanchissement des coraux en Polynésie) ; accélération des érosions sur les falaises et les plages ; renforcement de la salinisation dans les estuaires ; réduction du volume des nappes phréatiques d'eau douce.

L'intrusion d'eaux salées dans les nappes phréatiques, par l'effet conjugué de la montée des eaux et de la subsidence des terres, est déjà observée dans le delta du Rhône. Ces phénomènes pourraient encore être aggravés si, comme des modélisations semblent l'indiquer, les cas de surcote (montée brutale et temporaire du niveau de la mer) étaient rendus plus graves qu'ils ne le sont aujourd'hui en raison d'une possible intensification des tempêtes et des cyclones tropicaux. La vulnérabilité de ces zones est augmentée du fait du développement actuel en infrastructures et constructions en tout genre dû à l'installation d'une grande partie de la population et des activités économiques le long des côtes, ceci étant particulièrement marqué en outre-mer.

3.4. Les risques pour la santé humaine

L'épisode caniculaire de l'été 2003, qui a fait près de 15 000 victimes en France, a démontré l'importance des impacts possibles sur la santé. Les liens entre changement climatique et risques sanitaires en France ont fait l'objet de nombreuses études et d'une synthèse dans le cadre d'un rapport de l'Onerc au Premier ministre et au Parlement³.

Si la fréquence des canicules et les dommages associés devaient augmenter, on constatera, en revanche, sans doute une diminution des décès liés aux grands froids en hiver. Les fortes chaleurs exigeront une surveillance accrue des personnes âgées et vulnérables, des femmes à la fin de leur grossesse ou de la sécurité alimentaire et de la chaîne du froid. Les allergies aux pollens suivront la remontée vers le nord de certaines plantes et la précocité de l'émission de certains pollens.

Les oiseaux et moustiques venus d'Afrique avec le virus West Nile semblent déjà atteindre le littoral méditerranéen à certaines périodes. D'autres maladies infectieuses à vecteurs, comme les arboviroses et les leishmanioses, aujourd'hui limitées au pourtour méditerranéen, pourraient s'étendre vers le nord. Les propagations de la dengue, du chikungunya et,

un degré moindre, du paludisme pourraient également se trouver favorisées, notamment en outre-mer. D'autres vecteurs comme les arthropodes trouveront aussi des conditions favorables à leur implantation. L'Entente interdépartementale de démostication, située dans l'Hérault, surveille l'évolution de ces insectes et de leurs méfaits sur le pourtour méditerranéen.

Il conviendrait de renforcer encore la surveillance épidémiologique de ces maladies, combinée à la surveillance de leurs vecteurs (oiseaux, moustiques, tiques, acariens...) et à celle des facteurs environnementaux (dont les variations climatiques) qui favorisent leur propagation.



³ ONERC, 2007: Changements climatiques et risques sanitaires en France. Rapport au Premier ministre et au Parlement, La documentation française, 208 p.

II. UNE POLITIQUE CLIMATIQUE AMBITIEUSE ET RENFORCÉE

Comme le soulignent les conclusions du 4^e rapport du GIEC paru en février 2007⁴ et comme le montrent déjà les nombreux impacts du changement climatique observés notamment en France, le changement climatique en cours et ses conséquences constituent un défi sans précédent.

1 Le changement climatique : une priorité de la France

Le changement climatique est une priorité du Gouvernement français depuis le début des années 1990 et la politique climatique de la France n'a eu de cesse d'être renforcée depuis lors. Cette priorité a été réaffirmée dans le cadre des engagements du Grenelle Environnement annoncés par le président de la République en conclusion des tables rondes qui ont eu lieu les 24 et 25 octobre 2007. « Il faut avoir le courage de reconnaître que nous ne pouvons plus définir des politiques en ignorant le défi climatique, en ignorant que nous détruisons les conditions de notre survie⁵ ».

Les politiques et mesures décidées et mises en place par la France doivent lui permettre de respecter ses engagements climatiques :

- ▶ au titre du protocole de Kyoto, soit une stabilisation de ses émissions de gaz à effet de serre sur la période 2008-2012 au niveau des émissions de 1990 ;
- ▶ au plan communautaire, notamment ceux négociés dans le cadre du paquet énergie-climat : la mise en œuvre de la révision de la directive 2003/87/CE relative au système communautaire d'échange de quotas d'émissions (SCEQE) et l'atteinte de l'objectif français de réduction de 14 % entre 2005 et 2020 des émissions des secteurs non soumis à cette directive.

La France : un pays déjà sobre en carbone

La France représente 1,1 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) en 2004⁶ alors qu'elle contribue à hauteur de 5 % du PIB (produit intérieur brut) mondial⁷. Elle compte parmi les pays industrialisés les moins émetteurs de gaz à effet de serre, tant en termes d'émissions par habitant que d'émissions par unité de PIB (figure 7).

Entre 1990 et 2007, les émissions de gaz à effet de serre ont diminué de 5,6 % pour être d'un montant de 531 MteqCO₂. Les émissions 1990 de référence pour nos engagements Kyoto (métropole et départements d'outre-mer) sont arrêtées à un niveau de 563,9 MteqCO₂ (figure 8).

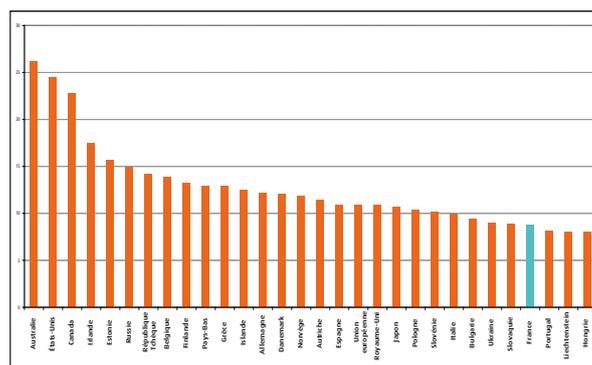
Ces évolutions s'expliquent notamment par :

- ▶ la faible utilisation du charbon et du gaz pour produire de l'électricité, contrairement à beaucoup d'autres pays qui n'ont pas développé un parc nucléaire comme en France ;

- ▶ la place importante jouée par l'énergie hydraulique dans notre production d'électricité, la France étant le 2^e producteur européen d'énergies renouvelables ;
- ▶ un parc automobile parmi les plus sobres.

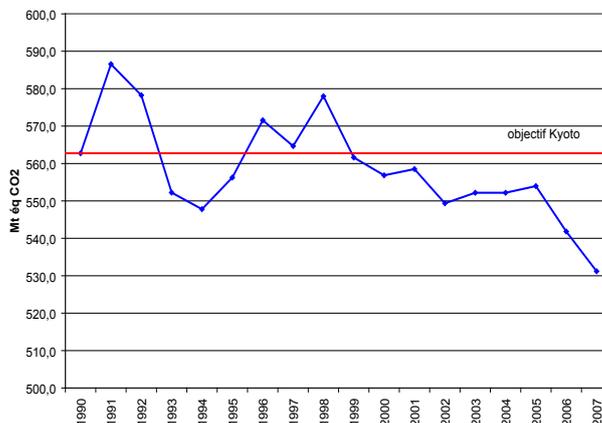
En conséquence, on constate un découplage entre la croissance économique et l'évolution des émissions de gaz à effet de serre puisque le PIB a progressé de 40 % dans la même période et donc conduit à une amélioration de notre intensité en gaz à effet de serre de l'ordre de 30 % (figure 9).

Figure 7 - Classement des principaux pays (émissions de GES en téqCO₂/hab, année 2005 - La France en bleu)



Source : inventaire d'émission de GES UNFCCC, périmètre convention, année 2005 et population eurostat 2005 ; calcul département de la lutte contre l'effet de serre - DGEC

Figure 8 - Évolution des émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2007 de la France (métropole et DOM) et objectif Kyoto de la France en millions de tonnes équivalent CO₂



Source : inventaire PNLCC, périmètre Kyoto, CITEPA, soumission 2009

⁴ 2007, GIEC, 4^e rapport d'évaluation intitulé *Climate Change* - 2007.

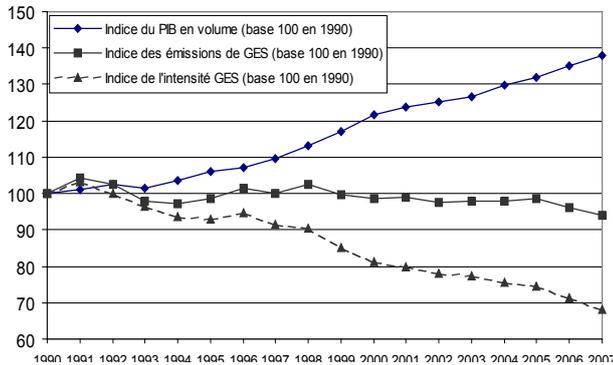
⁵ Extrait du discours du président de la République à l'occasion de la restitution des conclusions du Grenelle Environnement, 25 octobre 2007.

⁶ 2007, GIEC, 4^e rapport d'évaluation intitulé *Climate Change* 2007.

⁷ FMI, 2006.



Figure 9 - 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 PNLC au périmètre Kyoto, CITEPA, soumission 2009 calcul département de la lutte contre l'effet de serre - DGEC

La nécessité d'une action concertée et collective aux niveaux européen et international

La France considère qu'une action concertée au niveau mondial est un enjeu majeur pour répondre au défi du changement climatique en raison de la nature de bien public mondial du climat et que des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre encore plus ambitieux sont nécessaires à l'avenir. Les émissions mondiales de gaz à effet de serre ont doublé depuis le début des années 1970 et une autre multiplication par deux est attendue entre aujourd'hui et 2050. Il en résulterait une concentration en gaz à effet de serre de 650 ppm en équivalent CO₂ en 2050. Sous ce scénario, les températures augmenteraient de 2 °C en 2050 par rapport aux niveaux préindustriels et de 4 °C en 2100. Limiter à 2 °C l'augmentation des températures par rapport au niveau préindustriel implique de stabiliser les émissions d'ici à 2020 au plus tard, puis de les réduire de moitié d'ici 2050 par rapport aux niveaux de 1990, comme l'a souligné la déclaration du sommet du G8 à Toyako en juillet 2008. En conséquence, la conclusion d'un accord international sur le régime post-2012 de lutte contre le changement climatique est impérative.

La France a ainsi souhaité apporter une contribution active à la recherche internationale sur les phénomènes climatiques ainsi qu'à la recherche et à la diffusion des technologies propres. Par son action et sa volonté d'atteindre de manière exemplaire ses engagements internationaux, la France a confirmé son positionnement international dans le domaine de la lutte contre le changement climatique.

Elle entend également contribuer à celui de l'Union européenne. Ainsi, elle soutient l'application et le renforcement du 2^e programme européen sur le changement climatique élaboré par la Commission européenne. Elle a notamment fait de l'adoption du paquet énergie-climat une des priorités de sa présidence du Conseil de l'Union européenne (de juillet à décembre 2008). L'adoption de ce paquet législatif en première lecture au parlement européen et dans un calendrier particulièrement contraint compte tenu des enjeux permettra à l'Union européenne d'affirmer son rôle moteur dans la négociation internationale sur le régime post-2012. Il permettra d'atteindre les objectifs fixés par le Conseil européen de mars 2007, soit une réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et

2020, l'atteinte d'une part de 20 % d'énergies renouvelables en 2020 dans la consommation énergétique de l'UE et une amélioration de l'efficacité énergétique de 20%.

Il apporte la preuve par l'exemple qu'une zone géographique entière, avec des situations économiques, des mixités énergétiques et des potentiels différents peut atteindre des objectifs ambitieux de lutte contre le changement climatique. C'est un point clef pour la conclusion d'un accord ambitieux sur le régime post-2012 à Copenhague en décembre 2009. La France soutient également la possibilité de porter l'effort de l'Union européenne à 30% en cas d'accord. Selon les engagements pris à Copenhague, il pourra être nécessaire, conformément aux principes du paquet énergie-climat, de prévoir des dispositions visant à empêcher le risque de fuites de carbone⁸.

2 Les fondements de la politique climatique de la France

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, reposant sur ses deux piliers que sont l'atténuation (réduction des émissions de gaz à effet de serre) et l'adaptation, s'inscrit dans la stratégie nationale de développement durable publiée en juin 2003 et actualisée en mars 2005.

Dans le domaine de l'énergie, les principales mesures définies dans le cadre du plan climat 2004-2012, de son actualisation en 2006 ou décidées de manière intégrées à d'autres politiques sont :

- ▶ le système communautaire d'échange de quotas d'émissions ;
- ▶ la mise en place d'un système de certificats d'économies d'énergie ;
- ▶ le soutien aux énergies renouvelables par les appels d'offres et les obligations d'achat ;
- ▶ la TVA à taux réduit en faveur du développement des réseaux de chaleur.

Dans l'industrie, les principales mesures sont :

- ▶ le système communautaire d'échange de quotas d'émissions ;
- ▶ les diagnostics énergétiques ;
- ▶ l'engagement de progrès de l'association des entreprises pour la réduction de l'effet de serre (AERES) ;
- ▶ une réglementation et diverses mesures concernant les gaz fluorés.

⁸ « En effet, en situation de libre-échange et de libre localisation des activités de production, toute limitation unilatérale des émissions de CO₂ dans une région peut conduire à des fuites carbone, les entreprises domestiques délocalisant leurs productions intensives en GES dans des régions qui n'imposent pas de réglementation contraignante ; ces régions peuvent alors devenir des havres de pollution, fondant l'attractivité de leur territoire sur la liberté de polluer »

La politique climat est traduite dans le plan climat 2004-2012, qui est le plan d'action de la France pour respecter ses engagements au titre du protocole de Kyoto. Ce plan climat est 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.

Plusieurs politiques et mesures adoptées concernant le climat l'ont été de façon progressive en étant souvent intégrées au sein d'autres politiques.

Comme le souligne l'article 2 de la loi du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, « *la lutte contre le changement climatique est placée au premier rang des priorités. Dans cette perspective, est confirmé l'engagement pris par la France de diviser par quatre ses émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 en réduisant de 3 % par an, en moyenne, les rejets de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, afin de ramener à cette échéance ses émissions annuelles de gaz à effet de serre à un niveau inférieur à 140 millions de tonnes équivalent de dioxyde de carbone* ».



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

- ▶ le développement des biocarburants à travers des objectifs d'incorporation (5,75 % en 2008, 7 % en 2010) ;
- ▶ l'étiquette sur la consommation et les émissions de CO₂ des voitures particulières neuves ;
- ▶ le renforcement du contrôle des vitesses autorisées et l'incitation à l'écoconduite ;
- ▶ le développement de l'intermodalité des transports interurbains.

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

- ▶ la mise en place du diagnostic de performance énergétique à la location et à la vente des bâtiments ;
- ▶ la nouvelle réglementation thermique RT 2005 ;
- ▶ le label haute performance énergétique pour les constructions neuves ;
- ▶ le renforcement de l'efficacité du crédit d'impôt pour dépenses d'équipement de l'habitation principale en faveur des économies d'énergie et du développement durable ;
- ▶ l'accroissement de l'exonération des intérêts suite au passage du Codevi au Livret de développement durable.

Dans le domaine **agro-forestier**, les principales mesures sont :

- ▶ le prolongement du plan bois-énergie 2000-2006 avec l'Ademe jusqu'en 2010 ;
- ▶ le plan serre-énergie et 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.

En matière de **sensibilisation, d'information et de formation**, les principales mesures sont :

- ▶ les campagnes nationales *Économies d'énergie, faisons vite ça chauffe* ;
- ▶ les espaces Info énergie ;
- ▶ la promotion de l'étiquette énergie CO₂ pour les logements, les équipements et les automobiles.

3 Le renforcement de la politique climatique de la France depuis 2007

La politique de lutte contre le changement climatique a été renforcée fin octobre 2007 dans le cadre des conclusions des tables-rondes du Grenelle Environnement.

3.1. Le Grenelle Environnement : une ambition et un processus de concertation sans précédent

Se fondant sur le double constat des risques liés à la dégradation de l'état de notre planète et de l'urgence à agir pour lutter contre cette dégradation, le président de la République a souhaité, dès 2007, l'organisation du Grenelle Environnement, réunissant autour d'une même table tous les acteurs engagés au quotidien dans le développement durable : État, collectivités territoriales, syndicats, professionnels et associations de protection de l'environnement.

Le processus du Grenelle Environnement a été le suivant :

- ▶ réunion de groupes de travail dès l'été 2007 qui avaient pour objectif d'émettre des propositions permettant de répondre à différents défis, dont le premier était de lutter contre les changements climatiques et maîtriser la demande d'énergie. Les propositions ont été remises par les différents groupes de travail à la fin du mois de septembre 2007 ;
- ▶ consultation des publics durant la première quinzaine d'octobre au travers d'un débat sans vote au Parlement, dix-neuf réunions en régions avec plus de 15 000 participants, huit forums internet totalisant plus de 300 000 visites et près de 11 000 contributions et vingt-huit conseils et comités consultés, en plus des partis et des fondations politiques ;
- ▶ définition d'engagements pris en commun à l'issue d'une négociation lors de tables rondes réunissant l'ensemble des acteurs. Cette phase s'est clôturée par un discours du président de la République.

Ce processus de concertation a permis d'aboutir à un consensus très fort sur des objectifs ambitieux pour la France en termes de lutte contre le changement climatique⁹.

La phase de la mise en œuvre des engagements est en cours. Trente-quatre comités opérationnels ont eu à proposer les voies et moyens d'une application concrète des engagements pris.

Les engagements du Grenelle Environnement sont en cours de mise en œuvre par :

- ▶ la loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (loi Grenelle 1), promulguée le 3 août 2009 ;

- ▶ les lois de finance 2008 et 2009 et le projet de loi de finances 2010 ;
- ▶ le projet de loi portant engagement national pour l'environnement (loi Grenelle 2) en cours d'examen au Parlement.

La dernière phase du processus du Grenelle est, le suivi des engagements. Un comité de suivi du Grenelle a été créé afin de maintenir le dialogue entre le Gouvernement et les acteurs ayant participé à la première étape du Grenelle Environnement. Il regroupe, en plus de l'État, les représentants des quatre collèges (syndicat, ONG, organisations professionnelles, collectivités territoriales) et se réunit régulièrement afin de présenter l'avancement des travaux ainsi que les étapes à venir.

3.2. Les politiques et mesures supplémentaires Au plan national : le Grenelle Environnement

Les principaux engagements pris dans le cadre du Grenelle Environnement concernant la lutte contre le changement climatique sont les suivants (cf. chapitre V. Politiques et mesures pour la description complète de l'ensemble des engagements et des mesures) :

- ▶ la maîtrise de la demande d'énergie dans le bâtiment à travers un programme de ruptures technologiques dans le bâtiment neuf et un chantier de rénovation énergétique radicale dans l'existant, notamment concernant les logements sociaux ;
- ▶ la fin du tout routier dans les transports. Un ensemble de mesures est mis en place pour encourager le report de trafic vers les modes de transports les moins émetteurs de gaz à effet de serre, en particulier la réalisation de nouvelles infrastructures ferroviaires, fluviales et portuaires ainsi que la modernisation des infrastructures existantes. Par ailleurs, la mise en œuvre du règlement européen sur les émissions de CO₂ des véhicules particuliers et le bonus-malus sur l'achat de véhicules particuliers permettront d'améliorer l'efficacité énergétique des véhicules particuliers ;
- ▶ le développement des énergies renouvelables afin d'atteindre l'objectif, accepté par la France dans le cadre du paquet énergie-climat, d'atteindre 23 % de la consommation finale de la France en 2020 ;
- ▶ la réduction des déchets avec l'objectif d'une diminution de 15 % des volumes de déchets destinés à l'enfouissement et à l'incinération d'ici 2012.

⁹www.legrenelle-environnement.fr

Dans le domaine de l'énergie, les principales mesures sont :

- ▶ la révision des objectifs de développement des énergies renouvelables et l'ensemble des mesures qui permettront de les atteindre (création du fonds chaleur renouvelable, appels d'offres...) ;
- ▶ le renforcement du dispositif des certificats d'économie d'énergie ;
- ▶ la mise en œuvre de la directive éco-conception ;
- ▶ la révision de la directive SCEQE ;

Dans l'industrie, la principale mesure est la révision de la directive SCEQE

Dans les transports, les principales mesures sont :

- ▶ le règlement européen sur les émissions de CO₂ des véhicules particuliers ainsi que le bonus-malus sur l'achat de véhicules particuliers ;
- ▶ un ensemble des mesures visant à encourager les modes de transports les moins émetteurs de gaz à effet de serre (développement des services d'autoroutes ferroviaires et maritimes...) ;
- ▶ la mise en place d'une éco-redevance kilométrique pour les poids lourds ;
- ▶ l'inclusion de l'aviation dans le système européen d'échange des quotas.



Dans le bâtiment, les principales mesures sont :

- ▶ la mise en place d'une nouvelle réglementation thermique sur les bâtiments neufs ;
- ▶ le renforcement du crédit d'impôt et la mise en place d'un éco-prêt à taux zéro pour soutenir massivement la rénovation des bâtiments existants, ainsi que la création d'un éco-prêt logement social pour financer le programme d'amélioration de la performance énergétique des logements sociaux ;

- ▶ le programme de rénovation des bâtiments de l'État et de ses établissements fonciers ainsi que les mesures en faveur de la rénovation des logements sociaux.

Dans le domaine agricole, les principales mesures sont celles du plan de performance énergétique des exploitations agricoles et notamment le développement des diagnostics énergétiques et la promotion des énergies renouvelables.

Dans le domaine de la sensibilisation, de l'information et de la formation, les principales mesures sont la généralisation des bilans de gaz à effet de serre et la création d'un observatoire transport énergie environnement.

La mise en œuvre des politiques communautaires

La mise en œuvre des objectifs et des mesures du Grenelle Environnement doit permettre à la France d'atteindre ses objectifs communautaires, soit une réduction de 14 % entre 2005 et 2020 de ses émissions non soumises à la directive sur le système communautaire d'échange des quotas d'émissions (SCEQE) et une part de 23 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale de la France en 2020.

En complément des dispositifs nationaux, la mise en œuvre de dispositions communautaires contribuera également à l'atteinte de ces objectifs, notamment les dispositions relatives à :

- ▶ la révision de la directive SCEQE qui permet une harmonisation au niveau communautaire des méthodes d'allocation des quotas ainsi qu'un renforcement des objectifs de la précédente directive pour atteindre une réduction de 21 % des émissions des secteurs concernés 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 réglementation sur le CO₂ des véhicules dont l'objectif est de réduire les émissions spécifiques moyennes des véhicules neufs ;
- ▶ la directive sur le stockage géologique du carbone qui apporte un encadrement réglementaire pour un stockage sûr et permanent du CO₂ ;
- ▶ la mise en œuvre de la directive écoconception qui permet de fixer des exigences en termes d'écoconception aux produits consommateurs d'énergie (ampoules, appareils électriques, etc.) ;



- ▶ la directive sur la qualité des carburants qui introduit un objectif de réduction de 10 % des émissions de gaz à effet de serre par quantité d'énergie produite entre 2010 et 2020.

Par ailleurs, en application des articles 4 et 14 de la directive 2006/32/CE du Parlement européen et du Conseil du 5 avril 2006 relative à l'efficacité énergétique dans les utilisations finales et aux services énergétiques et abrogeant la directive 93/76/CEE du Conseil, la France a transmis à la Commission européenne début 2008 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. Ces actions contribuent ainsi à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

La mise en œuvre territoriale

Depuis 2004, la territorialisation des politiques climatique et énergétique a été renforcée. Les contrats de projets (CPER) signés entre l'État et chaque région en 2007 pour la période 2007-2013 ont été placés sous la priorité du développement durable et de la lutte contre le changement climatique, avec notamment un objectif de neutralité carbone des CPER. Ces derniers ont à la fois renforcé les dispositifs d'observations des territoires et soutenu la mise en place régionale de plans climat territoriaux. Le Grenelle Environnement marque une nouvelle étape en généralisant les démarches de planification territoriale à l'ensemble des collectivités territoriales de plus de 50 000 habitants, en simplifiant l'organisation des documents de planification dans le domaine de l'énergie et du climat et en renforçant la cohérence des politiques du climat, de l'air et de l'énergie.

3.3. Une gouvernance renforcée

Le ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer

La création du ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, désormais ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat, a pour ambition de répondre aux enjeux environnementaux et climatiques du XXI^e siècle : ministère sans équivalent dans les autres pays développés, il regroupe en son sein la grande majorité des outils de lutte contre le changement climatique (transports, énergie, bâtiments, urbanisme...).

Plusieurs autres ministères, comme le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, le ministère de l'économie, de l'industrie et de l'emploi, le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche ou le ministère des affaires étrangères et européennes, contribuent également à la politique de lutte contre le changement climatique de la France.

L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe), sous tutelle des ministères en charge du développement durable et de la recherche, l'Agence nationale de la recherche (ANR), sous tutelle du ministère de la recherche, l'Agence nationale pour l'amélioration de l'habitat (Anah), sous tutelle des ministères chargés du logement et des finances et

l'Office national des forêts (ONF) sous tutelle du ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche jouent également un rôle majeur dans la mise en œuvre de cette politique.

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 d'État est chargé de présenter au Parlement chaque année en annexe du projet de loi de finances. Ce document contient :

- ▶ une présentation de la politique transversale, la liste des programmes qui y contribuent et la présentation de la manière dont ceux-ci participent, à travers différents dispositifs, à cette politique transversale, et la mettent en œuvre ;
- ▶ une présentation de la stratégie globale d'amélioration des performances de la politique transversale, suivie de la présentation par axe des objectifs et indicateurs de performance retenus et des valeurs associées ;
- ▶ 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.

La coordination et l'animation de la politique de lutte contre le changement climatique relèvent, suite à la réorganisation du ministère (décret et arrêté du 9 juillet 2008 portant organisation du ministère), de la responsabilité de la direction générale de l'énergie et du climat et pour les aspects internationaux de la direction des affaires européennes et internationales. L'Observatoire national des effets du réchauffement climatique (Onerc), créé le 21 février 2001 à l'initiative du Parlement, a pour 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 chargé 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.

III. MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE POUR L'ACTUALISATION DU PLAN CLIMAT

Le plan climat a pour objectif de présenter les mesures que la France a prises pour respecter ses engagements internationaux et communautaires de stabilisation de ses émissions de gaz à effet de serre sur la période 2008-2012 par rapport aux niveaux de 1990.

Il permet également d'examiner dans quelle mesure la France peut atteindre ses objectifs fixés dans le cadre de l'accord communautaire de décembre 2008 sur le paquet énergie-climat, et notamment la réduction entre 2005 et 2020 de ses émissions de gaz à effet de serre pour les secteurs non soumis à la directive SCEQE : -14 % si l'objectif européen est de -20 % entre 1990 et 2020, potentiellement davantage si l'objectif européen atteint -30 % dans le cadre d'un accord international.

1 Deux scénarios étudiés

Dans le cadre de l'élaboration du présent plan climat, un inventaire de l'ensemble des mesures visant de manière directe ou indirecte à réduire les émissions de gaz à effet de serre de la France a été réalisé. Ces mesures ont ensuite été classées en deux catégories :

- ▶ les mesures existantes, soit l'ensemble des mesures décidées avant le 1^{er} janvier 2008 ;
- ▶ les mesures supplémentaires, soit l'ensemble des mesures décidées après le 1^{er} janvier 2008. Les mesures découlant du Grenelle Environnement font ainsi partie des mesures additionnelles.

Deux scénarios d'évolution des émissions de gaz à effet de serre de la France à l'horizon 2020 ont été élaborés à partir de cet inventaire des mesures :

- ▶ un scénario avec mesures existantes (AME) : l'ensemble des mesures existantes sont prises en compte pour évaluer l'évolution des émissions de gaz à effet de serre de la France ;
- ▶ un scénario avec mesures supplémentaires (AMS) : les mesures additionnelles sont prises en compte en plus des mesures existantes considérées dans le scénario AME pour évaluer l'évolution des émissions de gaz à effet de serre de la France.

2 Évaluation globale

Le Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa) a été chargé d'évaluer les émissions de gaz à effet de serre de la France à l'horizon 2020 dans le cadre des scénarios AME et AMS (cf. chapitre VI). À cette fin, il a eu recours à différents scénarios existants, ceux-ci ne couvrant pas la totalité des émissions de gaz à effet de serre :

- ▶ le scénario développé par l'INRA¹⁰ sur l'évolution des cultures et des cheptels ;
- ▶ le scénario développé par l'école des Mines de Paris¹¹ concernant l'évolution des consommations de gaz fluorés en France. Aucune mesure nouvelle n'ayant été prise depuis 2008 concernant les gaz fluorés, ce même scénario est utilisé pour les projections AME et AMS ;
- ▶ les deux scénarios énergétiques développés en 2008 par l'observatoire de l'énergie (OE) puis par le service de l'observation et des statistiques (SOEs) :
 - un scénario tendanciel de l'OE¹² pour les projections AME ;
 - un scénario « grenelle central »¹³ pour les projections AMS.

Le Citepa a traduit ces différents scénarios d'activité en scénarios d'évolution des émissions de gaz à effet de serre selon les méthodes utilisées dans le cadre de l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre. Les résultats correspondants sont présentés dans le chapitre IV.

3 Évaluation de l'impact de certaines mesures spécifiques

Au-delà de l'évaluation globale des scénarios AME et AMS et afin d'améliorer la quantification des progrès démontrables que la France doit publier dans le cadre de ses engagements internationaux et communautaires, le ministère du développement durable 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 émissions de gaz à effet de serre) a été élaboré avec l'école des Mines de Paris, le Citepa, l'INRA (Institut national de la recherche agronomique), Solagro et Énergies demain.

¹⁰ INRA (Institut national de la recherche agronomique) : *Projections d'émissions/absorptions de gaz à effet de serre dans les secteurs forêt et agriculture aux horizons 2010 et 2020 - 2008.*

¹¹ école des Mines de Paris : *Inventaires et prévisions des émissions de gaz fluorés à l'horizon 2008-2012 - 2002.*

¹² DGEMP - scénario énergétique de référence DGEMP-OE 2008, 8 avril 2008.

¹³ SoeS - Essai d'évaluation de la situation énergétique de la France à l'horizon 2020 du fait de l'application et de l'atteinte des objectifs du projet de loi Grenelle - 22 octobre 2008.



À la différence des modèles macro-économiques habituellement utilisés, il repose sur une approche ascendante « bottom-up ». Les calculs d'émissions sont fondés sur des données d'activité fines d'un point de vue sectoriel. Ainsi, pour chaque mesure considérée, une fois évaluées les modifications des paramètres d'entrée qu'elle entraîne, l'outil Sceges permet de quantifier les économies d'énergie et les réductions d'émissions correspondantes. Les évaluations via Sceges reposent sur deux principes :

- ▶ les méthodologies de calcul des émissions utilisées sont compatibles avec celles utilisées pour réaliser l'inventaire national français ;
- ▶ les calculs d'émission sont fondés sur la description d'un parc technique la plus fine possible pour la plupart des secteurs d'activité pertinents (description du parc de logements selon l'année de construction, description du parc de véhicules selon la cylindrée, l'âge du véhicule, la motorisation, le type de voie, description du cheptel dans l'agriculture...).

Dans le cadre de l'élaboration du plan climat, plusieurs mesures, et notamment celles additionnelles, ont été évaluées grâce à l'outil Sceges. Ce dernier a ainsi permis d'évaluer de manière fine l'impact individuel de ces mesures. Si cette approche ne peut se substituer, notamment pour des difficultés liées à l'additionnalité des mesures, à une approche globale d'évaluation de l'évolution des émissions de gaz à effet de serre, elle représente une amélioration dans l'évaluation de chacune des mesures proposées pour le décideur public. Il s'agit d'un outil d'aide à la décision. Des développements de l'outil sont prévus afin d'affiner les résultats.

4 Évaluation du coût des mesures

Même si cela ne peut être la seule façon d'évaluer une mesure¹⁴, disposer d'une estimation du coût de la tonne d'équivalent CO₂ 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 d'une part au classement des différentes mesures possibles pour ce qui concerne les mesures futures, notamment pour l'atteinte de l'objectif facteur 4 à horizon 2050. D'autre part, cette évaluation contribuera également à la définition de la politique de la France en termes d'arbitrages entre la mise en place de nouvelles mesures et l'achat de droits par la France pour lui permettre de respecter ses engagements nationaux et internationaux. Pour l'élaboration de la stratégie des actifs carbone (achats et vente de droits), un bureau marchés carbone rattaché au ministère du développement durable a été créé en mars 2009.

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. Elles sont présentées au chapitre VII. Ces évaluations peuvent s'apprécier notamment au regard de la valeur tutélaire du carbone. La valorisation monétaire des émissions de CO₂ pour évaluer la rentabilité des investissements publics résultait jusqu'à présent des travaux de la commission *Transports : choix des investissements et coût des nuisances*, présidée par Marcel Boiteux. Cette commission avait recommandé, en 2001, de retenir une valeur de référence du CO₂ de 27 euros la tonne. Cette valeur, exprimée en euros 2000, sert à l'évaluation des choix d'infrastructures de transports, dans le cadre de l'instruction des 25 mars 2004 et 27 mai 2005 du ministère en charge de l'équipement et de référence dans le cadre de différents exercices comme le plan climat. Début 2008, il avait été demandé au secrétaire d'État chargé de la prospective, de l'évaluation des politiques publiques et du développement de l'économie numérique de proposer une nouvelle valeur du carbone pour l'évaluation des choix d'investissements publics et, plus généralement, pour l'évaluation environnementale des politiques publiques. Pour répondre à cette demande, le Centre d'analyse stratégique (CAS) a réuni une commission présidée par Alain Quinet.

Plusieurs éléments ont conduit à actualiser cette valeur : le cadre scientifique et politique s'est précisé (voir les objectifs pour 2020 dans le cadre du paquet énergie-climat), le fonctionnement du marché de quotas a fait émerger une valeur de la tonne de CO₂, la modélisation du développement durable a progressé. L'approche retenue par la commission a été une approche de type coûts/efficacité compatible avec les objectifs européens 2020-2050.

La trajectoire de valeur carbone recommandée par la commission est rappelée dans le tableau 2. Il convient de souligner que la commission a privilégié un rattrapage progressif vers la valeur de 100 euros en 2030. Elle considère que la transition vers une valeur du carbone élevée doit être progressive pour deux raisons : exploiter en priorité les gisements d'abattement à faibles coûts aujourd'hui disponibles pour ne pas peser sur la croissance et faciliter la gestion des transitions économiques, sociales et professionnelles.

Tableau 2 - Valeur tutélaire d'une tonne de CO₂ (en euros 2008)

	2010	2020	2030	2050
Valeur recommandée	32	56	100	200 (150-350)
Valeur actuelle (valeur « Boiteux ¹⁵ »)	32	43	58	104

Enfin, il convient de souligner que d'autres travaux d'évaluation ex-ante de mesures et/ou d'estimation de coût d'évitement de la tonne de CO₂ ont été récemment menés. Sans prétendre à l'exhaustivité, on peut citer les travaux de la commission énergie du Conseil d'analyse stratégique qui, dans son rapport *Perspectives énergétiques de la France à l'horizon 2020-2050 (2008)*, fournit des éléments d'évaluation des soutiens publics aux équipements (énergies renouvelables et

¹⁴ Il convient d'une part de considérer les autres bénéfices et coûts d'une mesure (effet sur la réduction des polluants atmosphériques par exemple) et d'autre part de facteurs d'inertie dans certains domaines (ainsi le renouvellement des bâtiments doit être pris en compte).

¹⁵ Le rapport Boiteux donnait une valeur de la tonne de CO₂ de 27 € en 2000 correspondant, après prise en compte de l'inflation, à une valeur de 32 € en euros 2008.

d'efficacité énergétique) destinés à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à la problématique du développement des biocarburants. On peut également citer l'étude de Carbone 4 Le coût à la tonne de CO₂ évité : un instrument d'aide à la décision pour la puissance publique (avril 2009) qui porte sur quatre cas de mesures ou l'étude d'impact du projet de loi de programme du Grenelle Environnement .

5 Organisation du présent document

Le présent document est organisé de la manière suivante :

- ▶ les évaluations globales sont présentées au chapitre IV. Il s'agit des résultats de l'évaluation globale de l'évolution des émissions de gaz à effet de serre selon les deux scénarios AME et AMS. Les méthodes et hypothèses retenues pour effectuer ces évaluations sont détaillées au chapitre VI ;
- ▶ l'ensemble des mesures est décrit au chapitre V. Les mesures sont réparties par secteur (agriculture et forêt, transport, énergie, bâtiment, industrie, déchets) et séparées entre mesures existantes et mesures supplémentaires ;
- ▶ le chapitre VII est consacré à la description du fonctionnement de l'outil Sceges utilisé pour évaluer l'impact de ces mesures et des hypothèses retenues pour évaluer chaque mesure ;
- ▶ une étude de sensibilité est présentée au chapitre VIII. Elle porte sur les effets de la conjoncture sur les émissions de gaz à effet de serre de la France, et en particulier sur l'impact de la crise actuelle ;
- ▶ le chapitre IX porte sur les mécanismes du protocole de Kyoto ;
- ▶ enfin, le chapitre X est consacré à l'adaptation.



¹⁶ Téléchargeable sur le site www.legrenelle-environnement.fr. À noter que le calcul des coûts y est effectué de manière globale alors que les évaluations proposées ici réalisées grâce à l'outil Sceges sont fondées sur l'implémentation d'actions précises (sur le bâti par exemple).

IV. L'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE LA FRANCE : LES SCÉNARIOS AME ET AMS

Ce chapitre est consacré aux résultats de l'évaluation globale de l'évolution des émissions de gaz à effet de serre selon les deux scénarios AME et AMS.

La méthodologie utilisée, ainsi que les principales hypothèses retenues pour l'élaboration des scénarios avec mesures existantes et avec mesures supplémentaires ainsi que pour le calcul des projections d'émissions correspondantes, sont détaillées au chapitre VI du présent document.

1 Évolution des émissions de la France

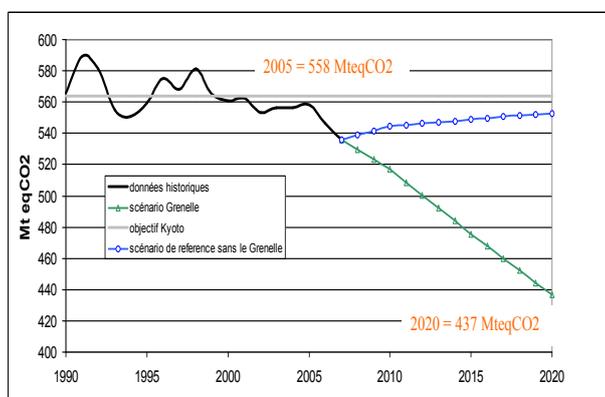
La figure 10 ci-dessous présente l'évolution des émissions globales de la France dans le cadre des scénarios avec mesures existantes et avec mesures supplémentaires au périmètre géographique exigé par la décision communautaire 2004/280/CE, soit au périmètre de la convention, métropole + DOM et COM (départements et collectivités d'outre-mer). Notons que l'objectif Kyoto de la France ne s'applique qu'au périmètre géographique retenu dans le cadre du protocole de Kyoto soit métropole + départements d'outre-mer (DOM).

En 2020, les émissions de la France (périmètre métropole + outre-mer) seraient de 553 MteqCO₂ dans le cadre du scénario AME, soit une réduction de 2,2 % par rapport à 1990 (565,4 MteqCO₂ - périmètre métropole+DOM+COM).

Elles sont ramenées à 437 MteqCO₂ dans le cadre du scénario AMS, soit une réduction de 22,8 % par rapport à 1990 (565,4 MteqCO₂ - périmètre métropole+outre-mer) et une réduction de 21,8 % par rapport à 2005.

Ces évaluations ont été confirmées par une étude du cabinet Boston Consulting Group.

Figure 10 - Projections d'émissions de la France à l'horizon 2020 dans le cadre des scénarios AME et AMS (en millions de tonnes équivalent CO₂ - métropole et DOM+COM)⁽¹⁾



⁽¹⁾ La droite grise correspond à l'objectif Kyoto soit 563,9 millions de tonnes de CO₂.
Sources : inventaire CCNUCC, CITEPA, soumission 2009 et projections d'émissions, étude CITEPA, mars 2009

2 Par secteur

Les graphiques ci-dessous présentent la ventilation par secteur d'activité¹⁷ des projections d'émissions de la France à l'horizon 2020. Les deux premiers graphiques correspondent au scénario AME et les deux suivants au scénario AMS.

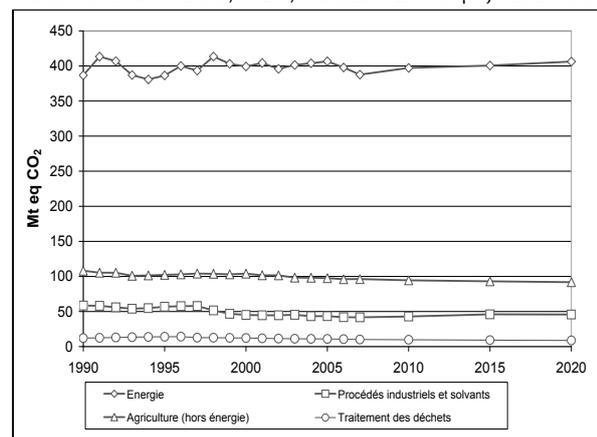
2.1 Scénario AME

La répartition des émissions de la France à l'horizon 2020 entre les différents secteurs selon le format international CCNUCC dit CRF est la suivante :

Figure 11. Évolution des émissions de 1990 à 2020 selon le scénario AME

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, soumission 2009 et projections d'émissions, étude CITEPA, mars 2009



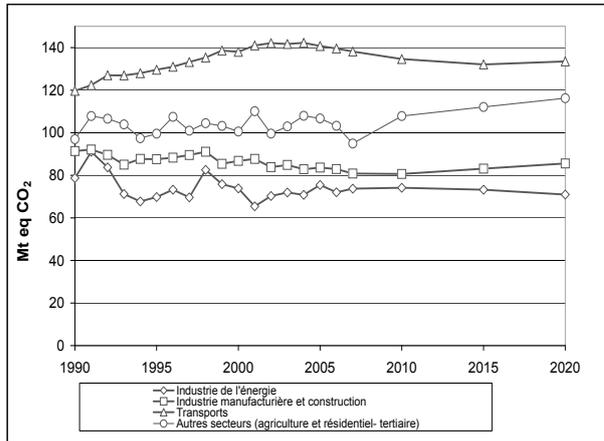
sions, étude CITEPA, mars 2009



¹⁷ au format CRF (Common Reporting Format).

Au sein du secteur énergie, la répartition des émissions est représentée à la figure 12. La catégorie « autres secteurs » comprend le secteur résidentiel-tertiaire et la combustion dans l'agriculture. Les catégories CRF sont définies dans les lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre¹⁸.

Figure 12. Évolution des émissions de l'énergie de 1990 à 2020 selon le scénario AME



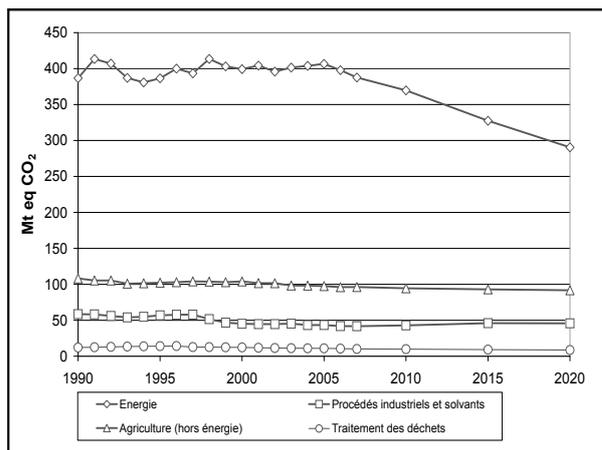
Lecture de la figure : Industrie de l'énergie = catégories CRF 1A1 et 1B ; Industries manufacturière et construction = catégorie CRF 1A2 ; Transports = catégorie CRF 1A3 ; Autres secteurs = catégorie CRF 1A4

Sources : Inventaire CCNUCC, CITEPA, soumission 2009 et projections d'émissions, étude CITEPA, mars 2009

2.2 – Scénario AMS

La répartition des émissions de la France à l'horizon 2020 entre les différents secteurs (format CRF) est la suivante.

Figure 13. Évolution des émissions de 1990 à 2020 selon le scénario AMS

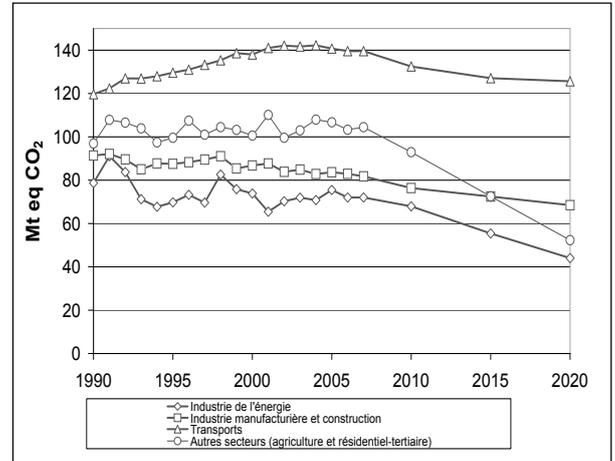


Lecture de la figure : Énergie = catégorie CRF 1 ; Procédés industriels et solvants = catégories CRF 2 et 3 ; Agriculture = catégorie CRF 4 ; Traitement des déchets = catégorie CRF 6

Sources : Inventaire CCNUCC, CITEPA, soumission 2009 et projections d'émissions, étude CITEPA, mars 2009

Au sein du secteur énergie, la répartition des émissions est la suivante.

Figure 14. Évolution des émissions de 1990 à 2020 selon le scénario AMS



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, soumission 2009 et projections d'émissions, étude CITEPA, mars 2009

La forte diminution des émissions de la France proviendra notamment :

- ▶ des secteurs résidentiel et tertiaire¹⁹ : - 55 MteqCO₂ entre 2005 et 2020, soit une baisse de 56 % sur la période²⁰. Cette baisse résulte de la mise en œuvre du plan bâtiment du Grenelle Environnement, dont les objectifs sont de généraliser les bâtiments basse consommation à l'horizon 2012 et les bâtiments à énergie positive à l'horizon 2020, de réduire les consommations d'énergie du parc des bâtiments existants d'au moins 38 % d'ici à 2020, de rénover l'ensemble des logements sociaux les plus énergivores d'ici 2020, d'engager d'ici 2012 la rénovation de tous les bâtiments de l'État et d'accompagner et de mobiliser les professionnels du secteur pour relever les défis qui se présentent en termes de recrutement, de formation, de qualification et de développement des filières industrielles ;
- ▶ des industries de l'énergie²¹ : - 31 MteqCO₂ entre 2005 et 2020, soit une baisse de 42 %. Cette baisse résulte des mesures volontaristes prévues par le Grenelle Environnement en termes d'efficacité énergétique, de développement des énergies renouvelables, ainsi que de la modernisation du parc de production thermique d'électricité (la moitié des centrales à charbon sera fermée) ;
- ▶ des transports²² : - 15 MteqCO₂ entre 2005 et 2020, soit une baisse de 11 %. Cette baisse résulte du vaste programme d'infrastructures de transports alternatifs prévu par le Grenelle Environnement et à la réduction

¹⁸ Source : GIEC, Lignes directrices, chapitre 8 - Directives sur l'établissement des rapports et tableaux, 2006.

¹⁹ Catégories CRF 1A4a et 1A4b.

²⁰ Émissions directes uniquement (hors émissions indirectes liées à l'usage de l'électricité).

²¹ Catégories CRF 1A1 et 1B.

²² Catégorie CRF 1A3.



des émissions des véhicules, accélérée par la mise en œuvre du règlement européen sur les émissions de CO₂ des véhicules particuliers et par des mesures incitatives au niveau français (bonus-malus, éco-redevance kilométrique pour les poids lourds...).

3 Émissions de la France SCEQE et hors SCEQE à l'horizon 2020

La France s'est engagée dans le cadre du paquet énergie-climat à réduire de 14 % entre 2005 et 2020 ses émissions des secteurs non soumis à la directive SCEQE. Cet effort de réduction pourrait potentiellement être revu du fait de l'engagement de l'Union européenne à accroître la réduction de ses émissions de gaz à effet de serre de - 20 à - 30 % entre 1990 et 2020. La France a donc souhaité s'assurer, dans le cadre de l'actualisation du plan climat, que les objectifs qu'elle s'est fixés dans le cadre du Grenelle Environnement lui permettront bien de respecter ces engagements communautaires.

Ainsi, le tableau ci-dessous présente, dans le cadre du scénario AMS, une estimation en phase avec les objectifs du Grenelle des évolutions d'émissions de la France pour les secteurs soumis à la directive SCEQE et les secteurs hors SCEQE à l'horizon 2020.

Tableau 3. Évolution des émissions des secteurs soumis au SCEQE et hors SCEQE (en millions de tonnes équivalent CO₂)

	2005	2006	2007	2010	2015	2020	Variation 2005/2020
SCEQE	150,5	145,0	144,8	127,6	118,0	103,3	- 31,4 %
Hors SCEQE	407,9	401,4	391,0	389,3	357,6	333,2	- 18,3 %
Total	558,4	546,4	535,8	516,9	475,6	436,6	- 21,8 %

Les émissions des secteurs soumis à la directive SCEQE ont été évaluées sur le champ couvrant les émissions des secteurs suivants :

- ▶ 75 % des émissions du secteur électrique (secteur CRF 1A1a) ;
- ▶ 80 % des émissions de l'industrie manufacturière (secteur CRF 1A2) ;
- ▶ le raffinage (secteur CRF 1A1b) ;
- ▶ les procédés industriels des secteurs CRF 2A, 2B, 2C ;
- ▶ l'aviation.

Il convient de noter que l'évaluation des émissions des secteurs soumis à la directive SCEQE prend en compte :

- ▶ les modifications du champ d'application de la directive SCEQE liées à sa révision (inclusion de nouveaux gaz et de nouveaux secteurs) ;
- ▶ l'inclusion de l'aviation dans le champ d'application de la directive SCEQE.

Ainsi, si en 2005 les émissions vérifiées de la France s'élevaient à 131 MteqCO₂ pour les secteurs soumis à la directive SCEQE à cette date, les émissions pour cette même année ont été estimées à 150 MteqCO₂ dans le cadre du nouveau champ d'application de cette directive.

Par ailleurs, le scénario énergétique utilisé dans le cadre de l'exercice de scénarisation globale des émissions de GES de la France ne différencie pas les industries soumises à la directive SCEQE de celles non soumises à cette directive. À cela s'ajoute qu'aucune nouvelle mesure n'a été décidée à ce jour concernant les industries non soumises à la directive SCEQE. C'est pourquoi il a été considéré que les émissions de l'énergie et de l'industrie non soumises à la directive SCEQE gardaient la même évolution que dans le scénario AME. Les émissions de l'industrie et de l'énergie non soumises à la directive SCEQE ne sont donc réduites que de 3,1 % entre 2005 et 2020.

4 Commentaires et points de vigilance

Dans le cadre du scénario AMS, la France atteint une réduction de 21,8 % de ses émissions totales de gaz à effet de serre entre 2005 et 2020. Pour les émissions des secteurs non soumis à la directive SCEQE, les réductions d'émissions entre 2005 et 2020 sont estimées à - 18,3 %. La France atteindrait donc et même dépasserait l'objectif de réduction qu'elle a accepté pour ces secteurs dans le cadre du paquet énergie-climat, soit - 14 %.

Ces résultats reflètent l'ambition de la France en termes de lutte contre le changement climatique et notamment le volontarisme des objectifs décidés dans le cadre du Grenelle Environnement. Ils s'inscrivent également dans l'ambition de l'UE de réduire de - 30 % ses émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2020 en cas d'accord international.

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 ;
- ▶ le maintien d'outils incitatifs puissants soutenant ce rythme de rénovation ;

- ▶ 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.).

Par ailleurs, la situation économique actuelle, même si elle provoque une réduction des émissions à court terme, pourrait

entraîner, si les mesures du Grenelle n'étaient pas strictement mises en œuvre, une croissance à moyen terme des émissions (cf. chapitre VIII).

C'est pourquoi, dans le cadre du plan de relance, le gouvernement a mis l'accent sur les mesures favorables à l'environnement. Avec le Grenelle Environnement et le plan de relance, il s'agit donc d'asseoir un nouveau mode de croissance respectueux de l'environnement.



V. LES POLITIQUES ET MESURES

1 Les politiques et mesures transversales

Certaines politiques et mesures ont un impact sur plusieurs secteurs. Pour des raisons de simplicité de lecture, 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 gaz à effet de serre a pu être évalué, cet impact a bien été réparti entre les différents secteurs concernés.

Le tableau 4 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 4. Imputation des politiques et mesures transversales

	Secteurs impactés							Description dans le secteur (secteur de référence)
	Agriculture	Résidentiel - tertiaire	Déchets	Énergie	Forêts	Industries	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	Énergie
Mesures en faveur du développement de l'énergie solaire thermique et photovoltaïque, de la géothermie et des PAC		x		x				Énergie
Fonds chaleur renouvelable	x	x		x	x	x		Industrie
Directive SCEQE				x		x		Industrie
Amortissement accéléré dans le tertiaire		x				x		Industrie

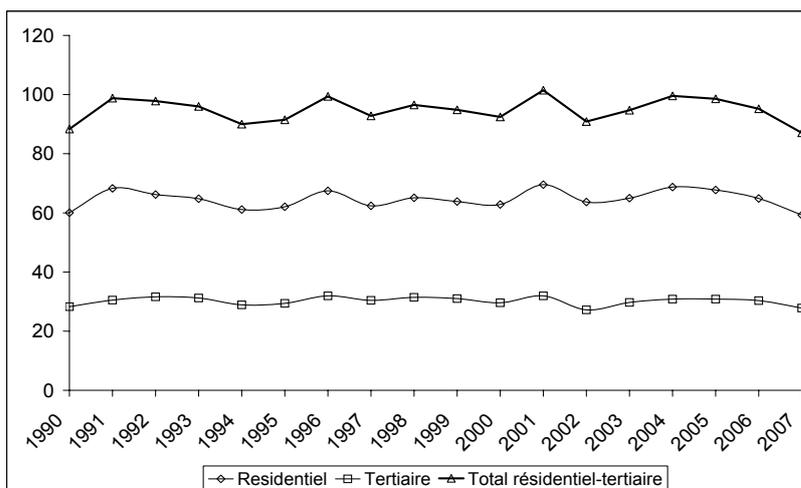
2 Résidentiel - tertiaire

2.1. État des lieux

Les émissions directes du secteur résidentiel et les bâtiments tertiaires représentent 16 % des émissions de gaz à effet de serre de la France en 2007. Comme le montre la figure 15, ces émissions proviennent pour 68 % des émissions du secteur résidentiel et pour 32 % du secteur tertiaire. Elles sont constituées à 96 % de CO₂.



Figure 15 - Évolution des émissions directes liées au résidentiel tertiaire en millions de tonnes équivalent CO2 (catégories CRF 1A4a et 1A4b)



Source : Inventaire CCNUCC de la France au périmètre convention, soumission 2009 - CITEPA, ministère du Développement durable

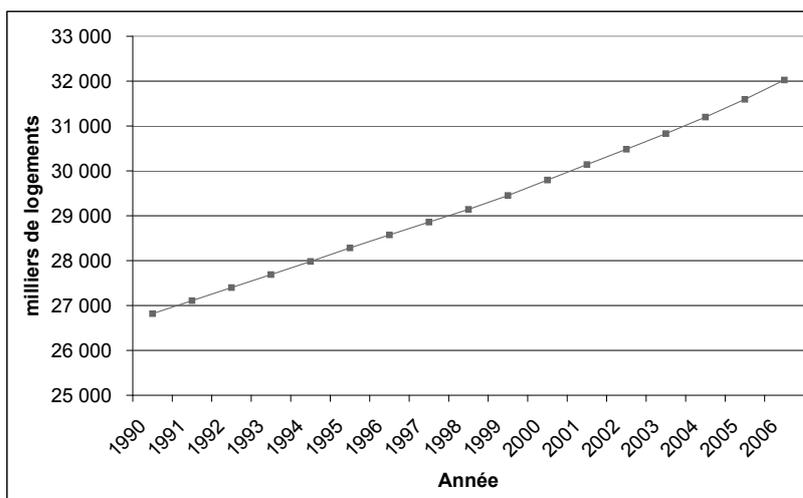
Il faut par ailleurs ajouter à ces émissions, les émissions liées à la production d'électricité consommée dans ces bâtiments (chauffage électrique, consommation des appareils ménagers...) et qui sont comptabilisées dans le secteur énergie.

Ainsi, le secteur bâtiment pris dans son ensemble est le secteur économique le plus gros consommateur d'énergie en France. Il consomme actuellement environ 68 millions de tonne équivalent pétrole, soit 42,5 % de l'énergie finale totale. C'est chaque année plus d'une tonne équivalent pétrole consommée par chaque Français.

Il représente, au global, 23 % des émissions nationales.

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 compensant les hausses d'émissions liées à l'augmentation du nombre de logements (figure 16).

Figure 16. Évolution du nombre de logements en France depuis 1990



Source : comptes du logement, 2008

2.2. Mesures existantes

Les mesures permettant d'améliorer la performance énergétique des bâtiments

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, mesures incitatives et d'information.

Les mesures réglementaires

Pour les bâtiments neufs, la France a prévu, dans le cadre de la loi n°2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique, un renforcement tous les 5 ans des exigences de la réglementation thermique. Aujourd'hui, l'ensemble des constructions (bâtiments résidentiels et tertiaires) dont le permis de construire a été déposé après le 1^{er} septembre 2006 doivent respecter la **réglementation thermique 2005**. Cette réglementation thermique impose des exigences à plusieurs niveaux²³ :

- ▶ une consommation globale d'énergie primaire du bâtiment pour les postes de chauffage, eau chaude sanitaire, refroidissement, auxiliaires ainsi que d'éclairage dans le cas d'un bâtiment tertiaire, doit être inférieure à la consommation de référence de ce bâtiment ;
- ▶ une performance minimale de certains composants (isolation, ventilation, système de chauffage...) ;
- ▶ un confort d'été.

Par rapport à la RT 2000 précédemment en vigueur, la RT 2005 correspond à un renforcement de 15 % de l'efficacité énergétique.

Impact : La mise en œuvre de la RT 2005 permet une réduction des émissions de gaz à effet de serre de 1,24 MteqCO₂ en 2020 par rapport à un scénario où seule la RT 2000 s'applique (à noter que cette évaluation ne porte que sur le résidentiel et que l'impact de la RT 2005 sur le tertiaire n'a pu être évalué à ce stade)²⁴.

²³ Ce sont le décret n° 2006-592 du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions et l'arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments qui définissent en fonction de huit grandes zones climatiques les niveaux de performance à respecter pour les bâtiments neufs.

²⁴ Source : évaluation Sceges (cf. chapitre VII pour les hypothèses détaillées).



Par ailleurs, à partir du 1^{er} janvier 2008, pour toutes les constructions d'une surface supérieure à 1000 m², une **étude de faisabilité** technique et économique des diverses solutions d'approvisionnement en énergie de la construction doit être réalisée²⁵. Cette mesure est destinée à favoriser les recours aux énergies renouvelables et aux systèmes les plus performants. Le maître d'ouvrage a la liberté de choisir la ou les sources d'énergie de la construction, guidé par les conclusions de cette étude qui visent notamment à raisonner selon des indicateurs énergétiques, environnementaux et économiques.

Pour les **bâtiments existants**, la réglementation thermique a pour objectif d'assurer une amélioration significative de la performance énergétique d'un bâtiment existant lors de sa rénovation. Pour les bâtiments de moins de 1000 m² ou les bâtiments de plus de 1000 m² objet d'une rénovation légère, soit ne reprenant pas l'ensemble des postes susceptibles d'améliorer la performance énergétique, la réglementation définit une performance minimale pour les éléments remplacés ou installés. La RT existant par élément concerne notamment les performances des équipements d'isolation, de chauffage, de production d'eau chaude, de refroidissement et de ventilation.

L'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants liste l'ensemble des travaux visés et donne les exigences associées. Concernant les rénovations lourdes de bâtiments de plus de 1000 m², depuis fin 2008 la réglementation thermique existante définit un niveau de performance global à atteindre (cf. mesures supplémentaires).

Par ailleurs, la transposition de la directive 92/42/CEE en droit français par la loi n° 96-1236 relative à l'air et à l'utilisation rationnelle de l'énergie (article 21) concernant les exigences de **rendement pour les nouvelles chaudières** à eau chaude alimentée en combustibles liquides ou gazeux a contribué à faire évoluer la performance des chaudières neuves en imposant un rendement minimum.

Les mesures incitatives

Ces mesures introduisent des mécanismes financiers incitant l'ensemble des acteurs (particuliers, entreprises...) à améliorer la performance énergétique des logements :

- ▶ Les **certificats d'économie d'énergie** (CEE) : ce dispositif 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 réseaux. Un objectif national de 54 TWh (soit 54 milliards de kWh) a été retenu pour une première période allant du 1^{er} juillet 2006 au 30 juin 2009 (cf. partie énergie). 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'énergie sous peine de devoir verser une pénalité libératoire de 2 centimes d'euros par kWh manquant. Depuis la création de ce dispositif, plus de 92 % des certificats délivrés l'ont été pour des opérations réalisées dans le secteur du bâtiment²⁶.
- ▶ Le **crédit d'impôt développement durable** : depuis 2005 et la loi de programmation fixant les orientations de la politique énergétique (loi Pope), le crédit d'impôt dont peuvent bénéficier les particuliers pour leurs dépenses d'équipement de l'habitation principale a été réorienté pour privilégier les produits les plus performants en matière d'économies d'énergie et de réductions des émissions de gaz à effet de serre. La dépense fiscale afférente au crédit d'impôt a été multipliée par 5 entre 2005 et 2007. En 2007, 1 255 000 ménages ont bénéficié de ce crédit d'impôt pour un coût fiscal de 1,9 milliards d'euros. En 2008, ce coût a atteint 2,05 milliards d'euros. Les équipements concernés par le crédit d'impôt²⁷ sont par exemple les chauffe-eau solaires, les installations de production d'électricité photovoltaïque, les matériaux très isolants, les pompes à chaleur, les chaudières à bois... À compter du 1^{er} janvier 2009, le dispositif du crédit d'impôt a été

amélioré pour financer les équipements les plus performants d'un point de vue énergétique (cf. mesures supplémentaires).

Impact : Le **crédit d'impôt développement durable** mis en œuvre entre 2005 et 2008 (cf. mesures supplémentaires pour l'impact additionnel de la prolongation du crédit d'impôt jusqu'en 2012) permet une réduction des émissions de gaz à effet de serre de 6,56 MtqCO₂ en 2020²⁸.

- ▶ **L'exonération de taxe foncière bâtie** : la loi de finance rectificative 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^{er} janvier 1989 rénovées qui consomment peu d'énergie²⁹.
- ▶ **L'amortissement accéléré dans le tertiaire** : les entreprises qui investissent dans des installations et matériels destinés à économiser l'énergie ou à produire de l'énergie à partir de sources renouvelables³⁰ peuvent bénéficier d'un mécanisme d'amortissement accéléré ainsi que d'une réduction de la taxe professionnelle³¹.
- ▶ **Le livret de développement durable** : depuis le 1^{er} janvier 2007, le Codevi (compte pour le développement industriel) a été remplacé par le livret de développement durable (LDD) et son plafond de dépôt a été porté à 6 000 €. Il est rémunéré à 2,5 % (au 1^{er} février 2009) et les intérêts ne sont pas soumis à l'impôt. Entre fin 2006 et février 2009, l'augmentation du plafond de dépôt autorisé dans le cadre de création du LDD a permis d'augmenter de plus de 20 milliards d'euros³² les montants collectés. Indépendamment du financement du développement des PME qui sera poursuivi, ces dépôts supplémentaires, collectés au titre du livret de développement durable, permettront d'octroyer des prêts visant à réaliser des travaux d'économies d'énergie dans les logements construits depuis plus de deux ans.

²⁵ 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.

²⁶ Avec un impact en termes de gain GES à répartir entre les émissions des secteurs résidentiel-tertiaire et énergie.

²⁷ Cf. arrêté du 13 novembre 2007 qui définit la liste des équipements éligibles au crédit d'impôt.

²⁸ Source : évaluation Sceges (cf. chapitre VII pour les hypothèses de calcul).

²⁹ Cf. équipements mentionnés dans l'article 200 quater du code générale des impôts.

³⁰ Les opérations standardisées éligibles aux CEE ont été définies dans 4 arrêtés : 19 juin 2006, 19 décembre 2006, 22 novembre 2007 et 21 juillet 2008.

De plus, un nouvel arrêté définissant des opérations standardisées est en cours de validation.

³¹ La taxe professionnelle est un impôt local. Elle est calculée sur la base de la valeur locative des immobilisations corporelles dont le redevable a la disposition pour les besoins de son activité. L'article 1518 A du code général des impôts prévoit une réduction de 50 % de cette valeur locative pour les matériels destinés à économiser l'énergie qui font l'objet d'un amortissement exceptionnel.

³² Source : données Banque de France. Encours Codevi en décembre 2006 = 51 089 millions d'euros et encours LDD en février 2009 = 71 831 millions d'euros.

► **Le ciblage des aides publiques de l'Anah** en fonction de critères de performance énergétique. L'Anah a mis au point un dispositif d'éco-primes venant s'ajouter à la subvention initiale dès lors que les logements réhabilités atteignent un niveau minimal de performance énergétique.

► En ce qui concerne les **baillleurs sociaux**, les organismes HLM et les SEM bénéficient d'un dégrèvement au quart des dépenses consacrées à des travaux d'économies d'énergie sur la cotisation de la taxe foncière. Par ailleurs, premier financeur du logement social en France, la Caisse des dépôts, propose aux organismes HLM une gamme de prêts énergie-performance, à taux attractifs. Ils permettent de financer la réhabilitation énergétique des logements existants ainsi que la construction au label très haute performance énergétique.

► **Les fonds sociaux d'aide aux travaux de maîtrise de l'énergie.** Ces fonds permettent de venir en aide aux personnes en difficulté pour les aider à diminuer leurs consommations d'énergie (chauffage et autres) tout en améliorant leur confort. L'Ademe apporte des aides pour l'animation de ces fonds et a diffusé en 2008 un guide pour aider à la mise en place d'un fonds social d'aide aux travaux de maîtrise de l'énergie en faveur des ménages défavorisés.

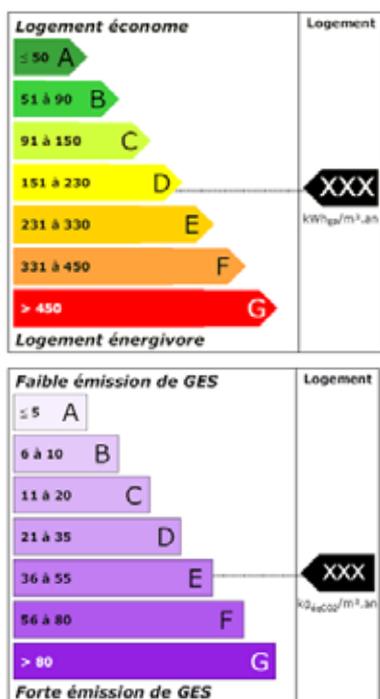
► Par ailleurs, s'il existe un **taux minimal d'incorporation du bois** dans la construction fixé par décret (aujourd'hui égal à 2 dm³/m²), dans le cadre de la charte bois-construction-environnement de 2001, l'État et les organisations professionnelles se sont engagés à faire progresser de 10 % à 12,5 % la part de marché du bois dans la construction d'ici 2010.

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^{er} novembre 2006 et

lors de la location d'un logement (maison individuelle ou logement situé dans un immeuble collectif) ou d'un immeuble à usage principal d'habitation depuis le 1^{er} 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 gaz à effet de serre. Le logement ou le bâtiment est ainsi classé selon deux échelles de A à G portant sur la consommation d'énergie primaire et sur les émissions de gaz à effet de serre du bâtiment. Le DPE comprend également des recommandations sur les mesures les plus efficaces pour économiser l'énergie.

Schéma 1. Étiquettes énergie et indications sur les émissions de CO₂ fournies dans le cadre du DPE



► **Le label haute performance énergétique pour les constructions neuves.** Un label volontaire haute performance énergétique (arrêté du 3 mai 2007) comportant 5 niveaux de performance énergétique (HPE 2005, THPE 2005, HPE ENR 2005, THPE ENR 2005 et BBC 2005) vient compléter la réglementation thermique 2005. Ces labels sont attribués aux constructions dont les consommations énergétiques sont inférieures aux consommations de référence de la réglementation et utilisent des énergies renouvelables.

Impact : Cette mesure permet une réduction de 0,15 MteqCO₂ en 2020 pour le secteur résidentiel uniquement (l'impact sur le secteur tertiaire n'a pu être évalué à ce stade)³³.

► Les **espaces infos-énergie** ont été mis en place depuis 2001 par l'Ademe en partenariat avec les collectivités locales (cf. partie sensibilisation, information et formation).

► Les **actions de labellisation** pour les équipements destinés aux particuliers et les agréments délivrés aux professionnels pour contribuer à structurer les filières des énergies renouvelables ont été amplifiés. Par exemple, une charte de qualité flamme verte a été développée pour les chaudières bois ou l'association Enerplan (association professionnelle pour l'énergie solaire) a lancé la marque O Solaire pour la qualité des équipements solaires domestiques.

► La **base de données INIES** a été créée. 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

► Un **programme de recherche sur l'énergie dans le bâtiment (Prebat)** a été lancé en 2005 pour une période de 5 ans. Axé sur la maîtrise énergétique des bâtiments, ce programme déploie ses efforts dans deux directions : la modernisation des bâtiments existants et la



production de bâtiments neufs à haute performance énergétique. Le budget attribué au Prebat, de 6 millions d'euros en 2006, est de 15 millions d'euros à partir de 2007 et jusqu'en 2010.

- ▶ 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. En complément des programmes de recherche soutenus par l'État et notamment le Prebat, 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'État.
- ▶ Le dispositif des **certificats d'économies d'énergie (CEE)** a été adapté pour contribuer au financement des actions de formation des professionnels du bâtiment et de révision des règles de l'art du secteur en vue des objectifs de performance énergétique fixés par le Grenelle Environnement. Ainsi, un fournisseur d'énergie participant au financement de ces actions peut recevoir des certificats d'économies d'énergie. À travers ce dispositif, 9 400 professionnels du bâtiment ont été formés de janvier 2008 à mars 2009 avec un taux de satisfaction globale de 93 %. Un programme ambitieux de formation des professionnels du bâtiment a ainsi été lancé depuis 2008 et est éligible au dispositif des CEE : le Feebat (formation aux économies d'énergie des entreprises et artisans du bâtiment).

2.3. Mesures supplémentaires

Le Grenelle Environnement a fixé l'objectif d'une réduction d'au moins 38 % des consommations d'énergie primaire du parc de bâtiments existants. Pour les logements, la consommation moyenne actuelle étant de 240 kWh d'énergie primaire par m² et par an, l'objectif est d'atteindre une consommation moyenne de 150 kWh d'énergie primaire par m² et par an.

Pour les constructions neuves, le Grenelle Environnement a fixé comme objectif la généralisation des bâtiments basse consommation (BBC) d'ici 2012 et des bâtiments à énergie positive à l'horizon 2020.

Les mesures permettant d'améliorer la performance énergétique des bâtiments

Les mesures réglementaires

Concernant les bâtiments neufs, la **réglementation thermique** sera renforcée afin que toutes les constructions neuves présentent :

- ▶ à partir de fin 2012, une consommation d'énergie primaire inférieure à un seuil de 50 kWh/m²/an (norme BBC) en moyenne. Ce seuil fera l'objet d'une modulation pour les énergies qui présentent un bilan avantageux en termes d'émissions de gaz à effet de serre. Chaque filière énergétique devra réduire très fortement les exigences de consommation d'énergie par rapport aux exigences actuelles. Afin de garantir la qualité de conception énergétique du bâti, la réglementation thermique fixera en outre un seuil ambitieux de besoin maximal en énergie de chauffage des bâtiments. Cette obligation est avancée à fin 2010 pour les bâtiments publics et les bâtiments tertiaires, ainsi que pour les constructions réalisées dans le cadre du programme national de rénovation urbaine ;

Impact : Cette mesure permet une réduction de 2,2 MteqCO₂ en 2020 par rapport à l'application de la RT 2005 (scénario AME)³⁴. À noter que cette évaluation ne porte que sur le résidentiel et que l'impact sur le tertiaire n'a pu être évalué à ce stade.

- ▶ à partir de fin 2020, une consommation d'énergie primaire inférieure à la quantité d'énergie renouvelable produite dans ces constructions.

Des travaux de concertation pour l'élaboration de cette nouvelle réglementation thermique ont été engagés en septembre 2008.

Par ailleurs, un décret et trois arrêtés³⁵ constituant la réglementation thermique



Lancer un programme de rupture technologique sur le bâtiment neuf

- ▶ **Engagement n° 1 :** tous les bâtiments et équipements publics devront être construits dès maintenant (2010) en basse consommation (50 kWh/m²) ou seront à énergie passive ou positive.
- ▶ **Engagement n° 2 :** les nouvelles constructions dans le secteur tertiaire (bureaux...) ont les mêmes objectifs et les mêmes échéances que les bâtiments publics.
- ▶ **Engagement n° 3 :** les constructions de logements neufs privés à basse consommation (50 kWh/m²/an) seront généralisées en 2012.

³³ Source : évaluation Sceges (cf chapitre VII pour les hypothèses de calcul).

³⁴ Source : évaluation Sceges (cf. chapitre VII pour les hypothèses de calcul).

³⁵ Décret 2009-424 du 17 avril 2009.

pour les départements d'outre-mer ont été publiés le 19 avril 2009. Ils imposent notamment d'équiper tous les logements neufs d'un système de production d'eau chaude sanitaire par énergie solaire à hauteur de la couverture de 50 % des besoins au minimum.

Concernant les **bâtiments existants**, pour les rénovations lourdes de bâtiments de plus de 1000 m², la **réglementation thermique des bâtiments existants** définit un objectif de performance énergétique globale pour le bâtiment rénové. L'arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1000 m², lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants, définit les exigences réglementaires applicables et le niveau de performance à atteindre pour la RT globale. Cette performance globale ne concerne pas les bâtiments construits avant 1948, dont les modalités d'application sont définies par l'arrêté du 3 mai 2007. De plus, depuis le 1^{er} avril 2008, les bâtiments doivent faire l'objet d'une étude de faisabilité technique et économique des diverses solutions d'approvisionnement en énergie. Cette dernière exigence s'applique également pour les bâtiments construits avant 1948 faisant l'objet d'une rénovation importante.

L'État s'est par ailleurs engagé à soumettre tous ses bâtiments, ainsi que ceux de ses établissements publics (soit environ 120 millions de m²), à un **audit d'efficacité énergétique** d'ici à 2010. L'objectif est, à partir du diagnostic ainsi établi, d'engager la rénovation de ces bâtiments d'ici 2012. Cette rénovation devra permettre de réduire d'au moins 40 % les consommations d'énergie et d'au moins 50 % les émissions de gaz à effet de serre de ces bâtiments dans un délai de 8 ans. Le plan de relance présenté par la France prévoit ainsi une enveloppe de 200 millions d'euros pour la rénovation énergétique des bâtiments de l'État. Concernant l'amélioration des **performances énergétiques des équipements**, la directive 2002/91/CE sur la performance énergétique des bâtiments introduit une obligation d'inspection périodique des chaudières et des systèmes de climatisation de plus de 12 kW. La loi du 1^{er} août 2008 relative à la responsabilité environnementale et à diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine

de l'environnement a intégré ces dispositions.

Les mesures incitatives

Le dispositif des **certificats d'économie d'énergie** sera substantiellement renforcé (cf. partie énergie).

La loi de finances 2009 a introduit une **éco-conditionnalité des aides à l'accession à la propriété ou à l'investissement locatif**. Il s'agit à la fois d'inciter à l'acquisition de logements en avance sur la réglementation thermique et de faire en sorte que la réglementation thermique soit effectivement appliquée. Ainsi, le prêt à taux zéro, dont peuvent bénéficier les ménages de condition modeste qui acquièrent pour la première fois leur résidence principale, pourra être majoré d'une somme maximale de 20 000 euros en cas d'acquisition de logements répondant à la norme basse consommation d'énergie.

Le crédit d'impôt sur les revenus au titre des intérêts d'emprunts immobiliers sera renforcé (allongement de la durée du crédit d'impôt et relèvement du plafond et de la part des intérêts déductibles) pour ces mêmes logements. À l'opposé, il ne s'appliquera plus qu'aux acquisitions ou aux constructions respectant les normes en vigueur en termes de performance énergétique. De la même manière, les aides à l'investissement locatif (dispositifs dits « Robien recentré » et « Borloo ») seront limitées aux logements respectant les normes en vigueur en terme de performance énergétique.

Le **dispositif du crédit d'impôt** pour les dépenses d'équipement de l'habitation principale en faveur des économies d'énergies et du développement durable a été amélioré afin d'accélérer les rénovations thermiques légères. Le dispositif est prorogé jusqu'à la fin de l'année 2012. Jusqu'ici réservé aux propriétaires occupants, il est étendu aux propriétaires bailleurs de sorte à améliorer la performance des logements mis en location. Il est étendu aux frais de main-d'œuvre pour les travaux d'isolation thermique des parois opaques. Il soutient la réalisation des diagnostics de performance énergétique. Il est concentré sur les équipements les plus performants d'un point de vue énergétique et environnemental. **Impact : La prorogation du crédit d'impôt développement durable jusqu'au 31 décembre 2012 permet une réduction**



Un chantier de rénovation énergétique radicale des bâtiments existants

- ▶ **Engagement n° 4** : tous les bâtiments publics devront réaliser un bilan carbone - énergie.
- ▶ **Engagement n° 5** : tous les bâtiments publics devront engager des travaux de rénovation thermique combinés à des travaux d'accès total aux handicapés, avec un objectif de performance 2015 adapté à la nature des bâtiments et éventuellement à la taille des collectivités (les grandes villes et les régions s'engagent sur des objectifs renforcés).
- ▶ **Engagement n° 6** : des conventions seront négociées avec les opérateurs du parc HLM en vue d'une mise aux normes accélérée de l'intégralité du parc, en commençant par les 800 000 logements les plus dégradés.
- ▶ **Engagement n° 7** : les programmes de rénovation de l'ANRU (40 Md€) seront réalisés en appliquant par anticipation les normes futures (80 ou 50 kWh). Un financement bonifié sera mis en œuvre.
- ▶ **Engagement n° 8** : une incitation financière puissante à la rénovation énergétique accélérée du parc privé de logements et bureaux sera mise en place
- ▶ **Engagement n° 9** : les objectifs conjoints suivants seront pris en compte : accès des personnes vulnérables, qualité de l'air intérieur, utilisation très renforcée et compatible avec le développement durable de bois certifié et de biomatériaux dans le bâtiment.



des émissions de gaz à effet de 3,78 MteqCO₂ en 2020 par rapport au scénario AME³⁶.

L'éco-prêt à taux zéro, adopté en loi de finances pour 2009, constitue une des mesures phares du Grenelle Environnement. Tous les particuliers peuvent en bénéficier pour des projets dans leurs résidences principales, y compris les copropriétés et les logements mis en location.

L'éco-prêt à taux zéro est cumulable avec les autres dispositifs de soutien, notamment le crédit d'impôt développement durable (sous condition de ressources), les aides de l'Agence nationale de l'habitat et des collectivités territoriales, les certificats d'économies d'énergie et le nouveau prêt à taux zéro octroyé pour les opérations d'acquisition-rénovation.

D'une durée de 10 ans, pouvant être étendue jusqu'à 15 ans par la banque, il permet de financer jusqu'à 30 000 € de travaux d'amélioration de l'efficacité énergétique du logement. Les opérations sont éligibles :

- ▶ si elles mettent en œuvre un bouquet de travaux, c'est-à-dire un ensemble de travaux cohérents dont la réalisation simultanée apporte une amélioration très sensible de l'efficacité énergétique du logement ;
- ▶ ou s'il s'agit de travaux recommandés par un bureau d'étude thermique permettant d'atteindre une performance globale minimale. Les frais d'études ou de maîtrise d'ouvrage associés, ainsi que les travaux induits seront également éligibles.



Principales mesures d'accompagnement

- ▶ **Engagement n° 10** : favoriser une répartition équitable des gains associés aux économies d'énergie entre propriétaire bailleur et locataire et développer une offre d'assurance pour les professionnels en matière de développement durable afin de prendre en compte l'introduction des énergies renouvelables, des écotechnologies...
- ▶ **Engagement n° 11** : lancer un grand plan de formation professionnelle, de recrutement et de qualification des professionnels du bâtiment intégrant performance énergétique, réduction des gaz à effet de serre, adaptation climatique et qualité sanitaire intérieure.
- ▶ **Engagement n° 12** : orienter la recherche et le développement sur l'atteinte des objectifs définis ci-dessus et la réduction des coûts.

L'éco-prêt à taux zéro

Pour être éligibles à l'éco-prêt à taux zéro, les travaux peuvent être :

1. soit des travaux qui correspondent à une combinaison d'au moins deux des catégories suivantes (un bouquet de travaux) :
 - ▶ travaux d'isolation thermique performants des toitures ;
 - ▶ travaux d'isolation thermique performante des murs donnant sur l'extérieur ;
 - ▶ travaux d'isolation thermique performante des parois vitrées et portes donnant sur l'extérieur ;
 - ▶ travaux d'installation, de régulation ou de remplacement des systèmes de chauffage, le cas échéant associés à des systèmes de ventilation économiques et performants, ou de production d'eau chaude sanitaire performants ;
 - ▶ travaux d'installations d'équipements de chauffage utilisant une source d'énergie renouvelable ;
 - ▶ travaux d'installation d'équipements de production d'eau chaude sanitaire utilisant une source d'énergie renouvelable ;
2. soit des travaux permettant d'atteindre une performance énergétique minimale du logement.



L'éco-prêt à taux zéro, d'une durée de 10 ans, pouvant être étendu jusqu'à 15 ans par la banque, qui pourrait financer la totalité du montant des travaux, ne pourra excéder un

plafond global de 30 000 euros par logement. Le plafond applicable dépendra du bouquet de travaux retenu. Le plafond sera ainsi de 20 000 euros si deux actions sont mises en œuvre et de 30 000 euros si trois actions composent le bouquet de travaux. Un objectif est fixé à 200 000 rénovations financées grâce à l'éco-prêt à taux zéro avant fin 2010, 240 000 en 2011, 320 000 en 2012. La dépense fiscale correspondante est évaluée à 83 millions d'euros.

³⁶ Source : évaluation Scages (cf. chapitre VII pour les hypothèses de calcul).

L'éco-prêt à taux zéro constitue ainsi une solution complète de financement de la rénovation thermique.

Impact : La mise en oeuvre de l'éco-prêt à taux zéro permet une réduction de 4,10 MteqCO₂ en 2020 par rapport au scénario AME³⁷.

Afin d'inciter à réaliser les travaux d'économies d'énergie dans le parc locatif, une concertation a été engagée en vue de définir rapidement les modalités d'une juste répartition des coûts des travaux et des économies d'énergie entre propriétaires et locataires. Le partage des économies d'énergie entre propriétaire et locataire a été rendu possible par la loi de mobilisation pour le logement et la lutte contre l'exclusion (loi du 19 février 2009) dès lors que sont entrepris des travaux d'efficacité énergétique performants ou permettant l'atteinte d'une consommation cible. En outre, le projet de loi de transition environnementale prévoit une adaptation des règles applicables aux copropriétés afin de faciliter la réalisation des travaux d'économie d'énergie.

Concernant la possibilité d'exonération de taxe foncière, l'exonération sur délibération des collectivités locales sera étendue aux constructions achevées entre le 1^{er} janvier 1989 et le 31 décembre 2008 consommant peu d'énergie et aux constructions neuves achevées à partir du 1^{er} janvier 2009 ayant un niveau de performance énergétique équivalent au label BBC.

Par ailleurs, l'État favorisera la conclusion d'accords entre les secteurs des banques et des assurances pour développer le financement des investissements d'éco-

nomie d'énergie. Ces accords auront pour objet la mise en place de prêts aux particuliers dont les caractéristiques financières permettront le remboursement des annuités d'emprunt au moyen des économies d'énergie réalisées. L'État incitera par ailleurs le secteur des assurances à développer une offre de produits visant à garantir le bon résultat des travaux de rénovation des bâtiments résidentiel en matière d'économies d'énergie.

L'État encouragera également la simplification et l'aménagement des **contrats de performance énergétique** introduits par la directive européenne 2006/32/CE en vue de faciliter leur diffusion, notamment dans les copropriétés. L'État s'assurera de l'élaboration d'un modèle type de contrat de performance énergétique. Des opérations exemplaires seront soutenues notamment sur les bâtiments publics et les logements sociaux. Dans le cadre d'un partenariat entre l'Ademe, le Puca, l'Anah et l'Association des responsables de copropriétés (ARC) une expérimentation sur plusieurs copropriétés d'Île-de-France a été lancée en vue de réaliser, pour 2010, un guide pour la mise en oeuvre des CPE à destination des copropriétés sur la base des premiers retours d'expériences.

L'État s'est par ailleurs fixé un objectif de rénovation de **l'ensemble du parc de logements sociaux**. À cet effet, les 800 000 logements sociaux les plus énergivores parmi ceux dont la consommation d'énergie est supérieure à 230 kWhEP/m²/an³⁸ feront l'objet de travaux avant 2020 afin de ramener leur consommation annuelle par m² à des valeurs inférieures à 150 kWhEP/m²/an.

pement durable et des professionnels de l'immobilier. Les signataires se sont engagés à afficher en agence et sur les publicités les étiquettes énergie pour l'ensemble des biens mis à la vente ou à la location d'ici 2012.

Par ailleurs, le projet de loi portant engagement national pour l'environnement (loi Grenelle 2), examiné au Parlement au second semestre 2009, prévoit à ce stade la collecte par un organisme désigné par l'État (l'Ademe dans le cas présent) de l'ensemble des diagnostics de performance énergétique réalisés sur le territoire. La collecte puis l'analyse de ces informations devrait permettre d'améliorer la connaissance de la performance énergétique du parc de bâtiments.

La lutte contre la précarité énergétique

Le Gouvernement entend renforcer la lutte contre la précarité énergétique. La part de l'énergie dans le budget des ménages les plus modestes est en effet passée de 10 à 15 % depuis 2001.

La loi de programmation relative à la mise en oeuvre du Grenelle de l'environnement fixe ainsi comme objectif la rénovation de l'ensemble du parc de logements sociaux, avec, pour commencer, la réalisation des travaux sur les 800 000 logements sociaux les plus énergivores d'ici 2020.

Lors de la présidence de l'Union européenne, il a été décidé d'étendre le champ d'intervention du Fonds européen de développement régional (Feder) aux dépenses liées à l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables dans les logements des personnes à faibles revenus.

L'action de l'Agence nationale de l'habitat sera considérablement renforcée en 2009 et 2010, grâce à la mise en place dans le cadre du plan de relance d'un fonds de lutte contre l'habitat indigne et les dépenses énergétiques de 200 millions d'euros. La moitié de cette enveloppe est destinée à 50 000 propriétaires modestes occupant des logements très déperditifs en énergie, pour des travaux d'économies d'énergie d'un montant de 5 000 à 10 000 €, à temps de retour de 5 à 7 ans.

Le dispositif des certificats d'économies d'énergie sera substantiellement

Tableau 5 - Répartition du programme de rénovation de l'ensemble du parc de logements sociaux

	2009	2010	De 2010 à 2011
Nombre de logements sociaux rénovés	40 000	60 000	70 000 par an

Source : loi du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en oeuvre du Grenelle de l'environnement

Afin d'atteindre cet objectif, une enveloppe de prêts à taux privilégiés sera accordée aux bailleurs de logements sociaux. Ainsi, en 2009 et 2010, pour atteindre l'objectif de rénovation de 100 000 logements, une première enveloppe de prêts d'une durée de 15 ans au taux fixe

très privilégié de 1,9 % a été mise en place.

Les mesures d'information

Concernant le **diagnostic de performance énergétique (DPE)**, une convention a été signée le 19 mai 2008 entre le ministère du dévelop-

³⁷ Source : évaluation Scages (cf. chapitre VII pour les hypothèses de calcul).

³⁸ kWh d'énergie primaire.



Quelle prise en compte de l'impact de ces mesures sur la qualité de l'air intérieur ?

L'amélioration de la performance énergétique des bâtiments ne peut se faire sans prendre en compte la gestion de la qualité de l'air intérieur. À cette fin, dans le cadre du futur plan national santé environnement, il est prévu :

- ▶ le développement d'outils d'aide aux maîtres d'ouvrage pour la réception des bâtiments adaptés aux réglementations en matière d'aération, de ventilation et d'acoustique, conformément à l'engagement n° 157 du Grenelle ;
- ▶ l'élaboration de recommandations techniques et pratiques pour aider les professionnels et les particuliers sur l'aération dans les opérations de rénovation ;
- ▶ la formation des professionnels du bâtiment à la qualité de l'air intérieur ;
- ▶ l'évaluation des performances des options technologiques nouvelles du point de vue de la qualité de l'air intérieur.

renforcé à compter de 2009, avec un accent particulier mis sur la lutte contre la précarité énergétique.

Enfin, un observatoire de la précarité énergétique sera créé en 2009, regroupant plusieurs partenaires nationaux, décentralisés, associations et fournisseurs d'énergie. Cet observatoire vise à promouvoir la connaissance des phénomènes de précarité énergétique en France, à objectiver et alerter les politiques publiques, à impulser des politiques nouvelles et des dispositifs innovants. Il doit devenir un outil d'aide à la décision des politiques publiques de maîtrise de l'énergie et de prévention de la précarité dans ce domaine.

Le soutien à la recherche, l'accompagnement et la mobilisation des professionnels

Une conférence pluri-partite a été engagée, sous la co-présidence des partenaires sociaux, afin de déterminer, de manière opérationnelle, les actions à réaliser pour que les professionnels puissent relever le défi du Grenelle Environnement. Des groupes de travail ont été constitués sur les thèmes de la formation initiale, de la formation professionnelle continue, de la qualité et de la qualification, des produits et procédés innovants et des filières industrielles amont (matériels, matériaux, équipements). Le Gouvernement a réaffirmé son soutien à cette démarche, et s'est engagé à contribuer à la mise en œuvre des conclusions de cette conférence.

La loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement prévoit que l'État incitera :

- ▶ **la recherche** : les programmes publics de recherche dans le domaine du bâtiment seront orientés vers les nouvelles générations de bâtiments faiblement consommateurs d'énergie, ceux producteurs d'énergie à partir de sources renouvelables et les techniques de rénovation performantes en matière d'économie d'énergie. De plus, la France concourra à la création d'une plate-forme européenne sur l'écoconstruction, pour développer les recherches et promouvoir les différentes filières de bâtiments faiblement consommateurs d'énergie. L'Ademe lancera en particulier plusieurs programmes d'actions concertées en technologies de l'énergie (Pacte) (cf. énergie). En 2009, va notamment être engagée un Pacte sur la super-isolation pour la rénovation ;
- ▶ la formation des professionnels du secteur : les acteurs de la formation professionnelle initiale et continue seront incités à engager, en concertation avec les régions, un programme pluriannuel de formation des professionnels du bâtiment dans le but d'encourager l'activité de rénovation du bâtiment, dans ses dimensions de performance thermique et énergétique, acoustique et de qualité de l'air intérieur.

Ainsi le Club de l'amélioration de l'habitat, en partenariat avec l'Ademe, a mis en œuvre un dispositif de formation dédié aux fondamentaux des métiers de la rénovation des bâtiments. Ce dispositif a été conçu pour être adapté aux contraintes de professionnels du bâtiment et sera ainsi accessible lors de sessions de formation mais aussi via internet.

L'Ademe aide par ailleurs les conseils régionaux à investir dans des plateformes de travaux pratiques afin de doter les centres de formations d'équipements pour la mise en œuvre d'énergie solaire thermique, photovoltaïque, de chauffage au bois, de pompes à chaleur, ainsi que sur l'éclairage et la performance énergétique des parois opaques. Le projet Praxis Ecobat, dont le lancement est prévu en 2009 dans environ 6 régions, bénéficiera d'une subvention de l'Ademe d'1 M€.

Par ailleurs, le projet loi portant engagement national pour l'environnement (loi Grenelle 2) prévoit d'étendre les possibilités de financement, à travers le dispositif des certificats d'économies d'énergie (cf. partie énergie), à des actions d'information, de formation et d'innovation en faveur de la maîtrise de la demande d'énergie.

Réseau des centres de ressources régionaux qualité environnementale du cadre bâti

Un réseau des centres de ressources régionaux qualité environnementale du cadre bâti, soutenu par l'Ademe, est en cours de déploiement (13 centres en 2008, 16 prévus en 2009).

Ces structures à vocation inter-professionnelle sont dédiées, d'une part, à l'animation, l'information ou la formation des milieux professionnels du cadre bâti (bâtiment, aménagement...), et, d'autre part, à une fonction d'observatoire par la collecte et la mise à disposition d'informations locales (opérations, ressources, savoir-faire...) pour la constitution de bases de données régionales et nationales.

3 Transport

3.1. État des lieux

Les transports sont en France le premier secteur d'activité responsable d'émissions de gaz à effet de serre. Ils représentent 26 % des émissions nationales soit 138 MteqCO₂ en 2007, avec une forte croissance entre 1990 et 2001 (+ 22 %) puis une légère décroissance.

Pour l'année 2007, la figure 18 présente la répartition par activité des émissions du secteur des transports.

En ce qui concerne les transports maritime et aérien, ces chiffres n'incluent pas les liaisons internationales.

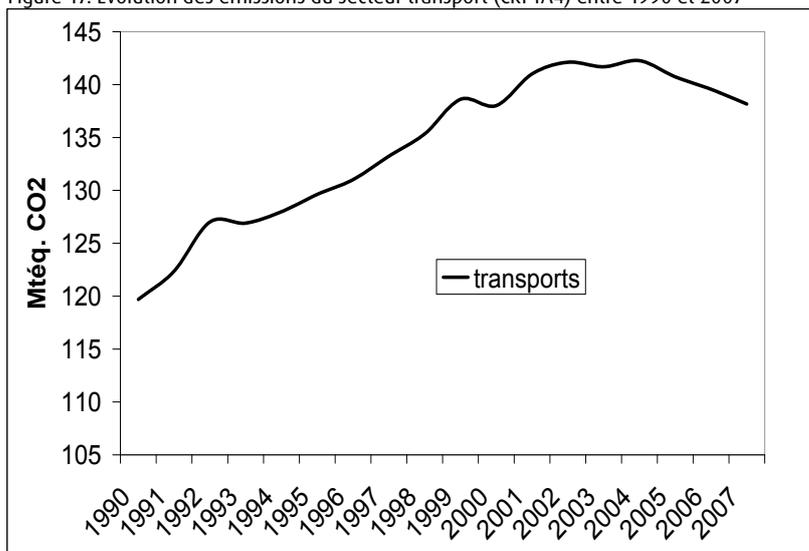
S'agissant du transport routier, la répartition des émissions par type de véhicules en 2007 est la suivante :

- ▶ véhicules particuliers : 54 %
- ▶ véhicules utilitaires légers : 17 %
- ▶ poids lourds : 25 %
- ▶ bus et car : 3 %
- ▶ deux ou 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 mais est en croissance.

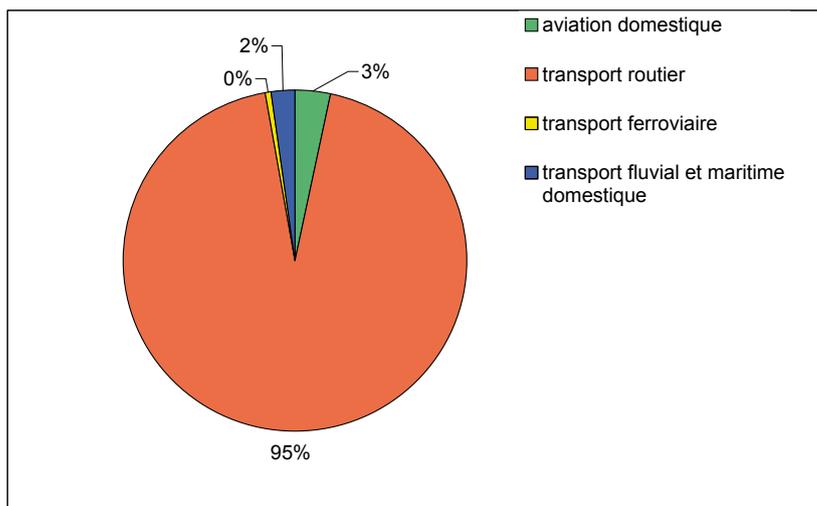
L'objectif défini par le Grenelle dans le domaine des transports est de réduire les émissions du secteur de 20 % d'ici 2020, c'est-à-dire de revenir au niveau de 1990. Cela suppose de définir une politique nouvelle et de revenir sur l'héritage du passé en matière d'aménagement du territoire et d'organisation des transports terrestres. Elle repose sur la rationalisation de l'utilisation des transports en fonction du type de déplacements à effectuer, qu'il s'agisse du transport de personnes ou de marchandises.

Figure 17. Évolution des émissions du secteur transport (CRF1A4) entre 1990 et 2007



Source : Inventaire CCNUCC de la France au périmètre convention, soumission 2009 – Citepa

Figure 18. Répartition des émissions de GES par type du secteur transport (CRF 1A4) en 2007



Source : Inventaire CCNUCC de la France au périmètre convention, soumission 2009 – Citepa

3.2. Mesures existantes

Encourager l'utilisation des modes de transport les moins émetteurs de gaz à effet de serre

Soutien du report modal

Un premier volet d'actions consiste à favoriser le report modal vers les modes de transport les moins émetteurs de dioxyde de carbone, notamment en développant l'offre de transports alternatifs à la route.

Concernant les marchandises, la France a mis en place deux premières autoroutes ferroviaires : la liaison alpine entre Aiton près de Chambéry et Orbassano près de Turin, et la ligne Bettembourg-Perpignan (NB : les réductions d'émissions dues à la liaison Bettembourg-Perpignan ne peuvent être prises en compte dans l'inventaire français car elles correspondent à des ventes de carburant dans les pays frontaliers). Des fiches standardisées de certificat d'économie d'énergie ont été adoptées pour l'achat d'unités de transport intermodal.



Concernant les voyageurs, la mise en circulation du TGV Est entre l'Île-de-France et l'Alsace a entraîné un report modal important, notamment de l'aérien vers le ferroviaire : le mode ferroviaire représente aujourd'hui 70 % des déplacements, contre 30 % en 2006.

En termes de financement, depuis 2005, l'Agence de financement des infrastructures de transports de France (AFITF)³⁹ joue un rôle central. L'agence a notamment contribué au financement des chantiers importants comme le TGV Est et la liaison ferroviaire Perpignan-Figueras, les installations terminales de Perpignan dans le cadre de l'accueil de la LGV Perpignan-Figueras, la ligne ferroviaire du Haut-Bugey, la liaison ferroviaire Dijon-Modane dans le contexte de l'amélioration des traversées alpines, mais aussi le terminal portuaire Fos.

Développement des plans de déplacements

Un deuxième volet d'actions consiste à développer l'élaboration de plans comprenant une évaluation des émissions de gaz à effet de serre des transports, afin d'orienter les politiques publiques d'aménagement du territoire et d'encourager les individus à modifier leur comportement.

Les plans de déplacements urbains (PDU), introduits par la loi d'orientation sur les transports intérieurs du 30 décembre 1982, doivent prendre en compte de manière obligatoire la protection de l'environnement et de la santé depuis la loi du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie. Par ailleurs, depuis 1998, l'élaboration d'un plan de déplacements urbains est obligatoire dans les périmètres de transports urbains inclus dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants.

Le guide *Certu-Ademe Agir contre l'effet de serre, la pollution de l'air et le bruit dans les plans de déplacements urbains - Approches et méthodes*, prévu dans le cadre de l'actualisation 2006 du plan climat, est paru en novembre 2008. Des outils de diagnostic sont également à la disposition des collectivités pour mieux connaître l'impact des déplacements

sur les consommations énergétiques : la méthodologie DEED (diagnostic énergie, environnement, déplacement) et le logiciel Impact de l'Ademe qui permet de calculer les consommations énergétiques et les émissions polluantes liées à la circulation des véhicules (à l'échelle d'un axe routier, d'un quartier ou sur le périmètre d'un PDU).

Par ailleurs, l'établissement de plans de déplacement de l'administration a été rendu obligatoire par le décret n° 2006-1663 du 22 décembre 2006 pour les administrations situées dans une agglomération de plus de 100 000 habitants.

Enfin, les démarches volontaires d'élaboration du plan de déplacement au niveau des entreprises, instaurées par la loi solidarité et renouvellement urbains du 13 décembre 2000, sont encouragées. En 2007, 3 780 plans de déplacements d'entreprises (PDE) ont été réalisés, dont 362 avec un financement de l'Ademe⁴⁰.

Cette démarche permet de rechercher puis de mettre en place les mesures permettant de rationaliser les déplacements des salariés, que ce soit entre le domicile et le lieu de travail ou dans le cadre professionnel, et à favoriser le développement des modes de transport alternatifs à la voiture individuelle (transports en commun publics, transports en commun dédiés, covoiturage, vélo).

Les plans de déplacements établissement scolaire (PDES) permettent de repenser, de manière globale, les trajets des enfants (de la maternelle au lycée) entre leur domicile et leur établissement scolaire, en privilégiant plusieurs types d'actions écomobiles : bus pédestres et cyclistes, covoiturage, transports collectifs, éducation à la mobilité, aménagements de la voirie... En 2008, 1 470 actions d'écomobilité scolaire ont été recensées, dont 16 % de PDES⁴¹.

Dans le secteur aérien, les plateformes aéroportuaires ont mis en place un bilan carbone de leurs activités portant sur l'ensemble de leurs activités, y compris le cycle LTO (landing - take-off c'est-à-dire atterrissage et décollage) des avions.

Améliorer l'efficacité des modes de transport utilisés

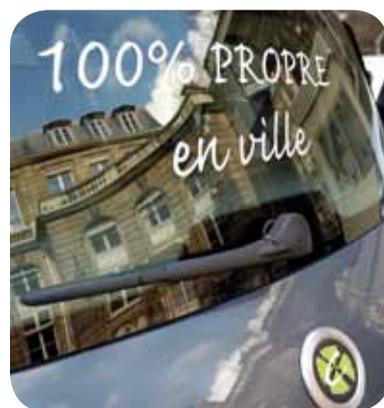
Dans le transport aérien comme dans le transport routier, des mesures ont été mises en place pour, d'une part, encourager la production et l'achat de véhicules et aéronefs moins émetteurs de CO₂ et, d'autre part, favoriser une utilisation plus économe de ces véhicules et aéronefs.

Transport par route

L'étiquette CO₂ 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 également permet la mise en œuvre de mesures fiscales liées aux émissions de CO₂.

L'étiquette comporte sept classes de couleurs différentes (comme pour les appareils électroménagers). Elle permet à tout acheteur potentiel d'automobile d'être renseigné de manière lisible et comparative sur les émissions de CO₂ du véhicule. Les consommations de carburant figurent également sur l'étiquette.

En 2008, la classe la plus représentée est la classe B (de 101g à 120 g de CO₂/km) avec 35 % des ventes alors qu'en 2007 il s'agissait de la classe C (de 121 à 140 g de CO₂/km).



Plusieurs mesures fiscales ont été mises en place ou modifiées afin de prendre en compte les émissions de CO₂ et favoriser l'achat de véhicules propres :

³⁹ Créée par le décret n°2004-1317 du 26 novembre 2004 relatif à l'Agence de financement des infrastructures de transport de France.

⁴⁰ Source : Ademe, Rapport de performance, 2007.

⁴¹ Le nombre d'établissements identifiés dans le cadre de ce recensement national ne correspond qu'à 2 % du total des établissements des premiers et seconds degrés, ce qui fait apparaître un très large gisement inexploité (98 %). L'absence quasi systématique d'études amont et/ou de suivi rend difficile toute évaluation quantitative. Toutefois, on estime que pour 100 élèves devenus écomobiles, la part modale de la voiture diminue de 29 %.

- ▶ la loi de finances 2006 a introduit une augmentation du crédit d'impôts pour les véhicules propres qui est passé de 1525 à 2000 euros (et à 3000 euros dans le cas où l'ancien véhicule est mis à la casse) ;
- ▶ cette même loi de finances a également mis en place une taxe sur les véhicules de sociétés, assise sur les émissions de CO₂, ainsi qu'une surtaxe sur la carte grise pour les véhicules émettant plus de 200 g de CO₂/km.

Afin de réduire les surconsommations dues aux congestions, des expériences de régulation dynamique du trafic ont été mises en place, notamment sur certaines sections d'autoroute A7 et A9 et sur certaines voies rapides urbaines de l'Île-de-France. Leur déploiement va se poursuivre et s'intensifier dans les prochaines années sur les zones les plus congestionnées.

Le développement de l'écoconduite permet de diminuer fortement la consommation réelle des véhicules. Des campagnes de communication ont été réalisées à destination du grand public. À l'été 2006, des questions d'écoconduite ont été introduites à l'examen du permis de conduire. Afin d'inciter les entreprises à financer des formations à leurs employés, des fiches standardisées de certificat d'économie d'énergie ont été adoptées pour la formation d'un conducteur à l'écoconduite en fonction du type de véhicule.

Transport aérien

L'initiative « Clean Sky » a été lancée en 2007 au niveau communautaire : cette initiative, centrée sur l'amélioration des performances environnementales des avions, mobilisera sur le long terme une masse critique de ressources, au niveau européen, pour développer et accélérer de manière efficace la maturation des technologies de rupture nécessaires à la réduction des émissions des gaz à effet de serre.

Développement des biocarburants

La France a avancé de 2010 à 2008 l'objectif européen d'incorporation de 5,75 % de biocarburants et a fixé de nouveaux objectifs de 7 % en 2010 et 10 % en 2015.

Impact : Ces objectifs d'incorporation de biocarburants conduisent à une réduction des émissions de 1,54 MteqCO₂ en 2010, de 4,47 MteqCO₂ en 2015 et de 3,8 MteqCO₂ en 2020⁴².

Afin d'atteindre cet objectif, un certain nombre de mesures ont été mises en place :

- ▶ un prélèvement supplémentaire de la taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) doit être acquitté par les opérateurs (raffineurs, grandes surfaces et indépendants) qui mettent à la consommation des carburants contenant une proportion de biocarburants inférieure aux objectifs nationaux d'incorporation prévus depuis la loi de finances pour 2005 (article 32). Le montant de ce prélèvement est très fortement incitatif : en 2007, le montant total des prélèvements s'élevait à 25 millions d'euros ;

- ▶ un système d'exonération fiscale de la taxe intérieure sur les produits pétroliers (TIIPP) – exonération partielle pour le biodiésel et le bioéthanol et totale pour les huiles végétales pures utilisées comme carburant agricole et de pêche - permet de compenser le surcoût de fabrication des biocarburants par rapport aux carburants d'origine fossile. Cette défiscalisation est accordée aux biocarburants produits par des unités ayant reçu un agrément après appel d'offres publié au Journal officiel de l'Union européenne. Cette exonération s'est élevée à 500 millions d'euros pour 2007, 720 pour 2008 et 752 pour 2009. Les montants sont ajustés chaque année en loi de finances pour tenir compte de l'évolution des conditions économiques. La loi de finances 2009 a ainsi fixé les montants unitaires (€/hl) de la défiscalisation jusqu'en 2012, avec une décroissance progressive de l'exonération fiscale ;

- ▶ par ailleurs, le Gouvernement a souhaité développer la filière superéthanol – E85, un carburant composé en majorité de bioéthanol. La vente du superéthanol a été autorisée sur l'ensemble du territoire pour les professionnels et les particuliers dès le 1^{er} janvier 2007 et bénéficie

d'une fiscalité avantageuse. En outre, pour faciliter et accélérer le développement de cette filière, des mesures fiscales favorables aux véhicules équipés pour utiliser ce carburant ont été adoptées : amortissement exceptionnel sur 12 mois, réduction de la taxe sur les véhicules de sociétés pendant huit trimestres et exonération de 50 % de la taxe additionnelle aux certificats d'immatriculation. À ce jour, plus de 250 stations-services commercialisent ce carburant ;

- ▶ depuis 2007, l'huile végétale pure (HVP) a été autorisée à la vente en tant que carburant agricole (cf. partie agriculture). En outre les collectivités locales qui en font la demande peuvent expérimenter l'utilisation de HVP, en mélange ou à 100 %, dans leurs véhicules non destinés au transport en commun.

Réduction 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'atmosphère⁴³ (cf. partie 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 PRG (pouvoir de réchauffement global) 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.

Impact : Cette mesure permet d'éviter l'émission de 0,85 MteqCO₂ par an à l'horizon 2020⁴⁴. À noter que l'impact de cette mesure est comptabilisé dans le secteur industrie, conformément au format CRF.

Études et recherche

L'État contribue financièrement à divers programmes d'études et de recherche dans le domaine des transports qui s'intéressent à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, et du CO₂ en particulier :

- ▶ le **Predit**, programme national de recherche d'expérimentation

⁴² Source : évaluation Sceges (cf. partie VII pour les hypothèses de calcul).

⁴³ articles R543-75 et suivants du code de l'environnement.

⁴⁴ source : évaluation Sceges (cf. chapitre VII pour les hypothèses).



et d'innovation dans les transports terrestres, initié et conduit par plusieurs ministères et institutions publiques, stimule la coopération entre secteurs public et privé et vise à favoriser l'émergence de systèmes de transport économiquement et socialement plus efficaces, plus sûrs, plus économes en énergie, plus respectueux de l'environnement. Le Predit 3 (2002-2007), doté d'environ 300 millions d'euros de fonds publics, a été marqué par un effort accentué sur les transports de marchandises et les questions énergétiques et environnementales ;

- ▶ depuis 1993, le **programme marchandises en ville** a pour objectif de limiter les nuisances environnementales et la congestion dues aux flux de marchandises en zone urbaine. Il a permis de lancer des réflexions sur le thème de l'organisation des déplacements de marchandises : logistique urbaine, réglementation de la circulation et du stationnement, véhicules de livraison ;
- ▶ les ministères en charge des entreprises et des transports ont financé

plusieurs études dans le domaine de la logistique : étude achevée en 2007 sur la gouvernance de la logistique territoriale en vue de mettre en perspective les innovations organisationnelles propres à encourager de nouvelles pratiques environnementales pour le transport de marchandises (20 k€, financement ministère du développement durable) ; une expérimentation, dont le rapport sera publié en 2009, sur la logistique d'avenir obtenue par la mutualisation de la demande de transport : cas de la filière fruits et légumes à Rungis (18 k€, convention ministère du développement durable/Cnam) ; une étude en cours sur la prospective sur les circuits courts dans le domaine agro-alimentaire (30 k€ convention Inrets/Inra).

- ▶ **Durlog** est un programme de recherche de l'Inrets sur la logistique lancé en 2005 et financé par le ministère en charge des transports. Une étude est en cours sur les modèles de collaboration et de mutualisation pour une logistique durable (125 k€, financement ministère du développement durable).

Tableau 6 - Bilan de 2005 à 2007 de la consommation de biocarburants en France

	2005		2006		2007	
	Biodiesel	Éthanol	Biodiesel	Éthanol	Biodiesel	Éthanol
Objectifs (%PCI)	1,20 %		1,75 %		3,50 %	
Mis sur le marché (kt)	370	115	630	230	1300	425
Réalisé (%)	1 %		1,75 %		3,57 %	

source : MEEDDM - DGEC

3.3. Mesures supplémentaires

La loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (loi Grenelle 1) prévoit de nombreuses mesures, dont la réalisation est appuyée par la loi de finances initiale pour 2009, confortée par la première loi pluriannuelle de finances et par les lois de finances rectificatives dont celle portant relance de l'économie. Ces actions seront par ailleurs menées en cohérence avec la stratégie nationale de développement durable, le second

plan national santé environnement dont le plan particules et le plan véhicules décarbonés.

Encourager l'utilisation des modes de transport les moins émetteurs de gaz à effet de serre

La France a prévu un effort important pour **augmenter l'offre de transports combinés et de transports alternatifs à la route** ou à l'aérien et en favoriser l'utilisation :



Une cohérence d'ensemble pour les infrastructures de transport

- ▶ **Engagement n° 13** : créer un observatoire des transports associant les parties prenantes pour évaluer les émissions selon une méthodologie commune et permettre ensuite l'affichage obligatoire des émissions de gaz à effet de serre des commandes et prestations de transport et le promouvoir à l'échelon européen. Réaliser des écomparateurs.
- ▶ **Engagement n° 14** : réaliser, en concertation avec les parties prenantes, le schéma national des nouvelles infrastructures de transports tous modes, qui constitue une révision du CIADT de décembre 2003, pour évaluer globalement leur cohérence et leur impact sur l'environnement et l'économie, avant toute nouvelle décision.

- ▶ lors de l'élaboration du schéma national des infrastructures de transport en 2009, l'État évaluera l'opportunité des projets d'infrastructures de transport avec des critères permettant d'apprécier la contribution des projets à l'atteinte des objectifs du Grenelle ;
- ▶ une autorité de régulation des activités ferroviaires, Araf, aura pour objet de garantir l'équité dans l'attribution des sillons ferroviaires en vue notamment d'atteindre un objectif de meilleure fluidité et de favoriser ainsi la croissance du trafic ;
- ▶ le premier contrat de performance ferroviaire entre l'État et RFF, le 3 novembre 2008, vise un objectif de modernisation de l'infrastructure et prévoit des modalités de développement de l'offre commerciale du réseau afin d'en améliorer la qualité, les services et la sécurité, pour un meilleur report des voyageurs et du fret.

Pour le transport de marchandises :

- ▶ les services d'autoroutes ferroviaires existants seront développés (augmentation des fréquences, dessertes de nouveaux terminaux) et un nouveau service sera créé (l'autoroute ferroviaire Atlantique) entre le sud de l'Aquitaine, le sud de l'Île-de-France et le Nord - Pas-de-Calais ;
- ▶ suite à l'expérimentation d'un train long (800-850m) sur l'axe Paris - Marseille en 2008, une étude technique et réglementaire se poursuit en vue de la mise en place d'un service régulier ;
- ▶ la mise en place d'opérateurs ferroviaires de proximité (OFP) est facilitée : l'objectif est de développer une offre adaptée à une demande de trafic ferroviaire fret de faible intensité ;
- ▶ dès 2009 les autoroutes de la mer seront développées : elles constituent une offre de transport construite autour d'une liaison maritime viable, régulière et fréquente, en vue d'un report modal massif. Plusieurs initiatives ont été engagées sur la façade atlantique avec l'Espagne et le Portugal, en Méditerranée, en mer du Nord et

dans le cadre de l'Union pour la Méditerranée ;

- ▶ la réforme des ports a été engagée avec la loi portant réforme portuaire du 4 juillet 2008 dans le but d'améliorer leur compétitivité, leur capacité, et leur desserte multimodale ;
- ▶ en vue de moderniser et de restaurer le réseau fluvial dit magistral, l'État a signé avec Voies navigables de France (VNF), le 2 mars 2009, un contrat d'objectif CAP 2009 permettant un programme d'investissement sans précédent, à hauteur de 247 millions d'euros sur la période 2010-2013 ;
- ▶ le protocole de financement entre l'État, VNF et les régions concernées pour la réalisation du Canal Seine-Nord Europe prévue entre 2011 et 2015 a été signé le 11 mars 2009. Ce canal permettra la massification du transport des marchandises sur des convois fluviaux emportant jusqu'à 4 400 tonnes et offrant à un bassin dense de population un accès performant aux 7 ports maritimes de la « rangée nord ». À l'horizon 2020, il est prévu un report de la route vers le fluvial de 4,5 milliards de tonnes-kilomètres, ce qui représente une économie annuelle de 220 000 à 280 000 tonnes de CO₂⁴⁵.

Pour le transport de voyageurs :

- ▶ il est prévu la construction d'ici 2020 de 2000 km de lignes ferroviaires à grande vitesse ainsi que la définition d'un programme supplémentaire de 2500 km ;
- ▶ la qualité de la desserte des agglomérations par le réseau collectif régional (ferroviaire et routier) sera améliorée ;
- ▶ un programme sera mis en œuvre pour porter, d'ici 2020, à 1800 km hors Île-de-France les transports collectifs en site propre (TCSP), avec notamment un soutien financier de l'État pour les collectivités locales. Un premier appel à projets a été lancé, dans le cadre du programme ville durable, destiné aux projets des collectivités dont les travaux débutent d'ici la fin de l'année 2011. 50 projets de métros, de tramways,



Progrès sur les véhicules particuliers

- ▶ **Engagement n° 15** : passer les émissions moyennes de CO₂ de l'ensemble du parc automobile en circulation, de 176 à 130 g CO₂/km en 2020 en combinant réglementation et incitation.
- ▶ **Engagement n° 16** : développer des véhicules très économes, hybrides rechargeables et électriques.
- ▶ **Engagement n° 17** : définition d'un programme d'écoconduite national. Expérimentation de voies réservées sur les autoroutes, les entrées, les agglomérations, pour les transports collectifs, le covoiturage et les taxis ainsi que la mise en place éventuelle d'une réduction de la vitesse des véhicules.
- ▶ **Engagement n° 18** : progrès similaires sur les véhicules utilitaires et deux ou trois-roues motorisés. Transport de voyageurs urbain et régional : développer très fortement les alternatives à la route.
- ▶ **Engagement n° 19** : promotion des innovations technologiques réduisant la pollution et la consommation des véhicules, en veillant parallèlement à la réduction des polluants locaux (particules, NO_x).
- ▶ **Engagement n° 20** : développement du covoiturage et de l'auto-partage en supprimant les obstacles juridiques, promotion des modes actifs (marche, vélo) par un code de la rue.
- ▶ **Engagement n° 21** : développement des plans de déplacement d'entreprises, d'administrations, d'écoles et de zones d'activité (incitations ou obligations).

⁴⁵ Source Voies navigables de France.



de bus à haut niveau de service, pour une longueur totale de près de 400 km, seront engagés d'ici fin 2011, bénéficiant d'une aide de l'État de 800 millions d'euros ;

- ▶ un programme renforcé de transports collectifs en Île-de-France sera mis en œuvre afin d'accroître la fluidité des déplacements, en particulier de banlieue à banlieue. À cet effet un projet de rocade structurante sera lancé après concertation avec l'autorité organisatrice ;
- ▶ depuis le 1^{er} janvier 2009, les entreprises doivent prendre en charge la moitié du coût de l'abonnement des transports collectifs. Cette mesure existait jusqu'à présent uniquement en Île-de-France ;
- ▶ des actions seront mises en place pour favoriser le covoiturage et l'autopartage et un encadrement juridique sera étudié dès 2009 pour une mise en œuvre sécurisée de ces pratiques (groupe de travail ad hoc en place réunissant services de l'État, autorités organisatrices) ;
- ▶ les transports actifs et les mobilités douces seront encouragés grâce au développement et à la sécurisation des zones pour les piétons et les cyclistes, à la mise en place du code de la rue et au développement des zones mixtes piéton-véhicules à vitesse réduite ;
- ▶ le Gouvernement encouragera la mise en œuvre de mesures pour favoriser l'usage du vélo comme mode de déplacement en milieu urbain et péri-urbain, notamment en intermodalité avec les transports en commun, en articulation avec une politique de la ville, du logement et de partage de l'espace public. L'objectif est de 5 % de part modale supplémentaire pour le vélo d'ici 2012 (transfert de la voiture vers le vélo).

Améliorer l'efficacité des modes de transport utilisés

Transport par route

Étiquetage

L'étiquetage CO₂ des voitures particulières neuves va, d'ici la fin 2009, être étendu aux petites camionnettes

neuves ainsi qu'aux véhicules d'occasion récents (voitures et camionnettes) et l'information relative aux émissions de CO₂ couvrira aussi les véhicules de location appartenant à ces catégories. Le modèle d'étiquette sera complété avec mention du bonus-malus, des normes Euro auxquelles satisfont les véhicules et l'indication du coût annuel en carburant.

En matière d'étiquetage CO₂, la Commission européenne vient de proposer un système d'étiquetage des pneumatiques portant à la fois sur leur caractère économe et sur leurs performances en matière de bruit et de sécurité.

La réduction des émissions de CO₂ des véhicules particuliers

L'Union européenne s'est fixé un objectif de réduction des émissions de CO₂ des véhicules particuliers à 120 g de CO₂/km. Cet objectif sera atteint grâce :

- ▶ au règlement sur les émissions de CO₂ des véhicules particuliers pour lequel un accord en première lecture a été obtenu en décembre 2008. Remplaçant un engagement volontaire des constructeurs automobiles de réduire leurs émissions à 140 g CO₂/km en 2008-2009, objectif non atteint, la réglementation vise à réduire les émissions moyennes de véhicules neufs vendus en Europe de 160 g en 2005 à 130 g en 2012⁴⁶ puis 95 g en 2020. Les constructeurs n'atteignant pas leur objectif individuel, calculé en fonction de la masse moyenne des véhicules qu'ils commercialisent, devront s'acquitter de pénalités dissuasives, par g CO₂/km au-dessus de leur objectif ;
- ▶ à des mesures complémentaires proposées par la Commission européenne et adoptées début 2009 dans le cadre du règlement relatif à la sécurité générale des véhicules (limitation de la résistance au roulement des pneumatiques, obligation d'installation de capteurs de pression des pneumatiques, obligation d'indicateurs de passage des rapports de boîtes de vitesses...). D'autres mesures, notamment l'extension de la réglementation aux véhicules utilitaires légers devraient faire prochainement

Progrès sur les véhicules particuliers

- ▶ **Engagement n° 22** : amélioration de la gouvernance et de l'articulation entre les différentes autorités.
- ▶ **Engagement n° 24** : plan de développement des transports urbains : 1500 kilomètres de lignes nouvelles de tramways ou de bus protégées venant s'ajouter aux 329 existantes dans les 10 ans ; projets en Île-de-France dont lancement d'un projet de rocade structurante ; mise en place prioritaire des schémas de transport collectifs en outre-mer.
- ▶ **Engagement n° 25** : développement du transport ferroviaire régional : modernisation et amélioration de l'intermodalité. Transport de voyageurs sur longue distance : mettre à disposition des voyageurs des solutions de transport plus performantes.
- ▶ **Engagement n° 26** : mise à niveau préalable et nécessaire du réseau ferroviaire classique existant : à côté de l'effort des régions, la contribution annuelle de l'État et des établissements publics sera accrue de 400 millions d'euros, soit une multiplication par 2,5 par rapport à 2004.
- ▶ **Engagement n° 27** : doubler le réseau de lignes à grande vitesse (LGV), afin d'offrir plus d'alternatives à l'avion et la voiture : 2000 kilomètres de lignes à grande vitesse supplémentaires lancées d'ici à 2020, étude de 2500 kilomètres supplémentaires à plus long terme.

⁴⁶ L'objectif s'appliquera dès 2012 à 65 % des ventes de chaque constructeur puis 75, 80 et 100 % des ventes en 2013, 2014 et 2015.

l'objet de nouvelles propositions de la Commission.

Bonus malus automobile

En 2008, le Gouvernement français a mis en place un système de bonus-malus automobile (décrets n°s 2007-1824 du 25 décembre 2007 et 2007-1873 du 26 décembre 2007) : une prime à l'achat (bonus) est versée aux acquéreurs de véhicules qui émettent moins de 130 g CO₂/km.

Son montant est dégressif en fonction des émissions. Un véhicule qui émet moins de 100 g CO₂/km bénéficie d'un bonus de 1000 €. Les acquéreurs d'une voiture qui émet entre 120 et 130 g de CO₂/km reçoivent 200 €. À l'inverse, une taxe à l'achat (malus) frappe les voitures qui émettent plus de 160 g de CO₂/km. Son montant augmente en fonction des émissions et varie entre 200 € pour les véhicules qui émettent moins de 165 g CO₂/km, et 2600 € pour les véhicules qui émettent plus de 250 g CO₂/km.

Ce dispositif a été complété par la loi de finances rectificative 2008 et par décret. Les principales modifications concernent l'annualisation du malus pour les véhicules émettant plus de 250 g CO₂/km, l'introduction de dispositions spécifiques pour les véhicules familiaux transportant des handicapés et pour les véhicules équipés de moteurs fonctionnant au superéthanol. Le dispositif du bonus a aussi été étendu aux utilitaires légers (camionnettes) émettant moins de 60 g CO₂/km ce qui concerne aujourd'hui essentiellement les camionnettes électriques.

Ce dispositif a eu un effet significatif sur l'évolution des parts de marché des diverses classes énergétiques de véhicules en France au cours du premier semestre 2008. La moyenne des émissions de CO₂ des véhicules neufs vendus en France a été ramenée à 140 g CO₂/km en 2008 grâce à ce dispositif, soit une baisse de 9 grammes en un an. Jusqu'à l'introduction de ce système, la moyenne générale d'émissions de CO₂ a baissé de 10 grammes entre 1997 et 2007, soit 1 gramme par an en moyenne⁴⁷. On peut donc attribuer 8 grammes de baisse au bonus-malus.

Le pourcentage des ventes de véhicules aux émissions de CO₂ inférieures à

140 g/km a plus que doublé en 7 ans et représente, en 2008, 63 % des parts de marché (contre 50 % en 2007). Les comportements évoluent. Ainsi, les ventes de 4X4 sont à leur plus bas niveau depuis 2004 ; il s'est vendu 27 % de 4X4 de moins en 2008 qu'en 2007. Par ailleurs, on constate cette année, et pour la première fois depuis 1995, une chute de la puissance moyenne des véhicules (- 5 kW soit 6 %) ainsi que de leur masse moyenne (- 32 kg soit 2,5 %).

Si les véhicules essence ne représentent que 23 % des ventes en 2008, on note cependant d'importants progrès sur leur motorisation. On dispose à présent d'une gamme élargie de petits véhicules équipés de moteurs plus performants. L'offre de véhicules essence émettant moins de 120 g de CO₂/km de est en hausse de 55 % par rapport à 2007. 58 % des véhicules essence vendus en 2008 ont des émissions inférieures à 140 g de CO₂/km (38 % en 2007). La moyenne des émissions des véhicules essence a chuté de 12 g/km en 2008 contre 9 g/km pour le diesel, se rapprochant ainsi du niveau de ce dernier (141 g contre 139 g/km). Les émissions du parc automobile neuf en France se situent au 2^e rang européen derrière celles du Portugal. Ce sont les deux seuls pays qui ont atteint voire dépassé l'objectif communautaire de 140 g de CO₂/km.

Impact : L'ensemble des mesures incitatives concernant les véhicules particuliers (étiquetage, bonus-malus et règlement sur les émissions de CO₂ des véhicules) permettent, en 2020, une réduction de 6 MteqCO₂ par rapport au scénario AME⁴⁸.

Éco-redevance kilométrique pour les poids lourds

Dans le cadre de la loi de finances pour 2009, une écoredevance kilométrique, qui sera prélevée sur les poids-lourds, a été créée. Elle sera mise en œuvre à compter de 2011 pour l'utilisation du réseau routier national métropolitain non concédé et certaines voies des collectivités territoriales susceptibles de subir un report de trafic. Elle permettra de prendre en compte les coûts externes du transport routier.

Elle devrait générer, en année pleine, des recettes de l'ordre de 1 milliard d'euros. Le produit de cette écoredevance sera affecté à l'Agence



Réduire les impacts du transport aérien

- ▶ **Engagement n° 28 :** soutien du progrès technologique et de l'effort de recherche (Acare) : réduction des consommations unitaires d'ici 2020 de 50 % de la consommation de carburant et des émissions de CO₂.
- ▶ **Engagement n° 29 :** accélérer la modernisation des flottes.
- ▶ **Engagement n° 30 :** modernisation du contrôle aérien par la mise en place du ciel unique européen : 200 millions d'euros d'investissement français sur 7 ans dans le programme Sesar (sur un total de 2,1 Md€) ; optimisation de la circulation aérienne (croisière montante, descente continue).
- ▶ **Engagement n° 31 :** favoriser les interconnexions TGV-aéroports.
- ▶ **Engagement n° 32 :** améliorer la desserte terrestre des aéroports par les transports collectifs.
- ▶ **Engagement n° 33 :** réduction des temps d'attente et de roulage : objectif de réduction d'Aéroports de Paris de 10 % soit une économie de 10 000 tonnes de CO₂. Réduction des émissions par l'équipement accéléré des aéroports en véhicules propres.
- ▶ **Engagement n° 34 :** production et utilisation d'énergies renouvelables sur site (notamment par géothermie).

⁴⁷ À comparer avec une baisse moyenne générale des émissions de CO₂/km des véhicules neufs de 10 grammes entre 1997 et 2007.

⁴⁸ Source : évaluation Sceges (cf. partie VII pour les hypothèses de calcul).



de financement des infrastructures de transports de France (AFITF). Les redevances prélevées sur les réseaux départementaux ou communaux reviendront toutefois aux collectivités locales.

Cette taxe sera par ailleurs modulée afin de prendre en compte la faiblesse du trafic sur certains axes et l'éloignement géographique de certains départements (départements bretons notamment).

Impact : Les réductions d'émissions de CO₂ évitées ont été estimées entre 350 et 500 kt de CO₂⁴⁹.

Certificats d'économie d'énergie

Dans le cadre du projet de loi portant engagement national pour l'environnement, le dispositif des certificats d'économies d'énergie (cf. partie énergie), sera étendu pour inclure les fournisseurs de carburants automobiles. Cette évolution permettra de stimuler le développement d'opérations d'économies d'énergie dans le domaine des transports comme par exemple le report modal, la formation à l'écoconduite ou le développement de transports en commun.

Ecoconduite

Les mesures relatives à l'écoconduite vont être fortement renforcées en 2009-2010 :

- ▶ les conducteurs routiers professionnels (marchandises et voyageurs) sont désormais formés à l'écoconduite dans le cadre de la formation initiale et de la formation continue tous les cinq ans. En formation initiale, un module de 65 heures est consacré à la conduite sûre et économique qui insiste particulièrement sur l'optimisation de la consommation de carburant et sur le développement d'une conduite rationnelle. Pour la formation continue, tous les 5 ans, on retrouve les mêmes thèmes avec une durée de 11 heures. La population de conducteurs concernés par ces obligations de formation est estimée à 620 000 personnes tous secteurs confondus, qui seront tous formés d'ici 5 ans ;
- ▶ pour les conducteurs particuliers, la banque de questions a été complétée pour l'épreuve théorique de l'examen du permis de conduire, et l'écoconduite sera prise en compte dans la grille d'évaluation utilisée

par les inspecteurs du permis de conduire ;

- ▶ les programmes des attestations scolaires de sécurité routière, épreuves organisées au collège, ont été complétés en liaison avec l'Éducation nationale pour y intégrer cette problématique ;
- ▶ il est prévu une formation des inspecteurs du permis de conduire à l'écoconduite (1 250 agents) et un programme d'information et de sensibilisation des écoles de conduite (9 000 établissements - 28 000 moniteurs recensés).

Engagements volontaires

Le 16 décembre 2008, le ministère du Développement durable et l'Ademe ont signé avec 10 entreprises de transport routier une charte d'engagement de réduction des émissions de CO₂ dans le cadre de la démarche nationale *Objectif CO₂, les transporteurs s'engagent*. La démarche vise à favoriser la réduction des consommations de carburant en fournissant aux entreprises du secteur un cadre méthodologique cohérent, fiable et reconnu au niveau national, dans le cadre des activités de l'Observatoire énergie environnement transport, avec un suivi d'indicateurs de réalisation des engagements pris (exprimés par véhicule par km ou en grammes de CO₂ par tonne par km par exemple) et des gains en matière de réduction des émissions de CO₂ obtenus. Les flottes concernées par les plans d'actions mis en place totalisent plus de 16 000 véhicules. Les objectifs de réduction affichés vont de 3 à 12 % sur trois ans, ce qui correspond à près de 90 000 tonnes de CO₂ évitées et une économie en consommation de gazole de plus de 20 millions de litres.

Transport aérien

Comme l'avait proposé la France en 2005, 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 gaz à effet de serre :

- ▶ le dispositif s'appliquera à compter de 2012 pour tous les vols au départ ou à l'arrivée de l'Union européenne. Le plafond d'émissions accordé au



Réduire les impacts du transport aérien

- ▶ **Engagement n° 35 :** infrastructures aéroportuaires : la création de nouvelles infrastructures doit correspondre à un déplacement de trafic pour des raisons environnementales.
- ▶ **Engagement n° 36 :** développer les mécanismes incitatifs : établir le vrai coût du transport aérien dans le système européen de plafonnement d'échanges des quotas d'émissions, étude de la mise en place d'une taxe pour les avions sur les lignes intérieures lorsqu'existe une alternative ferroviaire de même qualité, taxe sur les rotations ou sur les passagers ou sur le kérosène. Pour le fret, développer les modes les moins émissifs et intégrer les coûts écologiques.

⁴⁹ Source : rapport Grenelle Environnement (groupe 1).

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 seront mis aux enchères. L'utilisation du produit des enchères reste de la responsabilité des États mais il est recommandé de l'affecter à la lutte contre le réchauffement climatique. Le reste des quotas sera 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 pourront 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 mise en œuvre conjointe (MOC) ;
- ▶ un certain nombre d'exemptions sont prévues, en particulier les exploitants commerciaux effectuant moins de 730 vols ou émettant moins de 10 000 t de CO₂ 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 millions d'euros, réduiront 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 dans le cadre des suites du Grenelle Environnement, 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 aux 100 km à l'horizon 2012.

Transport ferroviaire

Conformément à la loi de programmation pour la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (loi Grenelle 1), un rapport devra être réalisé quant à l'opportunité d'interdire la circulation sur les lignes électrifiées des trains utilisant un mode de propulsion autre qu'électrique à partir du 31 décembre 2015.

Études et recherche

Création de l'Observatoire énergie environnement des transports

L'Observatoire énergie environnement des transports (OEET) a été mis en place en décembre 2007 et a entamé ses travaux :

- ▶ une méthodologie pour permettre l'information des émissions des prestations de transport de voyageurs et de marchandises est en cours de développement et d'expérimentation avec une quarantaine d'entreprises volontaires avec le soutien technique de l'Ademe ;
- ▶ une méthodologie d'évaluation des projets de transports en commun en site propre (TCSP) été élaborée et reprise dans le récent appel à projets transports urbains ;
- ▶ une méthodologie d'évaluation des projets d'infrastructures de transports est à l'étude et s'appuiera sur les expérimentations déjà initiées, afin d'alimenter notamment la grille multi-critères d'évaluation des projets d'infrastructures dans le cadre du schéma national des infrastructures de transport (SNIT) ;
- ▶ Avec l'appui de l'Afnor, l'observatoire a aussi proposé au Comité européen de normalisation (CEN) un nouveau travail de normalisation sur l'évaluation des émissions de GES des prestations de transport. Cette proposition a été vali-



Développement de l'offre ferrée, maritime et fluviale

- ▶ **Engagement n° 37** : augmentation de la part du fret ferroviaire de 25 % d'ici 2012 ; développer un réseau ferroviaire spécialisé ou à dominante fret à l'horizon 2025.
- ▶ **Engagement n° 38** : définition des sillons, du cadencement et des priorités, ouverture des sillons aux opérateurs du combiné, mise en place d'une autorité de régulation.
- ▶ **Engagement n° 39** : renforcer le transport combiné.
- ▶ **Engagement n° 40** : développer, en concertation avec les transporteurs routiers, des offres massifiées et à forte fréquence sur des autoroutes ferroviaires : mise en place des deux premières grandes lignes nord sud-ouest et nord sud-est.
- ▶ **Engagement n° 41** : développement massif d'autoroutes maritimes, sur la façade atlantique (France - Espagne) et la Méditerranée (France - Italie, France - Espagne).
- ▶ **Engagement n° 42** : massifier les dessertes des ports maritimes par voies ferroviaires et fluviales (doublement des parts de marché) ; améliorer pour cela les interfaces avec les grands ports maritimes.
- ▶ **Engagement n° 43** : plan fluvial : lancement du projet de canal Seine-Nord Europe.
- ▶ **Engagement n° 44** : amélioration des performances environnementales du fret routier : péage sans arrêt, écoconduite, affichage des émissions de gaz à effet de serre des prestations de transport.



dée par les États membres et les travaux ont débuté fin 2008 ;

- ▶ au-delà des avancées méthodologiques réalisées, l'OEET permet de partager les analyses et de réaliser une appropriation de ces sujets par l'ensemble des acteurs et parties prenantes. C'est un gage de succès pour la mise en œuvre opérationnelle attendue (affichage des émissions CO₂ des prestations de transport notamment).

Transport routier

L'objectif des travaux du 4^e Predit (400 millions d'euros sur la période 2008-2012) et plus particulièrement de ceux du groupe 4 sur le transport de marchandises est de réduire l'empreinte environnementale du transport et de la logistique et plus particulièrement les émissions de gaz à effet de serre. Les appels à projet ont été lancés en 2009.

Plusieurs études portant sur l'évaluation de mesures ou d'expérimentations visant notamment à réduire les émissions de CO₂ en zone urbaine ou périurbaine sont préconisées dans le plan national santé environnement (dont le plan santé transport).

Deux études sur la logistique seront lancées en 2009 : freins et barrières à la conception de chaînes logistiques multimodales (60 k€, financement ministère du développement durable) et efficacité environnementale du juste à temps dans le flux d'approvisionnement (60 k€, ministère de l'économie).

Dans le cadre du fonds démonstrateur de recherche (cf. énergie), deux appels à manifestations d'intérêt (AMI) ont été lancés en 2008 et 2009 sur les véhicules routiers à faibles émissions de gaz à effet de serre, 11 dossiers, représentant un budget de R&D d'environ 137 M€, ont été instruits par l'Ademe pour déterminer leur éligibilité à une aide sous forme de subvention.

Huit projets représentant plus de 36 M€ d'aides sont d'ores et déjà validés par le comité de pilotage du fonds démonstrateur de recherche et marquent l'application concrète de ce dispositif de soutien mis en place dans le cadre du Grenelle Environnement.

Transport maritime

Dans le domaine du transport maritime, une étude sur l'efficacité énergétique et environnementale du transport maritime, financée par le ministère du développement durable, a été publiée en mars 2009. Une étude est par ailleurs en cours sur le branchement à quai des navires.

Transport aérien

Dans le secteur aérien, l'État poursuivra sa politique d'aide à la recherche aéronautique visant à améliorer les performances de l'aviation (objectifs Acare de réduction de 50 % des émissions de CO₂ d'un appareil neuf, entre 2005 et 2020). En 2009, le montant d'aide est de 120 M€.

La France soutiendra les efforts de recherche en matière de biocarburants pour l'aviation. En effet, ces biocarburants, dont on a longtemps pensé qu'ils seraient très difficile à concevoir pour le secteur aérien (en raison notamment des exigences spécifiques du carburant aérien en matière de point de congélation), font l'objet de développement qui laissent entrevoir des possibilités de certification à court terme.



Mécanismes incitatifs

- ▶ **Engagement n° 45** : création d'une éco-redevance kilométrique pour les poids lourds sur le réseau routier non concédé.
- ▶ **Engagement n° 46** : donner un avantage comparatif aux véhicules peu émetteurs par une écopastille annuelle modulée sur les émissions de polluants (dont CO₂ et particules) des voitures, avec un système de bonus-malus annuel.
- ▶ **Engagement n° 47** : l'essentiel de toute nouvelle ressource environnementale mise en place au regard du changement climatique pourrait être affectée au financement des projets de transports peu émissifs (AFITF) et aux collectivités territoriales pour le financement des actions des plans climat-énergie territoriaux, notamment le développement des transports en commun.

4 Industrie

4.1. État des lieux

Le secteur de l'industrie représente, en 2007, 23 % du total des émissions de gaz à effet de serre de la France, soit 121 MteqCO₂. Les émissions du secteur de l'industrie en 2007 sont inférieures de 18 % à celles de 1990.

Les émissions de l'industrie manufacturière et les procédés de production baissent depuis 1990 avec notamment une forte réduction entre 1998 et 2000. La tendance à la baisse générale est liée à une réduction d'activité dans le secteur production de minéraux ainsi que par une amélioration de l'efficacité de certains procédés, notamment dans la chimie.

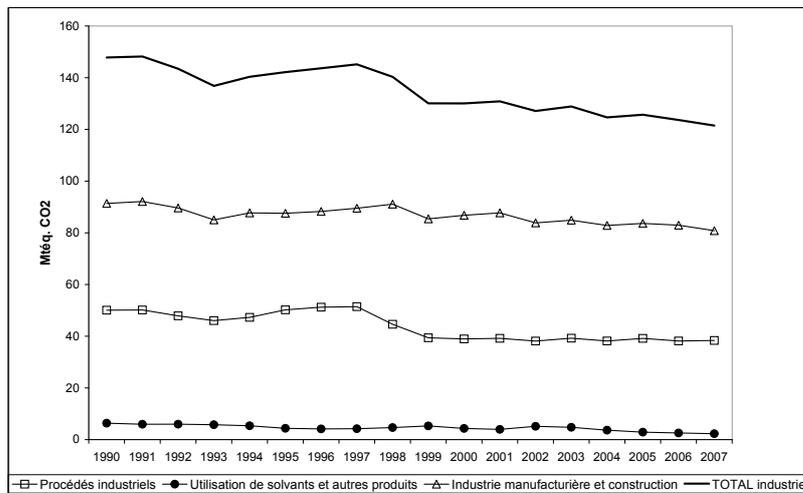
4.2. Mesures existantes

Le système d'échange des quotas d'émissions

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^{er} janvier 2005, un système de plafonnement et d'échange (« cap and trade ») des émissions de gaz à effet de serre 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.

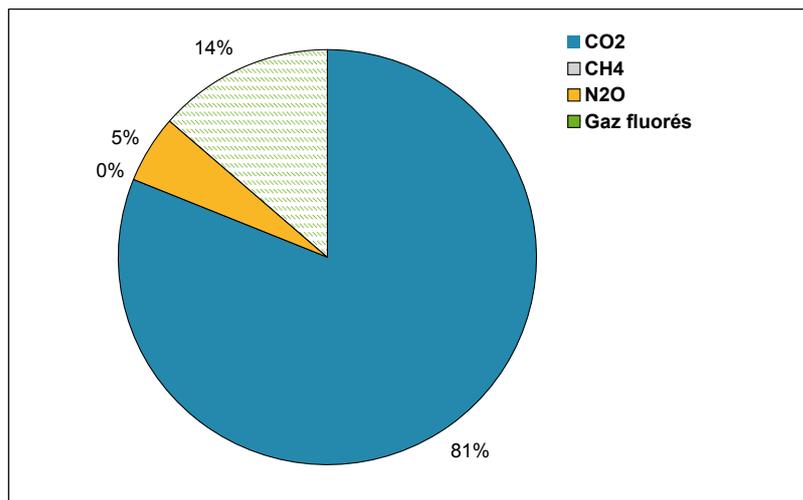
Pendant les deux premières périodes d'application de cette directive (2005-2007 puis 2008-2012), chaque État membre a établi un plan national d'affectation des quotas (PNAQ), suivi d'une allocation de ces quotas aux entreprises. En France, le montant total des quotas (y compris ceux pour la réserve nouveaux entrants) s'élevait à 156,51 MtCO₂ par an⁵⁰ pour la période 2005-2007 et s'élève à 133,4 MtCO₂ par an sur la période 2008-2012. En France, la totalité des quotas a été allouée gratuitement pendant la première période. Chaque entreprise était tenue de rendre chaque année un montant de quotas équivalent à ses émissions vérifiées, les entreprises soumises à la

Figure 19 - Évolution des émissions liées à l'industrie (catégories CRF 1A2, 2 et 3) en millions de tonnes de CO₂



Source : Inventaire CCNUCC de la France au périmètre convention, soumission 2009 – Citepa

Figure 20 - Répartition par GES des émissions liées à l'industrie pour 2007



Source : Inventaire CCNUCC de la France au périmètre convention, soumission 2009 – Citepa

directive pouvaient ensuite échanger ces quotas sur le marché des permis d'émissions. Pour remplir cette obligation, elles peuvent également avoir recours à des crédits issus des mécanismes de développement propre instaurés par le protocole de Kyoto. En France, pendant la période 2008-2012, les entreprises sont autorisées à utiliser ces crédits de projets à hauteur de 13,5 % de leurs allocations sur la période.

En France, les émissions des secteurs soumis à la directive SCEQE se sont élevées à 131,3 MtCO₂ en 2005, 127 en 2006, 126 en 2007 et 123,1 en 2008⁵¹.

Les gaz frigorigènes

Concernant les gaz 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 pour les équipements de réfrigération et de climatisation⁵² :

- ▶ des contrôles d'étanchéité pour les équipements dont la charge en fluide est supérieure à 2 kg. Ces contrôles doivent avoir lieu de manière périodique (cf. arrêté du 7

⁵⁰ Montants prévus dans le cadre des PNAQ validés par la Commission.

⁵¹ Source : CITL.

⁵² Concernant les autres domaines d'utilisation des HFC, PFC et du SF₆, un décret est en cours de rédaction.



mai 2007) ainsi que lors de la mise en service ou lors de modifications ayant une incidence sur le circuit frigorifique de ces équipements ;

- ▶ 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 peuvent effectuer ces opérations et acheter des fluides frigorigènes. Cette attestation de capacité n'est délivrée à une entreprise que si elle dispose des outillages appropriés et si les personnes qu'elle emploie pour intervenir sur ces équipements disposent d'un niveau minimal de compétences.

Ce dispositif prévoit également que les différents maillons de la chaîne de distribution et de reprise des fluides frigorigènes déclarent annuellement les flux de fluides ascendants et descendants.

Par ailleurs, le décret n° 2005-829 relatif à la composition des équipements électriques et électroniques et à l'élimination des déchets issus de ces équipements impose une dépollution en fin de vie des équipements électriques et électroniques.

Impact : L'ensemble de ces mesures permet une réduction des émissions de gaz à effet de serre estimée à 5,24 MteqCO₂ en 2020⁵³.

Les accords volontaires

En 2002, dans une démarche volontaire et collective, des industriels français ont créé l'Association des entreprises pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre (Aeres) et se sont engagés à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre. Le périmètre des engagements d'Aeres est plus large que celui de la directive SCEQE car il couvre les 6 gaz du protocole de Kyoto.

Les entreprises se sont engagées sur une première période 2003-2004 puis sur la période 2005-2007. 31 entreprises industrielles, représentant 18 % des émissions françaises de gaz à effet de serre sur la période 2003-2007, se sont engagées dans cette démarche.

Impact : Selon les bilans produits par l'Aeres⁵⁴, les réductions d'émissions de gaz à effet de serre opérées sont de 5,9 % entre 2003 et 2007 pour l'industrie manufacturière, de 7 % pour la production d'énergie.

Par ailleurs, un accord a été signé le 25 mai 2005 entre le Groupement des industries de l'équipement électrique du contrôle-commande et des services associés (Gimelec), le gestionnaire de réseau de transport de l'électricité (RTE), le ministère de l'Écologie et l'Ademe. Il porte sur la période 2004-2010 et vise à la réduction des émissions de SF₆ des appareils électriques haute et moyenne tension. L'objectif est de ramener, d'ici 2010, ces émissions à leur niveau de 1995.

Ces accords ont contribué à une réduction significative des émissions de SF₆, notamment en ce qui concerne la fabrication des équipements électriques où les réductions d'émissions ont atteint 57 % entre 1995 et 2007. Les émissions de SF₆ liées à la maintenance et à l'utilisation de ces équipements sont restées stables sur la même période.

Les dispositifs incitatifs

En outre, plusieurs dispositifs incitatifs à l'amélioration de leur efficacité énergétique et à la réduction de leurs émissions de gaz à effet de serre ont été mis en place notamment au bénéfice des entreprises industrielles :

- ▶ **les certificats d'économie d'énergie** (cf. partie énergie) : même si jusqu'à présent la grande majorité des opérations ayant bénéficié de certificats d'économie d'énergie ont eu lieu dans le secteur du bâtiment, les économies d'énergie dans le secteur de l'industrie sont éligibles aux CEE (elles représentent 6 % des certificats délivrés) ;
- ▶ **l'amortissement accéléré et la réduction de taxe professionnelle** : les entreprises qui investissent dans des matériels destinés à économiser l'énergie ou dans des équipements de productions des énergies renouvelables⁵⁵ peuvent bénéficier d'un mécanisme d'amortissement accéléré. Le coût de cette mesure a été évalué à 10 millions d'euros par an pour 2007, 2008 et 2009⁵⁶ ;
- ▶ par ailleurs, les équipements qui sont éligibles à cet amortissement exceptionnel peuvent également bénéficier d'une réduction de la taxe professionnelle liée à ces investissements (la taxe profes-

sionnelle est un impôt local calculé sur la base de la valeur locative des immobilisations corporelles dont le redevable a la disposition pour les besoins de son activité) ;

- ▶ cette valeur locative peut être réduite de 50 % pour les matériels destinés à économiser l'énergie qui font l'objet d'un amortissement exceptionnel. De plus, les délibérations des collectivités locales et leurs groupements dotés d'une fiscalité propre peuvent porter la réduction de 50 à 100 % en précisant les installations auxquelles elles s'appliquent ;
- ▶ l'Ademe a mis en place un mécanisme d'aides pour les entreprises qui réalisent des **diagnostics énergétiques**. En 2008, l'Ademe a ainsi contribué aux pré-diagnostics, diagnostics énergétiques ou études de faisabilité de 1 343 établissements ;

- ▶ lancé en février 2003, le **programme Motor Challenge** est un programme européen ayant pour objectif d'améliorer l'efficacité énergétique des systèmes à moteurs électriques, notamment dans l'industrie. Le programme a développé une approche d'économie d'énergie pour les systèmes suivants : air comprimé, pompage, ventilation, refroidissement et réfrigération, entraînements mécaniques, réseau électrique industriel. La consommation énergétique de ces systèmes ayant un moteur électrique est très importante : 90 TWh annuel en France sur 120 TWh d'électricité consommée dans le secteur de l'industrie. Le Motor Challenge délivre un label aux entreprises partenaires. Ce label se traduit par une aide, des conseils et une assistance pour définir et mettre en œuvre les actions qui permettront de réduire les dépenses relatives à l'énergie tout en maintenant ou améliorant la fiabilité et la qualité de service et une reconnaissance publique pour leur participation à ce programme et aux objectifs de la politique énergétique européenne, via la campagne de promotion du programme au niveau national : droit d'utilisation exclusive du logo Motor

⁵³ Source : évaluation Sceges (cf partie VI pour les hypothèses de calcul).

⁵⁴ 2003-2007 : Bilan des engagements pour la lutte contre l'effet de serre, Aeres, juillet 2008.

⁵⁵ L'arrêté du 27 décembre 2005 fixe la liste des matériels concernés par ce dispositif.

⁵⁶ Source : loi de finances 2009.

Challenge. L'Ademe a différents rôles dans la mise en place de ce programme dont ceux de diffuser le programme en France et de former des différents acteurs à la démarche et à l'utilisation du Motor Challenge. Une vingtaine d'entreprises se sont engagées sur la réduction de consommation d'énergie ou sur la promotion d'actions d'économie d'énergie.

4.3. Mesures supplémentaires

La révision de la directive SCEQE pour la période 2013-2020

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. La révision de cette directive permettra :

- ▶ d'étendre son champ d'application (nouveaux gaz et nouveaux secteurs) ;
- ▶ d'harmoniser les méthodes d'allocations des quotas aux industriels ;
- ▶ de prévoir un dispositif de lutte contre le risque de fuites de carbone.

Elle permet également de renforcer les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre afin d'atteindre l'objectif fixé par le Conseil européen de mars 2007 d'une réduction de 20 % des émissions globales de l'UE en 2020 par rapport aux niveaux de 1990 : les émissions des secteurs soumis à la directive SCEQE devront ainsi être réduites de 21 % entre 2005 et 2020.



Les autres mesures incitatives

- ▶ Le dispositif des **certificats d'économie d'énergie** sera substantiellement renforcé ;
- ▶ un **fonds chaleur renouvelable** (cf. partie énergie) est mis en place dès 2009 afin de soutenir la production de chaleur à partir de sources renouvelables. Il a pour objectif de soutenir la production de 5,5 Mtep de chaleur d'origine renouvelable supplémentaires d'ici 2020 (contre 2 Mtep produits en 2006). L'industrie fait partie des secteurs concernés avec l'habitat collectif et le tertiaire. Ce fonds chaleur interviendra notamment dans le secteur de l'industrie au travers d'appels à projets nationaux pour de grosses chaufferies industrielles où les porteurs de projets demanderont une bonification par mégawatt-heure de chaleur renouvelable produit. Un premier appel à projets a été lancé, portant sur 100 000 tep ;
- ▶ l'**appel d'offres biomasse 3** (cf. partie énergie) a été lancé début 2009 pour la construction de centrales électriques alimentées à partir de biomasse pour une puissance cumulée de 250 MW ;
- ▶ le lancement, dans le cadre du **fonds démonstrateurs** (cf. partie énergie), de l'appel à manifestation d'intérêt (AMI) visant à la démonstration du captage du CO₂ dans les fumées produites par un processus industriel de production d'énergie ou manufacturière et à la démonstration du stockage en aquifère salin ;
- ▶ la signature d'un accord cadre Ademe - Total en septembre 2008 pour la promotion de l'efficacité énergétique dans l'industrie. Cet accord prévoit un financement de 23 M€ par an s'adressant prioritairement à la démonstration de technologies nouvelles, préférentiellement par des PME. Un premier appel à projets a été lancé en octobre 2008 sur les technologies de valorisation de la chaleur à basse température.



- ▶ **Engagement n° 51** : généralisation dans un délai de 3 à 5 ans d'un bilan carbone-énergie pour toutes les personnes morales, publiques ou privées, de plus de [50] salariés ou agents.
- ▶ **Engagement n° 54** : développer par la réglementation et l'incitation, la conception et l'adoption de produits et procédés performants et innovants dans l'industrie et assister particulièrement les PME dans cette voie : réserver la part écologique du livret de développement durable au financement des PME, mettre en place un fonds de garantie pour les prêts consacrés aux projets développement durable des artisans et des PME, étendre le fonds de garantie innovation au capital-risque dans les PME éco-innovantes.
- ▶ **Engagement n° 66** : développement de la mise aux enchères des quotas d'émission de CO₂ avec un niveau d'enchères qui tienne compte de l'exposition à la concurrence internationale.



Les engagements volontaires

Suite au Grenelle Environnement, plusieurs industries se sont engagées de manière volontaire. Les exemples suivants peuvent notamment être cités :

- ▶ le 3 avril 2009, 33 établissements ou entreprises publiques ont signé une charte du développement durable ;
- ▶ le 25 mars 2009, La Poste s'est engagée avec l'aide du ministère du développement durable et de l'Ademe dans les domaines de la gestion énergétique des bâtiments, de la gestion des déchets, du transport de marchandises et de déplacement du personnel ;
- ▶ l'Union des industries chimiques (UIC) a organisé, en avril 2009, une journée d'information sur le bilan carbone et l'efficacité énergétique. 110 entreprises ont participé à cette journée. L'UIC s'est également engagée à utiliser 15 % de matières premières d'origine renouvelable d'ici 2017, contre 7 % aujourd'hui.



- ▶ **Engagement n° 67** : soutenir un accord international ambitieux pour une réduction des émissions de CO₂ qui serait supportée par tous. À minima l'obtenir au niveau européen et des principaux pays émetteurs.
- ▶ **Engagement n° 68** : soutenir un ajustement aux frontières (taxe Cambridge) : soutenir, au plan mondial, la création d'une taxe carbone ou d'accords sectoriels mondiaux visant en priorité les produits les plus intensifs en carbone ; en cas d'échec, négocier, au niveau européen, la mise en place d'un dispositif d'ajustement carbone aux frontières de l'Union européenne touchant les produits importés à hauteur de leur contenu en carbone, soit sous forme de taxe soit par l'achat obligatoire de quotas d'émissions correspondants.



5 Agriculture et forêts

5.1. État des lieux

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 (stockage temporaire ou substitution d'émissions) de gaz à effet de serre. L'utilisation accrue de la biomasse à des fins énergétiques (agrocultures, bois-énergie) ou à la place d'autres matériaux (construction, ameublement, emballage...) relie étroitement les évolutions de ces deux secteurs, à travers la répartition des terres entre usages agricoles et forestiers.

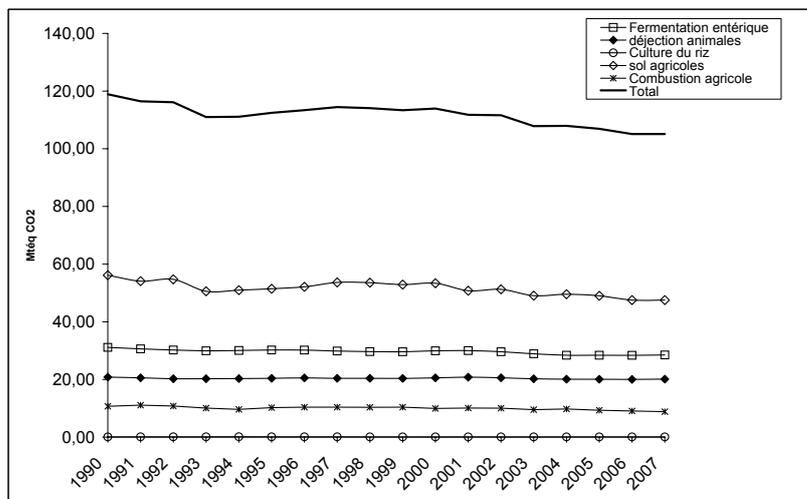
Agriculture

Les émissions de gaz à effet de serre d'origine agricole représentaient, en 2007, 106 MteqCO₂ (hors puits de carbone), soit 19,8 % des émissions nettes françaises. Elles résultent des activités (cultures, élevage) d'environ 530 000 exploitations agricoles (dont 335 000 exploitations professionnelles), activités réparties sur l'ensemble du territoire qui modifient par ailleurs les stocks de carbone des sols. La part de ces émissions, élevée par rapport aux autres pays de l'Union européenne, est liée, d'une part, à l'importance du secteur agricole et, d'autre part, à la moindre utilisation d'énergies fossiles dans les autres secteurs d'activité en France.

Depuis 1990, la réduction continue des émissions de gaz à effet de serre d'origine agricole est due à la diminution de la fertilisation azotée, de la baisse des effectifs bovins au fléchissement de la consommation d'énergie. Entre 1990 et 2007, la réduction des émissions du secteur agricole atteint 12 %.

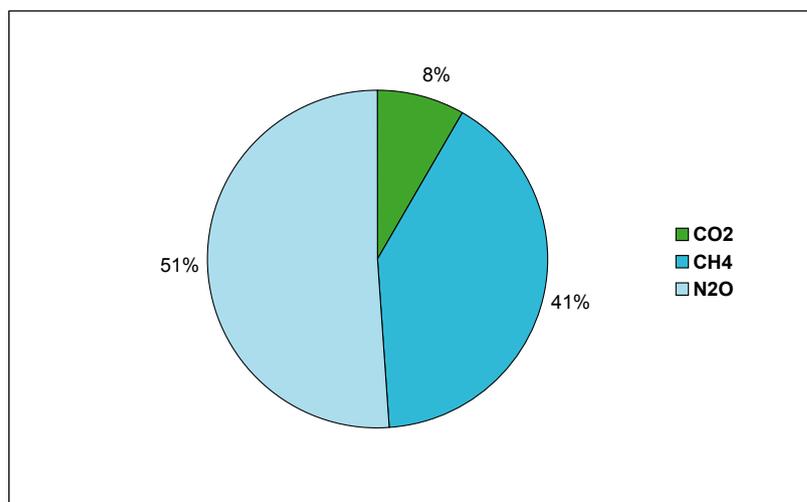
Une des spécificités du secteur agricole tient à la prépondérance des émissions en gaz à effet de serre autres que le dioxyde de carbone : l'agriculture est le principal secteur émetteur de méthane (CH₄) et de protoxyde d'azote (N₂O), représentant respectivement 80 % et 76 % des émissions brutes nationales pour ces deux gaz en 2007.

Figure 21 - Évolution des émissions liées à l'agriculture - catégories CRF 1A4c et 4 (en millions de tonnes équivalent CO₂)



Source : Inventaire CCNUCC de la France au périmètre convention, soumission 2009 - Citepa

Figure 22 - Répartition par GES des émissions liées à l'agriculture (catégories CRF 1A4c et 4)



Source : Inventaire CCNUCC de la France au périmètre convention, soumission 2009 - Citepa

Sylviculture

Les forêts (accroissement forestier, récolte forestière et changement d'affectation des sols) représentent un puits de dioxyde de carbone très important (- 72,3 Mt CO₂ en 2007 selon les règles de comptabilisation fixées par le protocole de Kyoto), en constante progression (+ 80 %) entre 1990 et 2007. L'augmentation de la séquestration du carbone dans les forêts gérées en métropole résulte principalement d'une sous-exploitation de la ressource forestière, inférieure à son accroissement naturel.

Elle permet de compenser 11 % des émissions brutes nationales de gaz à effet de serre. Les émissions liées aux

déboisements (40 % ayant lieu dans les DOM) sont jusqu'à présent compensées en intégralité par les absorptions dues aux reboisements.

D'un point de vue méthodologique, les réductions d'émissions associées à l'utilisation accrue de la biomasse (bio-énergies, produits bois) sont comptabilisées au niveau des secteurs utilisateurs de la biomasse, c'est-à-dire les transports, l'énergie et le bâtiment.

La production de biomasse en substitution à des énergies fossiles ou à des matériaux énergivores requiert cependant l'utilisation d'intrants, susceptibles de générer des émissions de gaz à effet de serre.



Ces émissions additionnelles sont comptabilisées dans le secteur de l'agriculture.

5.2. Mesures existantes

Le plan climat 2004-2012, actualisé en 2006, prévoit plusieurs mesures spécifiques visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre ou à accroître les capacités de stockage des secteurs de l'agriculture et de la forêt.

Certaines actions ont été complétées depuis 2004 par des dispositifs plus larges en matière de stratégie énergétique, de lutte contre le changement climatique, de développement agricole ou de gestion durable des forêts. Les principaux programmes thématiques identifiés sont :

- ▶ le plan biocarburants, adopté fin 2004, qui prévoit un objectif de développement des agrocultures à hauteur de 7 % à l'horizon 2010 ; deux outils ont été mis en place pour atteindre cet objectif, la défiscalisation et la taxe générale sur les activités polluantes (cf. partie transports) ;
- ▶ la loi de programme de 2005 fixant les orientations de la politique énergétique, notamment par rapport à la mobilisation de la biomasse ;
- ▶ la loi d'orientation agricole de 2006 et ses dispositions pour améliorer les débouchés des produits agricoles et forestiers ;
- ▶ les mesures visant à mobiliser davantage de biomasse à des fins énergétiques dans les secteurs de l'électricité et de la chaleur ;
- ▶ le plan végétal-environnement et le plan serres-énergie dans le secteur de l'agriculture ;
- ▶ le plan biomasse-énergie 2007-2010, en prolongement du plan bois-énergie 2000-2006 ;
- ▶ le plan de développement rural hexagonal, cadre stratégique de mobilisation des crédits communautaires du Fonds européen agricole de développement rural (Feader), qui s'articule avec les politiques climatiques nationales.

Agriculture

La réalisation du plan climat et d'autres programmes d'actions mobilise l'ensemble des acteurs de la filière agricole (État, collectivités territoriales, organisations professionnelles).

Réduction des consommations d'énergie et développement des énergies renouvelables dans le secteur de l'agriculture

L'action de la France s'est concentrée sur les productions les plus énergivores et notamment les productions sous serres chauffées.

Un plan visant à réaliser des investissements liés aux économies d'énergie a été mis en œuvre (le plan serres), se déclinant autour des axes suivants :

- ▶ aide nationale pour des investissements réalisés dans les constructions neuves de serres ;
- ▶ aide nationale co-financée via le plan végétal pour l'environnement pour les investissements réalisées dans les serres plus anciennes construites avant le 31 décembre 2005. Depuis la mise en place de ce programme, 110 serristes ont pu bénéficier de cette aide pour un montant de 4,5 M€ tous financeurs confondus.

En complément de ces programmes, des actions spécifiques ont été engagées :

- ▶ conseil technique et réalisation, au niveau local, de diagnostics technico-économiques et énergétiques des exploitations agricoles permettant de définir les investissements nécessaires pour économiser l'énergie ou substituer les énergies coûteuses par des énergies, notamment renouvelables, moins onéreuses ; 1 500 à 1 800 diagnostics globaux ont été entrepris depuis 2006 ; l'Ademe a par ailleurs financé des études sur l'utilisation rationnelle de l'énergie dans les serres et dans les bâtiments d'élevages ;
- ▶ réglage des tracteurs pour réduire les consommations de carburant : environ 3 000 engins (sur environ 1,25 millions de véhicules) sont testés par an sur cinq bancs d'essais. L'amélioration de la conduite des engins agricoles et l'entretien

du matériel ont permis de réaliser des économies d'énergie de l'ordre de 10 à 20 %.

Impact : Des réductions de l'ordre de 0,11 MteqCO₂ par an sont escomptées en 2020⁵⁷.

Réduction des émissions dues à la gestion des effluents d'élevage

Le gisement en matières organiques agricoles méthanisables (déjections et résidus de cultures non récoltés), sans concurrence d'usage, est considérable. Toutefois, il n'existe pas de plan national de développement de la méthanisation. Les installations de méthanisation à la ferme se développent selon les conditions locales d'approvisionnement en matières premières, pour produire de la chaleur et de l'électricité en cogénération.

Le plan de modernisation des bâtiments d'élevage, destiné à financer les équipements liés à la gestion des effluents (couvertures et dispositifs de traitement) a permis depuis sa création en 2005 de subventionner 4 000 dossiers pour un montant d'aides de l'ordre de 7,5 M€. Il a contribué à moderniser les bâtiments tout en prenant en compte des objectifs environnementaux, d'hygiène et de bien-être animal.

Le plan de maîtrise des pollutions d'origine agricole (renouvelé depuis 1994, cf. décret 2002-26), visant à subventionner les équipements mis en place pour maîtriser les quantités d'effluents produites tout en améliorant les capacités de stockage, a permis de traiter plus de 53 000 élevages pour un montant total de 600 M€.

La mise en place du nouveau tarif d'achat de l'électricité en juillet 2006 (entre 9,5 et 14 c€/kWh selon la puissance et le taux de valorisation de l'énergie) a conduit à une relance des projets de méthanisation. Fin 2008, il y avait 11 installations de méthanisation à la ferme en fonctionnement, et près de 200 projets de codigestion en cours de développement.

Impact : Le potentiel de développement en France est estimé à 200 installations nouvelles d'ici 2011, dont 30 par an liées à ces mesures existantes, correspondant à une réduction d'émissions de gaz à effet de serre de l'ordre de 0,3 MtqCO₂ par an à l'horizon 2020⁵⁸.

⁵⁷ et ⁵⁸ source : calcul MAA/DLCES (cf. chapitre VII).

Réduction des émissions azotées

L'excédent d'engrais azotés est estimé à 700 000 tonnes par an au niveau français. La maîtrise de la fertilisation azotée s'effectue à travers :

- ▶ la mise en œuvre du plan végétal-environnement, visant à limiter l'utilisation de fertilisants et de produits phytosanitaires ;
- ▶ le programme de modernisation des bâtiments d'élevage contribuant à l'amélioration de la gestion des effluents d'élevage ;
- ▶ le programme de maîtrise des pollutions d'origine agricole (renouvelé depuis 1994, cf. décret 2002-06), conduisant à une meilleure valorisation agronomique des effluents par épandage ;
- ▶ la mise en œuvre de mesures agro-environnementales dans le cadre du programme de développement rural hexagonal (fertilisation raisonnée, diversification des assolements par application de la mesure rotationnelle, octroi de la prime herbagère agro-environnementale (PHAE) destinée aux agriculteurs qui pratiquent une gestion extensive des prairies par fauchage ou pâturage avec réduction des engrais azotés).



Le développement de l'agriculture biologique contribue également à la baisse des émissions liées à l'utilisation d'intrants, mais ces effets dépendent du type de production.

Les aides directes de la politique agricole commune contribuent également

à la réduction de la fertilisation azotée, grâce au découplage des aides agricoles et à la conditionnalité environnementale des aides.

À l'inverse, le développement des agrocarburants (incorporation dans les carburants à hauteur de 5,75 % en valeur énergétique dès 2008 et 7 % en 2010), soutenu au niveau local par le plan développement rural hexagonal et au niveau national par des outils fiscaux, entraîne une augmentation de l'utilisation de fertilisants.

Développement des agrocarburants et des huiles végétales

Pour atteindre ses objectifs d'incorporation des agrocarburants dans le secteur des transports routiers, la France a mis en place, dès 2005, un soutien fiscal aux filières agrocarburants (cf. partie transports).

Au niveau des exploitations agricoles, l'utilisation d'huiles végétales comme carburant agricole est autorisée depuis 2007, par la loi d'orientation agricole de 2006, mais elle reste expérimentale.

Sylviculture

La mise en œuvre du plan climat et autres programmes d'actions mobilise l'ensemble des acteurs de la filière-bois (État, collectivités territoriales, forestiers, industriels) autour d'une plus grande valorisation de la biomasse forestière dans les secteurs de l'énergie, de l'industrie et du bâtiment.

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. Un plan de relance de la compétitivité des scieries (augmentation des subventions en faveur des investissements des scieries) a été engagé en juillet 2006.

Dans le cadre du suivi, prévu dans le plan climat, de l'accord-cadre bois, construction, environnement signé en 2001 entre l'État et les organisations professionnelles, il a été constaté que la part du bois dans la construction stagnait autour de 10 %.

La levée des obstacles réglementaires à l'utilisation du bois (règles d'urbanisme, normes de construction), la révision du décret d'application de la

loi sur l'air fixant le taux d'incorporation minimum de bois et le développement de traitements à faible impact environnemental devraient permettre de se rapprocher de l'objectif visant à porter la part du bois matériau à 12,5 % en 2010.

Développement de la biomasse énergie

Le développement de la biomasse énergie est encadré par la loi de programme du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique, qui prévoit une augmentation de 50 % de chaleur d'origine renouvelable et une fraction de 21 % d'électricité renouvelable d'ici 2010. Pour atteindre ces objectifs, plusieurs dispositifs en faveur d'une utilisation accrue de la biomasse à des fins énergétiques sont en vigueur :

- ▶ le **programme bois-énergie 2000-2006**, mis en œuvre par l'Ademe : couvrant l'ensemble du territoire national et tous les usages du bois combustible (industrie, bâtiments collectifs et individuels), il a permis l'installation d'environ 1 800 chaufferies et la mobilisation de 0,1 à 0,15 Mm³ de bois, conduisant à la substitution de plus de 300 ktep et l'évitement de près de 0,8 MteqCO₂. Il a été prolongé sur la période 2007-2010 par le programme biomasse-énergie, qui fixe un objectif de 290 ktep supplémentaires substituées, atteignable grâce à des avancées en matière de structuration du secteur forestier et de mobilisation de la ressource, et à un meilleur ciblage des aides publiques vers les projets les plus performants, tant du point de vue énergétique qu'environnemental ;
- ▶ les **mécanismes économiques de soutien** à la production et à l'utilisation de chaleur et d'électricité à partir de la biomasse : tarif de rachat de l'électricité, appels à projets nationaux en 2005 et 2008 pour 37 projets de cogénération biomasse et biogaz d'une puissance cumulée de 532 MWe, taux de 5,5% pour la TVA applicable à la chaleur renouvelable vendue à des réseaux de chaleur, crédit d'impôt pour les particuliers concernant les chaudières performantes.



Renforcement de la recherche et de l'expertise

Des travaux de recherche par l'Inra sont réalisés ou en cours sur l'évolution des systèmes de production en vue de réduire leurs impacts sur le changement climatique : systèmes de cultures économes en intrants, travail simplifié du sol, stockage du carbone dans les sols agricoles...

Par ailleurs, des programmes de recherche sont menés sur la valorisation diversifiée et performante de la biomasse et l'adaptation de l'agriculture et de la forêt françaises au changement climatique.

5.3. Mesures supplémentaires

En 2008, les travaux engagés dans le cadre du Grenelle Environnement ont fait émerger de nouvelles pistes d'intervention formalisées dans la loi Grenelle 1 et le projet de loi Grenelle 2, ainsi que dans la loi de finances 2009.

Agriculture

Sols

Le plan objectifs terres 2020, présenté en février 2009, prévoit des dispositions relatives aux pratiques culturales qui, si elles ne sont pas évaluées en termes de réduction d'émissions de gaz à effet de serre et de séquestration de carbone ou d'azote, auront un impact positif pour la lutte contre le changement climatique :

- ▶ soutien aux systèmes herbagers ;
- ▶ relance de la culture de plantes légumineuses (doublement d'ici 2020 des surfaces en légumineuses) ;
- ▶ développement du travail simplifié du sol ;
- ▶ généralisation de la couverture des sols en zones vulnérables en hiver (objectif de 100 % des surfaces cultivées en 2012) ;
- ▶ implantation de haies ;
- ▶ généralisation des bandes enherbées le long des cours d'eau ;
- ▶ promotion de l'agro-foresterie.

Le développement de l'agriculture biologique (le Grenelle fixant un objectif

de 20 % de la SAU en 2020) contribuera également à réduire l'utilisation d'intrants azotés.

Réduction des émissions liées à l'utilisation d'énergie pour l'agriculture

Dans le cadre des travaux du Grenelle Environnement (2007-2008), un plan sur la performance énergétique des exploitations agricoles a été proposé. Trois axes d'intervention ont été identifiés :

- ▶ la réduction de la consommation d'énergie (tracteurs agricoles, bâtiments d'élevage, serres...) ;
- ▶ le développement des énergies renouvelables (méthanisation agricole, biomasse, photovoltaïque, chauffe-eau solaire, séchage solaire, petit éolien) ;
- ▶ l'évaluation des consommations énergétiques et développement du conseil en énergie ; en particulier, l'État mettra en place un crédit d'impôt pour la réalisation d'un diagnostic énergétique de l'exploitation agricole.

Les mesures déjà mises en œuvre (conseil technique sur les consommations d'énergie dans les exploitations agricoles, campagne de réglage de tracteurs et engins agricoles avec installation d'un banc d'essai par région d'ici 2013) seront également poursuivies et amplifiées.

Ce programme permettra également de conforter l'emploi et la pérennité des activités agricoles face au renchérissement de l'énergie et des intrants.

Impact : Selon les travaux du Grenelle, le plan de performance énergétique des exploitations agricoles permettrait de réduire la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre de 10 % sur la période 2008-2013 (soit 1 MteqCO₂).

Le développement de l'agriculture biologique (développement de la part de la surface agricole utile de 6 % en 2012 et de 20 % en 2020) permettra également d'amplifier les réductions de consommation d'énergie.

Développement des agrocarburants

Concernant les agrocarburants de première génération, conformément à l'engagement n° 58 du Grenelle, l'Ademe, conjointement avec le ministère du développement durable, le ministère de l'agriculture, l'IFP et l'ONIGC, a livré



- ▶ **Engagement n° 55 :** développement de chacune des filières renouvelables en tenant compte des exigences environnementales : revue générale des différentes filières (dispositif de soutien, bilan écologique...) et proposition d'un plan de promotion des filières renouvelables d'excellence écologique avec, pour la biomasse, la hiérarchisation suivante des usages : alimentaire, matériaux, énergie et, dans ce dernier cas, aide à l'installation de chaufferies collectives par priorité, et un plan de mobilisation des ressources en bois combustible.

- ▶ **Engagement n° 58 :** expertise exhaustive et contradictoire du bilan écologique et énergétique des agrocarburants de première génération.

- ▶ **Engagement n° 77 :** dynamisation de la filière bois en protégeant la biodiversité forestière ordinaire et remarquable : produire plus de bois (matériau et énergie renouvelable) et mieux en valoriser les usages, privilégier la valorisation locale du bois (matériau, énergie) dans les projets de développement locaux et les projets de territoire, promouvoir le bois éco-matériau dans la construction dans le cadre d'un plan national en faveur du bois. Adapter les normes de construction au matériau bois, mettre en place un label de construction réalisé avec le bois.

- ▶ **Engagement n° 100 :** généralisation de la couverture des sols agricoles en hiver en tenant compte des conditions locales.

Loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement

Agriculture

- ▶ Art. 21 : La production en France des agrocarburants est subordonnée à des critères de performances énergétiques et environnementales comprenant en particulier ses effets sur les sols et la ressource en eau.
- ▶ Art. 31 : Le changement climatique, avec ses aléas et sa rapidité, impose à l'agriculture de s'adapter, de se diversifier et de contribuer à la réduction mondiale des émissions de gaz à effet de serre.[...] Les objectifs à atteindre sont :
 - ▶ a) De parvenir à une production agricole biologique suffisante [...]. Pour satisfaire cette attente, l'État favorisera la production et la structuration de cette filière pour que la surface agricole utile en agriculture biologique atteigne 6 % en 2012 et 20 % en 2020 [...];
 - ▶ b) De développer une démarche de certification environnementale des exploitations agricoles afin que 50 % des exploitations agricoles puissent y être largement engagées en 2012 [...];
 - ▶ c) De généraliser des pratiques agricoles durables et productives[...];
 - ▶ d) De réduire la dépendance des systèmes de production animale aux matières premières importées entrant dans la composition des produits d'alimentation animale, notamment en relançant la production des cultures de protéagineux et autres légumineuses ;
 - ▶ e) De favoriser le maintien et la restauration des prairies et des herbages [...];
 - ▶ f) D'accroître la maîtrise énergétique des exploitations afin d'atteindre un taux de 30 % d'exploitations agricoles à faible dépendance énergétique d'ici à 2013. À cet effet, l'État mettra en place un crédit d'impôt pour la réalisation d'un diagnostic énergétique de l'exploitation agricole [...]

en juillet 2008 une étude sur la méthodologie à appliquer pour établir le réferentiel des bilans d'énergie, de GES et des polluants atmosphériques locaux des agrocarburants de 1^{re} génération en France.

Sur la base de cette méthodologie remise à jour, l'étude livrera les résultats de l'analyse du cycle de vie des différentes filières avant la fin 2009.

Concernant les agrocarburants de deuxième génération, l'Ademe a lancé un premier appel à manifestation d'intérêt pour des pilotes industriels sur les agrocarburants (par voie thermo-chimique) dans le cadre du fonds démonstrateur (cf. énergie).

Développement de la méthanisation

Grâce au dispositif de soutien déjà existant (tarifs de rachat de l'électricité), il est probable que les projets de méthanisation à la ferme se multiplient à partir de 2009 : à court terme, le potentiel de développement est estimé à 40 installations nouvelles par an (unité moyenne de 200 kWe) - soit 10 de plus que pour le scénario tendanciel, correspondant à une réduction d'émissions de gaz à effet de serre de l'ordre de 0,11 MteqCO₂ par an d'ici 2020 au delà du scénario AME (soit une réduction globale de 0,4 MteqCO₂). Le plan de performance énergétique des exploitations agricoles repose sur des projections similaires. Un appel à projets national, doté de 10 M€, a été lancé en mars 2009.



- ▶ Engagement n° 112 : acquisition de [20 000] hectares de zones humides contre l'artificialisation.
- ▶ Engagement n° 121 : passage en agriculture biologique de 6 % de la SAU en 2010, 15 % en 2013 et 20 % en 2020.
- ▶ Engagement n° 122 : mise en place d'une démarche de certification environnementale volontaire des exploitations agricoles et atteinte de l'objectif de 50 % des exploitations agricoles certifiées en 2012.
- ▶ Engagement n° 125 : lancement d'un grand programme de recherche appliquée et de formation sur l'ensemble de l'agriculture (production intégrée, agroforesterie...) mobilisant toute la diversité des organismes de recherche, techniques et de coopération et un très large réseau d'agriculteurs, et visant à adapter les productions agricoles aux nouveaux défis en replaçant l'agronomie au premier plan et en visant l'économie de ressources et d'intrants.



Incorporation d'huiles végétales dans les carburants agricoles

La production d'huiles végétales au niveau des exploitations agricoles, amorcée en 2007, pourrait se développer à hauteur de 5 % d'incorporation en 2020. En effet, l'article 49 de la loi d'orientation agricole de 2006 a autorisé l'utilisation, comme carburant agricole, de l'huile végétale pure par les exploitants ayant produit les plantes dont l'huile est issue pour une période expérimentale d'un an. À partir de 2007, ce carburant a été autorisé à la vente en tant que carburant agricole.

Impact : Selon le ministère de l'Agriculture et les calculs DLCES (cf. chapitre VII), les réductions d'émissions de gaz à effet de serre escomptées s'élèvent à 0,2 MteqCO₂ par an en 2020.

Sylviculture

Développement du bois matériau

Outre, les dispositifs existants (incorporation du bois pour la construction sous maîtrise d'ouvrage publique, notamment l'État ; plan bioproduits-biomatériaux), les Assises de la forêt, qui ont réuni en 2007 l'ensemble des

acteurs de la filière bois, ont défini un objectif de mobilisation supplémentaire de bois d'œuvre, à hauteur de 9 Mm³ par an d'ici 2020.

Le Grenelle Environnement a donc complété et renforcé les mesures existantes du plan climat sur le développement du bois matériau : l'État devra s'engager, d'une part à définir un programme visant à extraire des forêts des volumes de bois supplémentaires, à les stocker et à les valoriser dans des conditions compatibles avec une gestion durable des ressources sylvicoles, d'autre part à adapter les normes de construction à l'usage du bois. Par ailleurs, la compétitivité des scieries sera améliorée grâce à la majoration du taux d'amortissement dégressif pour certains matériels des entreprises de première transformation du bois.

Une mission sur le développement de la filière forêt bois française a également été réalisée à la demande du président de la République ; elle vise à définir un plan ambitieux pour parvenir à mobiliser la ressource bois et développer l'offre de bois, en particulier celle de bois matériau.



- ▶ **Engagement n° 127 :** lancement d'une politique nationale de réhabilitation des sols agricoles et de développement de la biodiversité domestique, cultivée et naturelle dans les exploitations.
- ▶ **Engagement n° 131 :** développement des exploitations agricoles à faible dépendance énergétique (biogaz, solaire, plantes protéiques végétales...); objectif de [30 %] des exploitations en 2013 ; mise en place d'un crédit d'impôt pour la réalisation d'un diagnostic énergétique ; suivi de la consommation et réalisation des bilans énergétiques des exploitations agricoles ; réalisation d'économies d'énergie directes et indirectes (tracteurs et machines, bâtiment et serres, consommation d'intrants) ; production et utilisation des énergies renouvelables dans les exploitations agricoles (expérimentation méthanisation, mobilisation du bois agricole, adaptation de la fiscalité sur l'énergie).

Loi de programmation relative à la mise en oeuvre du Grenelle de l'environnement

Sylviculture

- ▶ Art. 34 : 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. La production accrue de bois, en tant qu'éco-matériau et source d'énergie renouvelable, doit s'inscrire dans des projets de développement locaux. Pour atteindre ces objectifs, l'État s'engage à prendre en compte la lutte contre le changement climatique dans la politique forestière et dans les modalités de gestion des peuplements forestiers [...] ; à définir un programme visant à extraire des forêts des volumes de bois supplémentaires, les stocker et les valoriser dans des conditions compatibles avec une gestion durable des ressources sylvicoles ; à adapter les normes de construction à l'usage du bois, notamment en augmentant très significativement le taux minimum d'incorporation de bois dans la construction et en soutenant la mise en place d'un label ; [...] 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 [...] ; à promouvoir toutes les actions concourant à la résilience des forêts au réchauffement du climat [...].

Enfin, en mars 2009, la mise en place d'un comité chargé de formuler des propositions pour faire passer le pourcentage de constructions en bois de 4 % à 8 % a été annoncée par l'État.

Développement de la biomasse énergie

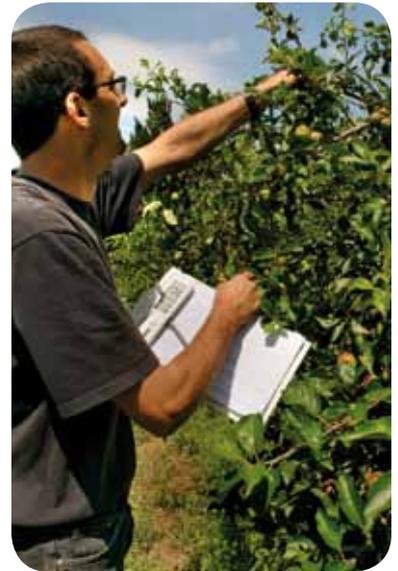
Les travaux des Assises de la forêt et du Grenelle Environnement (2008) ont conclu à la possibilité de mobiliser 12 Mm³ par an de bois supplémentaires d'ici 2020 (soit 4 Mtep par an).

Le fonds chaleur renouvelable (cf. partie énergie), créé en 2009 sur la recommandation du Grenelle Environnement, est destiné à apporter une aide financière à des projets de développement de chaleur renouvelable dans les secteurs de l'habitat collectif, du tertiaire et de l'industrie (environ 5,5 Mtep supplémentaires d'ici 2020 sont concernés).

Dans ce contexte, un appel à projets national pour des installations de grande taille dans les secteurs indus-

triel et agricole a été lancé. Le fonds chaleur financera également les chaufferies du secteur tertiaire et collectif ainsi que les projets industriels de moindre taille, selon le dispositif de l'Ademe géré au niveau régional.

Enfin, la mission sur le développement de la filière forêt-bois française propose des pistes d'actions pour mobiliser davantage de bois à des fins énergétiques.



Le plan de performance énergétique des exploitations agricoles (février 2009)

- ▶ Le plan performance énergétique des exploitations agricole concrétise l'atteinte de l'objectif énoncé à l'article 31 de la loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement « d'accroître la maîtrise énergétique des exploitations afin d'atteindre un taux de 30 % d'exploitations agricoles à faible dépendance énergétique d'ici 2013 ». Il se fonde sur un large développement des diagnostics de performance énergétique des exploitations agricoles. Plusieurs axes d'intervention sont privilégiés :
 - ▶ mieux évaluer le bilan énergétique des exploitations agricoles ;
 - ▶ diffuser massivement les diagnostics d'énergie (100 000 exploitations concernées en 2013) ;
 - ▶ améliorer l'efficacité énergétique de l'agroéquipement ;
 - ▶ améliorer l'efficacité énergétique des productions agricoles ;
 - ▶ promouvoir la production d'énergies renouvelables ;
 - ▶ prendre en compte les spécificités des DOM ;
 - ▶ promouvoir la recherche et l'innovation ;
 - ▶ organiser le suivi national du plan et sa déclinaison territoriale et communiquer sur l'amélioration de la performance énergétique ;
- ▶ Dans chaque exploitation, seront identifiées les améliorations possibles (économies d'énergie, modifications des pratiques agricoles) et détectées les possibilités de produire des énergies renouvelables.
- ▶ Par ailleurs, l'Ademe travaillera en collaboration avec les professionnels à l'élaboration d'une deuxième version de l'outil de diagnostic Planète qui permet de réaliser des bilans énergie-gaz à effet de serre sur le périmètre d'une exploitation agricole. Un outil est également en cours d'élaboration pour le diagnostic énergétique des bâtiments agricoles.
- ▶ Le plan performance énergétique bénéficie en 2009 d'une enveloppe de 35 millions d'euros, dont 30 au titre du plan de relance de l'économie, contribuant à la réalisation des diagnostics énergétiques et d'un certain nombre d'investissements destinés à améliorer l'efficacité énergétique des exploitations agricoles.

6 Énergie

6.1. État des lieux

Les émissions du secteur des industries de l'énergie (production d'électricité, chauffage urbain, raffinage) s'élèvent à 74 MteqCO₂ en 2007, soit 13 % des émissions totales de la France.

Bilan de l'énergie 2008⁵⁹

La production nationale d'énergie primaire s'est élevée à 137 Mtep en 2008, et la consommation à 273,2 Mtep (160 en énergie finale).

La production d'énergie primaire se répartit en 121 Mtep d'électricité primaire (dont 115 en nucléaire et 6 en hydraulique et éolien), 14 d'ENR thermiques et déchets, 1 de gaz naturel et 1 de pétrole.

Le secteur le plus consommateur en énergie finale est le résidentiel-tertiaire (69,4 Mtep), suivi du transport (50,2) et de l'industrie (36,2).

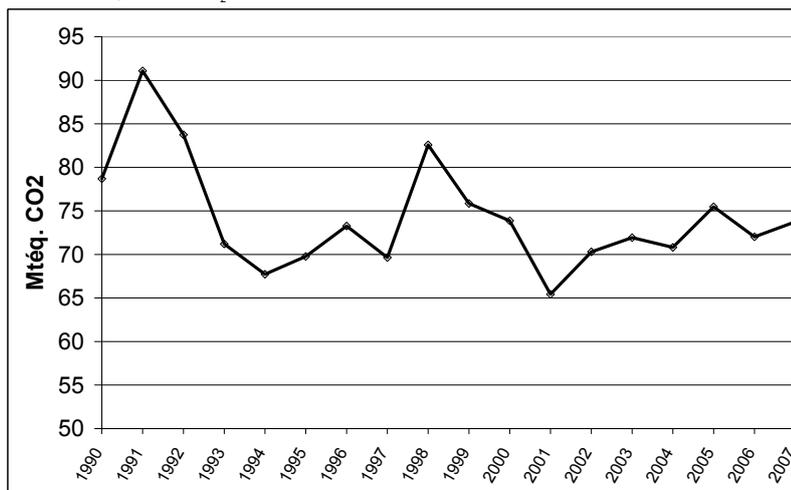
La stratégie de la France dans le domaine énergétique est définie par la loi n° 2005-781 de programmation et d'orientation de la politique énergétique (loi Pope) qui vise à⁶⁰ :

- ▶ maîtriser la demande d'énergie ;
- ▶ diversifier les sources d'approvisionnement énergétique ;
- ▶ développer la recherche dans le domaine de l'énergie ;
- ▶ assurer des moyens de transport et de stockage de l'énergie adaptés aux besoins.

Comme le souligne l'article 2 de la loi du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement « *La lutte contre le changement climatique est placée au premier rang des priorités. Dans cette perspective, est confirmé l'engagement pris par la France de diviser par quatre ses émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 en réduisant de 3 % par an, en moyenne, les rejets de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, afin de ramener à cette échéance ses émissions annuelles de*

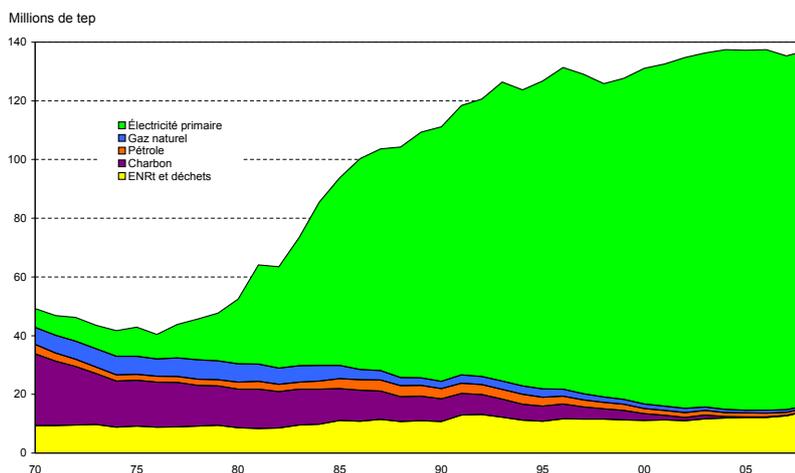


Figure 23. Évolution des émissions liées à l'énergie (catégories CRF 1A1 et 1B) en millions de tonnes équivalent CO₂



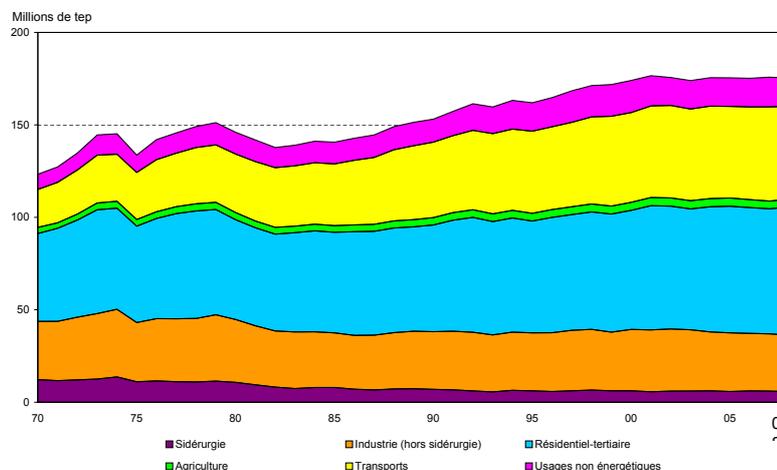
Source : Inventaire CCNUCC de la France au périmètre convention, soumission 2009 - Citepa

Figure 24. Production d'énergie primaire par énergie en millions de tep



Source : SoeS, Bilan énergétique de la France, 2008

Figure 25. Consommation d'énergie finale par secteur



Source : SoeS, Bilan énergétique de la France, 2008

⁵⁹ Ministère du développement durable - CGDD - Service de l'observation et des statistiques.

⁶⁰ Cf. loi Pope, article 2.

gaz à effet de serre à un niveau inférieur à 140 millions de tonnes équivalent de dioxyde de carbone ».

Le Grenelle Environnement est venu renforcer ces orientations. Il vise à une meilleure maîtrise de la demande énergétique et prévoit un vaste programme d'équipement en énergies décarbonées.

D'un point de vue méthodologique, il convient de noter que même si les actions relatives à l'énergie concernent plusieurs secteurs (bâtiment, industrie, forêt, transports, etc.), dans un souci de clarté, les mesures transversales sont présentées dans le chapitre consacré au principal secteur impacté par ces mesures. Ainsi, ne sont regroupées dans cette partie que les mesures transversales relatives à la production et la consommation directe d'énergie. On retrouvera par exemple les mesures relatives au système communautaire d'échange des quotas d'émissions (SCEQE) dans la partie industrie et celles relatives au crédit d'impôt développement durable dans la partie résidentiel - tertiaire.

Les actions de sensibilisation et d'information du public revêtent une importance particulière tant dans l'adaptation

des comportements de consommation que dans celui des choix énergétiques (transports, bâtiment...). Ces différentes actions sont développées dans la partie sensibilisation, information et formation.

6.2. Mesures existantes

La politique nationale de réductions des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur de l'énergie suppose des actions dans les domaines suivants :

- ▶ la maîtrise de la demande énergétique et l'efficacité énergétique ;
- ▶ le développement des énergies renouvelables ;
- ▶ la maîtrise des émissions des filières de production ;
- ▶ l'amélioration des connaissances.

Maîtrise de la demande énergétique et efficacité énergétique

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

Le dispositif des certificats d'énergie a été introduit par la loi Pope. Ce dispositif vise plus particulièrement les importants gisements d'économies d'énergie diffus 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 gaz, de pétrole liquéfié et de chaleur ou de froid par réseaux.

Un objectif national de 54 TWh (soit 54 milliards de kWh) a été retenu pour une première période allant du 1^{er} 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'énergie sous peine de devoir verser une pénalité libératoire de 2 centimes d'euros par kWh manquant.

Impact : La mise en œuvre des certificats d'économie d'énergie permet une réduction de 2,9 MteqCO₂ en 2020⁶¹.

Afin de faciliter le montage d'actions d'économies d'énergie, des fiches d'opérations standardisées ont été élaborées. Elles définissent, pour les opérations les plus fréquentes, les conditions d'éligibilité et des montants forfaitaires d'économies d'énergie (article 2 du décret n° 2006-603 du 23 mai 2006).

À titre d'illustration, le tableau 7 présente les dix opérations standardisées qui ont été les plus utilisées de puis la mise en place du dispositif. Elles représentent près des ¾ du résultat total.

Les campagnes de sensibilisation et le soutien de l'Ademe

Dans le cadre du contrat 2007-2010, l'Ademe se donne pour objectif de mobiliser à tous les niveaux l'ensemble des acteurs sur la maîtrise de l'énergie. Cet objectif se traduit par l'appui aux pouvoirs publics dans la mise en œuvre de stratégies énergétiques et de programmes opérationnels en s'appuyant notamment sur des dispositifs d'observation de l'énergie, le développement de services de proximité d'information et de conseil auprès des acteurs socio-économiques, la promotion des outils financiers appropriés

Tableau 7 - Les dix opérations standardisées les plus utilisées

référence	Intitulé de l'opération	part du résultat total
BAR-TH-06	Chaudière individuelle de type Condensation	14,6 %
BAR-TH-08	Chaudière individuelle de type basse température	11,1 %
BAR-TH-07	Chaudière collective de type Condensation	10,4 %
BAR-TH-29	Pompe à chaleur de type air/air	9,3 %
BAR-EN-01	Isolation de combles ou de toitures	6,8 %
BAR-EN-04	Fenêtre ou porte-fenêtre complète avec vitrage isolant	6,4 %
BAR-TH-09	Chaudière collective de type basse température	4,0 %
IND-UT-02	Système de variation électronique de vitesse sur un moteur	3,6 %
BAR-TH-04	Pompe à chaleur de type air/eau	3,5 %
BAR-TH-24	Chauffe-eau solaire individuel (DOM)	3,5 %

⁶¹ Source : évaluation Scages (cf. chapitre VII pour les hypothèses de calcul).



pour développer la maîtrise de l'énergie, l'évaluation des instruments économiques ou d'incitation mis en place, et le renforcement de la R&D sur les technologies génériques de maîtrise de l'énergie.

Le soutien de projets R&D concernant les technologies génériques de maîtrise de l'énergie applicables à différents secteurs a concerné en 2007 quinze projets dans le domaine énergétique. Ils ont été financés dans les domaines de l'industrie, des transports (Predit⁶²) et du bâtiment (Prebat⁶³). Ces programmes financent des projets de stockage et accumulateurs d'énergie, de piles à combustible, de moteurs électriques, systèmes de ventilation double flux, de rénovation thermique... Le coût total des projets financés représente 35,8 M€ pour un montant d'aide global de l'Ademe de 27 %⁶⁴.

En 2008, l'Ademe a initié un nouveau dispositif de soutien à l'innovation, les Pacte (programmes d'actions concertées en technologie de l'énergie). Il s'agit, sur des verrous technologiques préalablement identifiés, d'aider à la formation d'un consortium d'industriels et de laboratoires de recherches compétents pour résoudre le problème technique jusqu'à la possibilité de mise sur la marché dans un délai fixé contractuellement (de l'ordre de 3 à 5 ans). Un premier dossier sur les LED d'éclairage a été approuvé fin 2008.

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.

Schéma 3. Exemple d'étiquette énergie apposée sur un sèche linge



reils performants. Depuis sa création, ce dispositif a été élargi aux logements (cf. partie bâtiments) et aux véhicules (cf. partie transports) depuis 2006.

Développement des énergies renouvelables

Par leur caractère décentralisé, les énergies renouvelables participent à l'aménagement du territoire et à la création d'emplois non délocalisables. Leur développement suscite l'émergence de nouvelles filières industrielles et technologiques sur le territoire national. Selon une étude récente de l'Ademe⁶⁵, les énergies renouvelables représentent en 2007 un marché de 9,7 milliard d'euros et 24 000 emplois. Elles pourraient représenter en 2012 un marché annuel de 24 milliards d'euros et 120 000 emplois.

La France a connu en 2007 un véritable essor en matière d'énergies renouvelables, avec une croissance de 4,2 %, à 18,0 Mtep, record historique de hausse. Des progressions très rapides sont enregistrées pour certaines formes d'énergie : + 85 % pour l'éolien, + 70 % pour le solaire photovoltaïque.

Les objectifs de développement des énergies renouvelables

La loi Pope du 13 juillet 2005 (article 4) vise la diversification du bouquet énergétique et la satisfaction à l'horizon 2010 de 10 % des besoins

Tableau 8 - Les objectifs de la PPI électrique

Source primaire renouvelable	Objectif 2010 (MW)	Objectif 2015 (MW)
Biogaz	100	250
Biomasse	1 000	2 000
Déchets ménagers et assimilés	200	300
Éolien terrestre	12 500	13 000
Éolien en mer	1 000	4 000
Géothermie	90	200
Hydraulique	500	2 000
Solaire photovoltaïque	150	500

La production renouvelable en 2008

En 2008, la production primaire de l'ensemble des énergies renouvelables (électriques et thermiques) s'élève à 19 Mtep, soit 13,8 % de la production nationale énergétique. Elle se répartit en 32 % (soit 5,6 Mtep) d'énergie primaire électrique (hydraulique, éolien et solaire photovoltaïque) et 68 % (soit 13 Mtep) d'énergie primaire thermique (solaire thermique, géothermie, pompes à chaleur, déchets urbains

énergétiques de la France à partir de sources d'énergies renouvelables. La loi indique également l'objectif indicatif d'une production intérieure d'électricité d'origine renouvelable de 21 % de la consommation intérieure d'électricité totale à l'horizon 2010.

La programmation pluriannuelle des investissements (PPI) a pour objectif principal d'identifier les investissements souhaitables en moyens de production d'électricité au regard de la sécurité d'approvisionnement électrique. Dans le cadre de la politique énergétique française, la PPI fixe des objectifs de développement des moyens de production d'électricité installés en France, en termes de répartition des capacités de production par source d'énergie primaire utilisée, de techniques de production mises en œuvre. La PPI se penche enfin sur la situation particulière de certaines zones géographiques.

L'arrêté du 7 juillet 2006 relatif à la programmation pluri-annuelle des investissements de production d'électricité indiquait la puissance supplémentaire à mettre en service dans le parc de production électrique en France métropolitaine, dans les départements d'outre-mer et dans la collectivité de Mayotte, par énergie primaire, entre la date de publication de l'arrêté et le 31 décembre 2015. Il définit les objectifs suivants pour les sources d'énergie primaire renouvelables :

renouvelables, bois-énergie, résidus agricoles et agroalimentaires, biogaz et biocarburants).

La production d'électricité d'origine renouvelable, quelle qu'en soit l'origine, croît de 11,4 %, à 74,0 TWh. Sur l'accroissement de 7,6 TWh, l'hydraulique (hors pompes) contribue pour 76 %, l'éolien pour 22 %, et les trois filières de biomasse (biogaz, bois-énergie et déchets urbains renouvelables) pour 2 %.

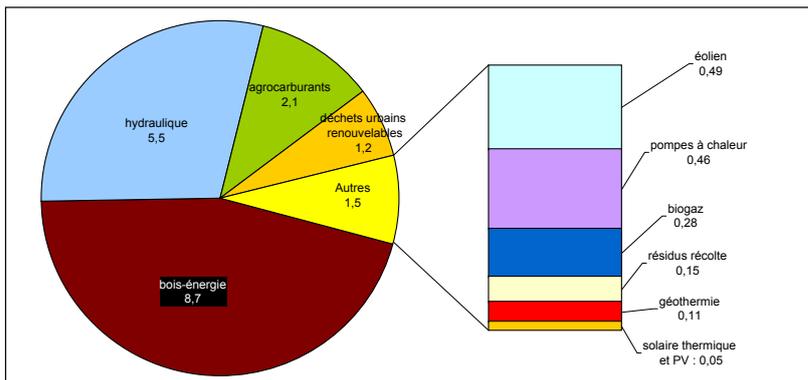
⁶² Programme de recherche et d'innovation dans les transports terrestres.

⁶³ Programme de recherche et d'expérimentation dans le bâtiment.

⁶⁴ Ademe, rapport de performance 2007.

⁶⁵ Étude sur les marchés, emplois et enjeu énergétique des activités liées à l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables, confiée par l'Ademe à In Numeri, juillet 2008.

Figure 26 - Production d'énergies renouvelables (ENR) par filières en 2008 (Mtep)

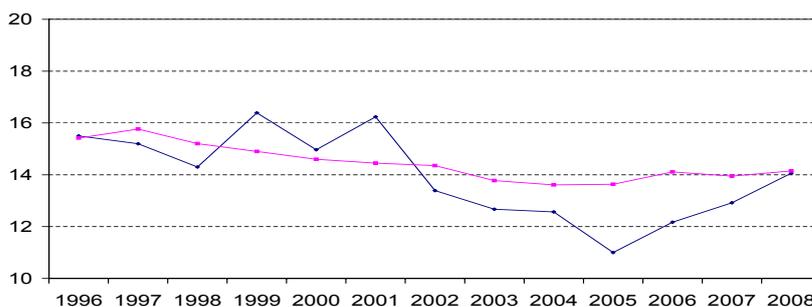


Source : SoeS, L'énergie en France, 2008

La part de l'électricité d'origine renouvelable dans la consommation intérieure brute d'électricité (métropole uniquement), calculée selon la méthodologie définie par la directive européenne progresse et s'élève à 14,1 % en 2008 (contre 13 % en 2007). Cette augmentation provient d'une hausse

de la production d'électricité renouvelable nettement supérieure à celle très légère de la consommation électrique totale. Si on retient la notion de productible pour la production hydraulique pour effacer les variations liées au climat, cette part s'élève pour 2007 à 14,2 %.

Figure 27. Part de l'électricité d'origine renouvelable dans la consommation d'électricité hors DOM



Source : SoeS, Bilan énergétique de la France, 2009

La production thermique d'origine renouvelable (y compris les biocarburants) progresse avec 13 Mtep (+ 13,1 %). La progression soutenue des productions thermiques s'explique par la montée des bio-carburants et par une utilisation plus forte.

La production thermique est assurée principalement par le bois-énergie (78 % à 8,7 Mtep), mais sa part relative diminue sensiblement au profit des biocarburants et des pompes à chaleur. La part des déchets urbains renouvelables est stable ainsi que la part résiduelle concernant le solaire thermique, la géothermie, le biogaz et les résidus de récoltes.

Les appels d'offres

La loi du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité permet le lancement d'appels d'offres afin d'atteindre les objectifs prévus dans le cadre de la programmation pluri-

annuelle des investissements de production d'électricité. En matière d'énergies renouvelables, des appels d'offres ont été lancés dans les filières biomasse et éolienne.

Les appels d'offres biomasse

Le premier appel d'offres ouvert pour 200 MWe de biomasse et 50 MWe de biogaz portait sur la réalisation, avant le 1^{er} janvier 2007, de centrales de production d'électricité de plus de 12 MWe. Sur les 23 candidats déclarés, 14 projets biomasse (216 MWe) et 1 projet biogaz (16 MWe) ont été retenus, pour un prix de vente moyen de 86 €/MWh.

Le second appel d'offres biomasse, lancé en 2006 pour 300 MWe, a abouti le 12 juin 2008. Ce sont alors 22 projets de centrales de production d'électricité et de chaleur alimentées à partir de biomasse qui ont été retenus.

Compte tenu de la mobilisation importante de ressources en biomasse

forestière, qui ne doit pas se faire au détriment des usages actuels, un suivi de l'approvisionnement de ces centrales est mis en place au niveau local. Ces nouveaux projets, ainsi que les centrales mises en service dans le cadre du premier appel d'offres, représentent une puissance de plus de 400 MWe. Compte tenu des installations préexistantes, la capacité de production électrique à partir de la biomasse serait de l'ordre de 700 MWe en 2010 sans nouvelle mesure.

L'appel d'offres éolien terrestre

L'appel d'offres lancé pour la réalisation de parcs éoliens terrestres en France métropolitaine a abouti à retenir en 2005 sept projets représentant une puissance cumulée de 278,35 mégawatt, pour un prix de vente moyen de l'électricité de 75 € par MWh.

Les candidats retenus bénéficient d'une autorisation d'exploiter leur parc, conformément à l'engagement figurant dans leur offre. Cela ne les dispense pas de mener toutes les démarches nécessaires à l'obtention d'un permis de construire, au même titre que tout autre parc éolien, et de faire l'objet d'une enquête publique et d'une étude d'impact.

L'appel d'offres éolien offshore

L'appel d'offres pour la production d'électricité à partir d'éoliennes en mer a permis, en 2005, la production d'électricité pour le premier parc français d'éoliennes en mer de 105 MW au large des côtes de la Seine-Maritime.

Situé à environ 7 km au large de Veulettes-sur-Mer (Seine-Maritime), le parc sera composé de 21 éoliennes ancrées par 23 mètres de profondeur. Sa construction débute en 2009. La production sera rachetée à un tarif garanti de l'ordre de 100 € par MWh.

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 en 2006, par les arrêtés du 10 juillet 2006 pour les filières biogaz, énergie éolienne, énergie photovoltaïque, géothermie, et par l'arrêté du 1^{er} mars 2007 pour la filière hydraulique.

Pour la filière solaire photovoltaïque, les équipements de production peuvent bénéficier d'une prime d'intégration au bâti s'ils remplissent des critères techniques.

Le crédit d'impôt développement durable

La loi de finances pour 2005 a créé un crédit d'impôt dédié au développement durable et aux économies d'énergie. Destinée à renforcer le caractère incitatif du dispositif fiscal en faveur des équipements de l'habitation principale, cette mesure a été renforcée en faveur des équipements les plus performants au plan énergétique ainsi que sur les équipements utilisant les énergies renouvelables (cf. partie bâtiments).

L'amélioration des procédures : éolien, réseaux de chaleur

Des modifications de la procédure de classement des réseaux de chaleur et

de l'application de la TVA aux réseaux de chaleur ont été apportées par la loi portant engagement national pour le logement du 16 juillet 2006.

Ainsi, la procédure de classement des réseaux de chaleur a été simplifiée. Le classement a pour conséquence la fixation, à l'intérieur de la zone de desserte de ce réseau, d'un ou plusieurs périmètres de développement prioritaire à l'intérieur desquels le raccordement au réseau peut être imposé. Ne peuvent bénéficier d'un classement que les réseaux alimentés majoritairement par de la chaleur produite à partir d'énergies renouvelables, d'énergies de récupération ou par cogénération, ainsi que les réseaux de froid.

La loi a également modifié le code général des impôts de sorte que peuvent désormais bénéficier de la TVA réduite à 5,5 % les abonnements relatifs aux livraisons d'électricité d'une puissance maximale inférieure ou égale à 36 kilovoltampères, d'énergie calorifique et de gaz naturel combustible, distribués par réseaux, ainsi que la fourniture de chaleur lorsqu'elle est produite au moins à 60 % à partir de la biomasse, de la géothermie, des déchets et d'énergie de récupération.

En matière d'énergie éolienne, la loi du 13 juillet 2005 a créé les zones de développement de l'éolien (ZDE), qui permettent aux installations qui y sont situées de bénéficier de l'obligation d'achat de l'électricité produite. Les ZDE sont approuvées par le préfet, sur proposition des communes ou établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre.

Ces zones sont définies sur la base de plusieurs critères, qui permettent une première évaluation de la compatibilité de la zone avec le développement éolien : potentiel éolien, possibilités de raccordement aux réseaux électriques et protection des paysages, des monuments historiques et des sites remarquables et protégés.

Un plancher et un plafond de puissance des installations, définis par les collectivités, leur sont associées. La création des zones de développement de l'éolien n'exempte pas les projets éoliens des procédures d'autorisation imposées par la réglementation et notamment de la réalisation d'une étude d'impact et d'une enquête publique.

Maîtrise des émissions des filières de production

Renouvellement du parc de production nucléaire

Le parc actuel est constitué de 58 réacteurs d'une puissance totale de 63,1 GW. Entre 2015 et 2020 l'exploitant augmentera la production du parc grâce à des améliorations techniques. L'évolution du parc nucléaire à l'horizon 2020 dépendra surtout de la durée de vie des centrales et de la construction de nouveaux réacteurs.

La poursuite de l'exploitation des centrales (l'âge moyen du parc est actuellement de 22 ans) est soumise à la réalisation d'une visite décennale sur laquelle se prononce l'Autorité de sûreté nucléaire. L'objectif est de prolonger la durée de vie du parc nucléaire au-delà de 40 ans.

Suite à la loi de programme du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique, le maintien de l'option nucléaire ouverte a été décidé au travers de la mise en service d'un réacteur de conception la plus récente en 2012.

Focus sur l'énergie solaire photovoltaïque

Après un démarrage plus tardif que dans d'autres pays, le parc photovoltaïque français présente depuis 2000 une croissance rapide. La production d'électricité photovoltaïque a ainsi été multipliée par 3,8 sur la période 2000-2007, passant de 10 GWh à 38 GWh (métropole et DOM). Fin juin 2008, la puissance installée raccordée au réseau était de 18 MW en métropole, contre environ 6 MW fin 2006 et 13 MW fin 2007. La France se place ainsi au quatrième rang européen, derrière l'Allemagne, l'Espagne et l'Italie. La très grande majorité des installations (environ 4 300 sur un total de 5 200 installations) est de petite taille (moins de 3 kWh). Ces petites installations représentent environ 40 % de la puissance installée totale.

La dynamique à venir du marché français est très forte. Fin juin 2008, 12 000 projets cumulant plus de 400 MW étaient prêts à être raccordés au réseau. On constate une croissance annuelle moyenne de 130 %, avec une tendance fortement haussière. Le relèvement du tarif d'achat (qui est passé en 2006 de 15 c€ par kWh à 30 c€ par kWh, avec en complément une prime de 25 c€ par kWh pour les systèmes intégrés au bâti) et la création du crédit d'impôt développement durable ont été des éléments déterminants.

Le développement des centrales photovoltaïques au sol est encore naissant en France. Entre septembre 2007 et juillet 2008, 22 demandes d'autorisation ont été déposées auprès de l'administration pour des projets (entre 4,5 et 12 MW) cumulant 215 MW de puissance installée.

Focus sur l'énergie éolienne

La France est aujourd'hui un des marchés européens les plus dynamiques (la capacité installée a été multipliée par 10 en 4 ans), et se situe désormais au troisième rang derrière l'Allemagne et l'Espagne en termes de marché. Le développement de l'éolien contribue à la réduction des émissions de CO₂, mais aussi à l'indépendance énergétique. Le parc éolien français devrait permettre de réduire les émissions de CO₂ de 1,65 millions de tonnes en 2008 et de 16 millions de tonnes en 2020.

Répartition de la puissance éolienne fin 2008



Source : observatoire de l'énergie

L'éolien est en plein essor en 2008 avec une production de 5,7 TWh contre 4,1 en 2007. Après un démarrage relativement lent, la production progresse à un rythme particulièrement soutenu (+ 120 % en 2006, + 86 % en 2007 et + 39 % en 2008) en lien avec l'augmentation sensible des capacités en activité.

Fin 2008, selon les données Observ'ér, la France se plaçait au 4^e rang européen en terme de puissance installée, avec 3 404 MW dont 948,9 MW installés au cours de l'année, et se situe derrière l'Allemagne (23 902,8 MW), l'Espagne (16 740,3 MW) et l'Italie (3 736,5 MW). La France figure ainsi parmi les 10 premiers marchés mondiaux de l'éolien en 2008.



Cette décision a été intégrée dans l'arrêté PPI du 7 juillet 2006 fixant un objectif de mise en service de 1600 MW (correspondant à un EPR⁶⁷) avant 2015.

Un réacteur EPR est donc actuellement en construction sur le site de Flamanville. Les travaux préparatoires ont débuté en août 2006. Les travaux de construction des bâtiments de la future centrale ont commencé en décembre 2007, avec le coulage du premier plot de la dalle (radier) du bâtiment réacteur. Sa mise en service est prévue pour 2012. L'EPR Flamanville 3 aura une puissance de 1,6 GW et, lors de sa mise en service, la puissance totale du parc installé en France passera à 64,7 GW.

Mise en œuvre de la directive SCEQE

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^{er} janvier 2005, un système de plafonnement et d'échange (« cap and trade ») des quotas d'émissions de gaz à effet de serre des principales activités industrielles et énergétiques de l'Union européenne (cf. partie industrie).

Les installations de combustion d'une puissance supérieure à 20 MW ainsi que les raffineries sont soumises à cette directive.

Amélioration des connaissances

Renforcement de la recherche et du développement sur les énergies renouvelables

Le programme national de recherche sur l'insertion des énergies renouvelables électriques dans les réseaux électriques, mené par l'Ademe, a vu le jour en 2007. L'année 2007 a été consacrée au développement du programme en termes de définition des objectifs, des projets et de fédération des acteurs institutionnels et industriels. L'année 2008 a vu débuter les projets et les premiers résultats du programme.

Plusieurs pôles de compétitivité ont par ailleurs vu le jour et sont dédiés aux énergies renouvelables : Capénergies en PACA et Corse, Derbi en Languedoc-Roussillon, Tenerrdis en Rhône-Alpes... La politique des pôles

⁶⁷ EPR : European Pressurized Reactor



Focus sur la production d'électricité par géothermie

En matière de géothermie pour la production d'électricité par utilisation des technologies des roches chaudes fracturées, la centrale de 1,5 MW du projet franco-allemand de Soultz-sous-Forêts a été inaugurée, soit la réalisation d'une étape clé après plus de 16 ans d'études, de recherche et de développement.

Dans le cadre d'Interreg III Dominique, un projet qui vise à établir les conditions de faisabilité technico-économique et environnementale du projet potentiel de production d'électricité par géothermie et d'interconnexion de la Martinique, de la Dominique et de la Guadeloupe a été aussi réalisé en 2008.



de compétitivité consiste à encourager les initiatives contribuant au développement industriel des énergies renouvelables et à la compétitivité des territoires, en contribuant au financement des programmes qu'ils développent dans le cadre d'appels à projets labellisés par l'État.

La démarche de définition de la haute qualité environnementale (HQE) en énergies renouvelables a conduit l'Ademe à réaliser des analyses de cycle de vie des technologies des énergies renouvelables, comme par exemple celle des systèmes photovoltaïques basés sur les filières du silicium. En matière d'éolien, le développement de projets à haute qualité environnementale suppose la recherche des conditions d'une bonne intégration environnementale.

R&D sur les nouvelles technologies de l'énergie (NTE)

Sur le plan des NTE, trois rapports ont été élaborés en 2004 et 2005 à la demande des ministères en charge de l'environnement, de la recherche et de l'énergie afin de définir une politique nationale pour répondre au double enjeu du changement climatique et de la sécurité d'approvisionnement de l'énergie.

Suite à ces rapports, le Gouvernement a mis en place un programme public de soutien aux NTE.

Suite à la loi Pope du 13 juillet 2005, un rapport sur la stratégie nationale de recherche dans le domaine énergétique a été élaboré⁶⁸. En outre, une nouvelle loi de programme sur la recherche a été promulguée en 2006 ; elle permet une meilleure synergie entre recherche publique et industrielle.

La création de l'Agence nationale de la recherche (ANR), de l'Agence de l'innovation industrielle (AII) puis son intégration à l'Oseo-Anvar (dont le budget est passé de 350 M€ en 2005 à 1,5 Md€ en 2010), ont également contribué à la recherche sur les NTE notamment au travers du financement des pôles de compétitivité.

6.3. Mesures supplémentaires Maîtrise de la demande énergétique et efficacité énergétique

Renforcement du dispositif certificats d'économie d'énergie

Le dispositif des certificats d'économie d'énergie sera substantiellement renforcé dans le cadre de la loi Grenelle 2, débattue au Parlement en 2009. Concernant les transports, ce dispositif sera étendu aux fournisseurs de carburants automobiles. En termes d'actions éligibles, les programmes en faveur de l'innovation, de la formation et de l'information seront pris en compte.



Réduire les consommations et le contenu en carbone de la production

- ▶ Engagement n° 51 : généralisation, dans un délai de 3 à 5 ans, d'un bilan carbone-énergie pour toutes les personnes morales, publiques ou privées.
- ▶ Engagement n° 52 : étendre l'étiquetage énergétique.
- ▶ Engagement n° 53 : interdire les lampes à incandescence à l'horizon 2010.
- ▶ Engagement n° 55 : développement de chacune des filières renouvelables en tenant compte des exigences environnementales.
- ▶ Engagement n° 56 : promouvoir les réseaux de chaleur renouvelable, maintenir et rendre plus efficaces les réseaux existants et créer un fonds chaleur renouvelable.
- ▶ Engagement n° 57 : programmes sectoriels de développement de l'autonomie énergétique des installations.
- ▶ Engagement n° 59 : intensifier la R&D et accélérer la mise en place de pilotes industriels sur les biocarburants de deuxième génération.

⁶⁸ DGEMP, Rapport sur la stratégie nationale de recherche dans le domaine énergétique, 2007.

Tableau 9. Les arrêtés d'obligation d'achat

Filière	Arrêtés	Durée des contrats	Exemple de tarifs pour les nouvelles installations ⁶⁶
Hydraulique	1 ^{er} mars 2007	20 ans	6,07 c€ par kWh + prime comprise entre 0,5 et 2,5 pour les petites installations + prime comprise entre 0 et 1,68 c€ par kWh en hiver selon la régularité de la production
Biogaz et méthanisation	10 juillet 2006	15 ans	entre 7,5 et 9 c€ par kWh selon la puissance + prime à l'efficacité énergétique comprise entre 0 et 3 c€ par kWh + prime à la méthanisation de 2c€ par kWh
Énergie éolienne	13 décembre 2008	15 ans (terrestre) 20 ans (en mer)	- éolien terrestre : 8,2 c€ par kWh pendant 10 ans, puis entre 2,8 et 8,2 c€ par kWh pendant 5 ans selon les sites - éolien en mer : 13 c€ par kWh pendant 10 ans, puis entre 3 et 13 c€ par kWh pendant 10 ans selon les sites
Énergie photovoltaïque*	10 juillet 2006	20 ans	- métropole : 30 c€ par kWh + prime d'intégration au bâti de 25 c€ par kWh - Corse, DOM, Mayotte : 40 c€ par kWh + prime d'intégration au bâti de 15 c€ par kWh
Géothermie*	10 juillet 2006	15 ans	- métropole : 12 c€ par kWh + prime à l'efficacité énergétique comprise entre 0 et 3 c€ par kWh- - DOM : 10 c€ par kWh + prime à l'efficacité énergétique comprise entre 0 et 3 c€ par kWh

*Tarifs en cours de révision

La mise en œuvre de la directive écoconception

Une première série de mesures de mise en œuvre de la directive établissant un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'écoconception applicables aux produits consommateurs d'énergie a été adoptée en décembre 2008 par le conseil des ministres de l'énergie :

- ▶ le retrait des ampoules à incandescence : dès 2009, retrait à la vente des ampoules de 100 W, en 2010 pour les 75 W, en 2011 pour les 60 W et en 2012 pour les 40 et 25 W.

Impact : En France, le retrait des ampoules à incandescence prévu par la directive écoconception permet une réduction de 1,60 MteqCO₂ en 2020⁶⁹.

Afin d'appliquer l'engagement du Grenelle Environnement relatif aux ampoules à incandescence, une convention a par ailleurs été signée en octobre 2008 entre l'État et les professionnels de la filière (Fédération des entreprises du commerce et de la distribution (FCD), Fédération des magasins de bricolage (FMB), un éco-organisme responsable de la collecte et du recyclage des lampes usagées (Recyclum), EDF,

l'Ademe, ainsi que 12 enseignes de la distribution et du bricolage. La convention signée formalise le plan d'action opérationnel et fixe plusieurs objectifs clés, parmi lesquels figurent le triplement de la part de marché des ampoules basse consommation, la réduction de moitié des consommations énergétiques des ampoules vendues en 2010 par rapport à 2007, le réaménagement des linéaires de vente et les actions promotionnelles, le contrôle de la qualité des ampoules vendues, une augmentation de la collecte et du recyclage. Par ailleurs, un calendrier de retrait ambitieux est proposé selon la puissance des ampoules : en 2009 retrait des ampoules de 100 W et 75 W, en 2010 les 60 W, en 2011 les 40 W et en 2012 les 25 W ;

- ▶ la limitation de la veille des appareils à 1 W : tous les appareils en mode veille devront avoir une consommation inférieure à 1 W en 2010 et à 0,5 W en 2012 ;
- ▶ la limitation de la consommation des décodeurs numériques simples : les performances varient aujourd'hui

de 3 W à 20 W. La consommation des décodeurs numériques simples (TNT) sera limitée à 1 W dans l'année qui suivra la publication du règlement, puis à 0,5 W au bout de 3 ans ;

- ▶ la réduction de l'éclairage des rues et des bureaux ;
- ▶ l'amélioration de la performance des chargeurs (pour les ordinateurs, les lecteurs MP3, les téléphones portables...) avec un alignement en 2010 sur les produits les plus performants et une révision de la conception de ces produits à l'horizon de 2012 pour les rendre plus économes en énergie ;

Développement des énergies renouvelables

La révision des objectifs de développement des énergies renouvelables

Le Grenelle Environnement prévoit d'augmenter de 20 millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep) la production annuelle d'énergie renouvelable d'ici 2020, en portant celle-ci à 37 Mtep. Le Parlement a défini l'objectif de 23 % (part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale) dans le

⁶⁹ Source : évaluation Scages (cf. chapitre VII pour les hypothèses de calcul).



Tableau 10. Scénario de développement des énergies renouvelables à l'horizon 2020 élaboré par le comité opérationnel

Production d'énergie renouvelable (hors biocarburants) en Mtep	2006	2020	2006/2020
chaleur	9,7	19,7	+ 10,1
biomasse	8,8	15,0	+ 6,2
géothermie	0,4	2,3	+ 1,9
solaire	0,0	0,9	+ 0,9
déchets	0,4	0,9	+ 0,5
biogaz	0,0	0,6	+ 0,5
électricité	5,6	12,9	+ 7,2
hydraulique	5,2	5,8	+ 0,6
éolien terrestre	0,2	3,6	+ 3,5
éolien mer	0,0	1,4	+ 1,4
biomasse	0,2	1,4	+ 1,2
solaire photovoltaïque	0,0	0,5	+ 0,5
autres (géothermie, énergies marines, ...)	0,0	0,1	+ 0,1

cadre de la loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, en cohérence avec l'objectif accepté par la France dans le cadre de l'adoption du paquet énergie-climat au niveau européen. Le scénario de développement des énergies renouvelables à l'horizon 2020, élaboré par le comité, opérationnel énergies renouvelables du Grenelle Environnement, figure dans le tableau 10.

De nouvelles programmations pluriannuelles des investissements de production d'électricité, de gaz et de chaleur ont été établies en 2009 sur la base de scénarios afin de disposer dès 2009 d'une feuille de route en matière énergétique à l'horizon 2020. Il s'agit de favoriser un développement à haute qualité environnementale des énergies renouvelables qui soit à la fois équilibré, écologiquement et socialement soutenable. L'ensemble des mesures a été présenté dans le plan du 17 novembre 2008 *Grenelle Environnement : réussir la transition énergétique - 50 mesures pour un développement des énergies renouvelables à haute qualité environnementale*.

Mesures générales en faveur des énergies renouvelables

Plusieurs mesures seront prises pour faciliter l'intégration de dispositifs de production d'énergie renouvelable, en particulier dans le bâtiment.

Par exemple, le permis de construire ne pourra plus s'opposer à l'installation de systèmes de production d'énergie renouvelable sur les bâtiments, sauf

dans des périmètres nécessitant une protection. Un dépassement des règles relatives à la densité d'occupation des sols, à l'emprise au sol, au gabarit et à la hauteur sera autorisé, dans la limite de 30 %, pour les constructions comportant de tels équipements.

L'ensemble des collectivités territoriales pourront désormais bénéficier des tarifs d'achat de l'électricité produite à partir de sources renouvelables, réservés jusqu'à présent aux seules communes.

La mise en œuvre du programme d'amélioration de l'efficacité énergétique dans le bâtiment conduira à une généralisation des énergies renouvelables dans les bâtiments à brève échéance. Les mesures sont développées dans la partie bâtiment (norme BBC, nouveaux outils incitatifs – éco-prêt à taux zéro – en complément du crédit d'impôt et du tarif d'achat).

Le développement des énergies renouvelables sur l'ensemble du territoire national nécessite en outre une mobilisation et une planification au niveau des territoires. Le projet de loi Grenelle 2 prévoit à cette fin que l'État et les régions élaborent conjointement, en concertation avec les départements et les groupements de communes, des schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie qui définiront en particulier, à l'horizon 2020, par zones géographiques, en tenant compte des objectifs nationaux, les objectifs qualitatifs et quantitatifs de chaque région en matière de valorisation du potentiel



Réduire les consommations et le contenu en carbone de la production

- ▶ **Engagement n° 60** : hisser la R&D des nouvelles technologies de l'énergie au niveau de celle dévolue au nucléaire civil.
- ▶ **Engagement n° 61** : expérimenter les technologies de captage et de stockage géologique du CO₂.
- ▶ **Engagement n° 62** : adapter la place du nucléaire à l'évolution de la demande d'électricité et la montée en puissance des énergies renouvelables.
- ▶ **Engagement n° 63** : donner une indication du prix carbone ou du prix écologique à travers l'étiquetage d'ici fin 2010.
- ▶ **Engagement n° 64** : conférer un avantage compétitif aux produits vertueux sur le modèle du bonus-malus.

énergétique renouvelable et de récupération de son territoire (voir partie pouvoirs publics et collectivités territoriales).

Ces schémas serviront de base à l'élaboration de schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables, qui permettront d'anticiper les renforcements nécessaires sur les réseaux électriques et ainsi d'accueillir dans des conditions adéquates les nouvelles installations de production d'électricité utilisant des sources d'énergie renouvelable.

Ils s'imposeront aux zones de développement éolien et seront pris en compte pour l'octroi d'aides du fonds chaleur renouvelable.

Le projet de loi prévoit également le bénéfice de l'obligation d'achat pour les départements et les régions et la suppression du seuil de 12 MW pour l'obligation d'achat de l'électricité renouvelables (tarifs d'achat définis par les arrêtés de 2006).

Par ailleurs, la possibilité pour les entreprises qui investissent dans des équipements de production d'énergie à partir d'énergie renouvelable de bénéficier d'un amortissement accéléré a été reconduite en 2009 (cf. partie industrie).

Mise en place du fonds chaleur renouvelable

La chaleur représente environ un tiers de la consommation d'énergie finale en France. Elle est principalement produite par des énergies fossiles émettrices de gaz à effet de serre. Or la chaleur peut être produite à partir de sources renouvelables : bois, solaire, géothermie...

Si la dynamique est aujourd'hui très forte dans l'habitat individuel, les gisements dans l'habitat collectif, le tertiaire et l'industrie ne sont pas encore suffisamment exploités. Lors du Grenelle Environnement, la nécessité de créer un dispositif de soutien à la production de chaleur d'origine renouvelable dans ces secteurs a donc été soulignée.

Conformément à l'engagement 56 du Grenelle, un fonds chaleur renouvelable est mis en place en 2009 afin de soutenir la production de chaleur à partir de sources renouvelables, afin de produire 5,5 Mtep supplémentaires d'ici 2020 dans les secteurs de l'habi-

tat collectif, du tertiaire, de l'industrie et de l'agriculture. Le budget du fonds pour la période 2009-2011 s'élève à 1 milliard d'euros.

Les filières concernées sont la biomasse, le solaire thermique, la géothermie profonde, la géothermie intermédiaire nécessitant l'usage de pompes à chaleur, les opérations valorisant les potentiels de l'eau de mer ou les eaux usées (chaleur ou froid), les chaleurs de récupération (UIOM...) et le biogaz en utilisation sur place ou en injection dans le réseau de gaz.

Dans ces filières, le développement industriel associé au fonds devrait permettre un positionnement français avantageux dans la compétition mondiale en énergies renouvelables.

Les deux principaux modes d'intervention seront des appels à projets

nationaux pour de grosses chaufferies alimentées en biomasse dans les secteurs industriels et agricoles, où les porteurs de projets demanderont une aide en euros par tep par an, et des aides à l'investissement, notamment pour les collectivités et les réseaux de chaleur.

Le premier appel à projets a été lancé en décembre 2008 dans les secteurs industriels et agricoles, pour un volume de 100 000 tep. Cet appel à projets, qui sera reconduit chaque année, permettra la valorisation de 500 000 tonnes de biomasse chaque année.

Favoriser le développement des réseaux de chaleur et leur alimentation par les énergies renouvelables

Les réseaux de chaleur ont un rôle très important à jouer dans le développement de la chaleur. Ils permettent

Comment prendre en compte l'impact des chaudières au bois sur la qualité de l'air ?

Dans le cadre du plan particules du deuxième plan national santé environnement, il est prévu de :

- ▶ réorienter les aides à l'installation de chaudières individuelles bois et la communication publique sur le chauffage au bois en faveur des installations les moins polluantes en révisant le crédit d'impôt actuel pour stimuler la mise sur le marché d'appareils plus performants (en privilégiant le renouvellement d'appareils anciens, en réservant les aides aux appareils les plus performants en termes d'émissions de particules et en évaluant la possibilité d'étendre le dispositif d'aide aux résidences secondaires) ;
- ▶ promouvoir l'amélioration des appareils de chauffage au bois en faisant évoluer les critères du label Flamme Verte ;
- ▶ favoriser les projets d'une puissance supérieure à 2 MWe (soumis à la législation des installations classées).





en effet d'acheminer la chaleur tout en affranchissant l'usager final des contraintes éventuelles liées à l'approvisionnement et à la manipulation de la source (le bois par exemple). S'appuyant sur des installations de production d'énergie de taille significative, ils permettent également une meilleure maîtrise des émissions polluantes (particules, oxydes d'azote...).

Les réseaux de chaleur desservent aujourd'hui un peu plus d'un million de logements, c'est-à-dire 4 % du parc national. Les énergies sans carbone représentent actuellement un peu plus de 20 % de la consommation des réseaux. Il y a donc un grand potentiel pour accroître la part des énergies renouvelables ou fatales dans le bouquet énergétique des réseaux et pour accroître leur part dans le chauffage des bâtiments.

Afin de favoriser le développement des réseaux de chaleur et l'utilisation d'énergie renouvelable, la procédure de classement des réseaux de chaleur sera à nouveau simplifiée et l'obligation de raccordement des constructions neuves sera renforcée pour les réseaux majoritairement alimentés par de la chaleur produite à partir de sources renouvelables.

D'autre part, la réalisation d'investissements visant à développer les énergies renouvelables dans un réseau de chaleur pourra désormais conduire à une augmentation de la durée de concession, à l'initiative de l'autorité concédante.

Enfin, le taux réduit de TVA de 5,5 % sera appliqué aux abonnements et fournitures de chaleur des réseaux de chaleur, dès lors que ces réseaux seront alimentés à plus de 50 % par des sources renouvelables (le seuil précédemment applicable était de 60 %).

Développement de la biomasse énergie

Des potentiels importants existent pour la production de chaleur à partir de biomasse dans l'habitat collectif, le tertiaire et l'industrie qui seront mieux exploités grâce au fonds chaleur renouvelable et au soutien renforcé aux réseaux de chaleur.

La dynamique est aujourd'hui très forte dans l'habitat individuel, grâce à la mise en place du crédit d'impôt développe-

ment durable. L'État maintiendra un haut niveau de soutien à l'installation de chaudières individuelles au bois, en premier lieu en faveur du renouvellement des appareils anciens. Une vigilance particulière sera portée aux émissions de polluants (poussières, NO_x, HAP...).

En complément, un appel d'offres Biomasse 3 sera lancé en 2009 pour la construction de centrales électriques alimentées à partir de biomasse, pour une puissance cumulée de 250 MW.

Impact : Ces mesures permettent une réduction de 0,93 MteqCO₂ en 2020 par rapport au scénario AME⁷⁰.

Développement de l'énergie éolienne

L'éolien est une des énergies renouvelables les plus compétitives, ce qui permet de fixer le tarif d'achat à un niveau proche de celui du marché et de limiter fortement le surcoût pour le consommateur.

La France souhaite favoriser un développement à haute qualité environnementale des énergies renouvelables. Ainsi, le développement des éoliennes doit être réalisé de manière à éviter le mitage du territoire, à prévenir les atteintes aux paysages, au patrimoine et à la qualité de vie des riverains. Ce d'autant plus que le Grenelle Environnement implique un changement d'échelle très significatif, avec une multiplication par 10 de la taille du parc d'ici 2020.

Les tarifs d'achat sont donc confirmés à leur niveau actuel au moins jusqu'en 2012. La planification territoriale du développement de l'énergie éolienne sera améliorée. Les schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie auront pour objectif de faire émerger le potentiel éolien dans chaque région et à créer ainsi une dynamique de développement. Ces schémas auront vocation à déterminer des zones dans lesquelles seront préférentiellement construits des parcs de taille importante. Compte tenu de l'accroissement prévisible de la taille des parcs éoliens, il est nécessaire d'en améliorer l'encadrement réglementaire ainsi que la concertation locale. Les parcs éoliens terrestres bénéficieront donc d'un régime ad hoc.

Concernant l'éolien en mer, la procédure sera très nettement simplifiée, avec la suppression des zones

de développement éolien et des procédures d'urbanisme. En outre, pour chaque façade maritime, une instance de concertation et de planification, rassemblant l'ensemble des parties prenantes aura pour mission d'identifier des zones propices au développement de l'éolien en mer, au regard des différentes contraintes (usage de la mer, radars, réseau électrique...).

Impact : Ces mesures permettent une réduction de 2,59 MteqCO₂ en 2020 par rapport au scénario AME⁷¹.

Amélioration de la durabilité des concessions hydroélectriques

Le dispositif de rénovation des installations hydroélectriques sous obligation d'achat sera adapté pour stimuler les investissements de modernisation et d'optimisation tant au plan énergétique qu'environnemental. Le renforcement de l'équipement des ouvrages existants en cours de concession sera favorisé.

La mise en concurrence des concessions hydroélectriques - d'ici 2020 un quart de la puissance hydroélectrique totale - sera l'occasion de sélectionner les exploitants sur la base des améliorations d'efficacité énergétique et des mesures de restauration de la qualité de l'eau qu'elles proposeront. L'État soutiendra le développement d'un parc de nouvelles installations à haute qualité environnementale. Les procédures administratives seront simplifiées et réorientées pour favoriser la performance énergétique et environnementale et faciliter l'équipement hydroélectrique d'ouvrages existants.

Impact : Ces mesures permettent une réduction de 3,67 MteqCO₂ en 2020 par rapport au scénario AME⁷².

Développement de l'énergie solaire photovoltaïque

Afin de dynamiser la demande, conforter le marché national et favoriser l'installation d'une filière industrielle, un appel d'offres sera lancé en 2009 pour la construction, d'ici 2011, d'au moins une centrale solaire dans chaque région française, pour une puissance cumulée de 300 MW. Cette capacité de 300 MW se répartira en fonction du potentiel solaire de chaque région. Ces centrales devront être exemplaires sur le plan de l'insertion environnementale et paysagère. Un ensemble de mesures sera pris pour améliorer le soutien tarifaire,

⁷⁰ Source : évaluation Scages (cf. chapitre VI pour les hypothèses de calcul).

⁷¹ Source : évaluation Scages (cf. chapitre VII pour les hypothèses de calcul).

dont les niveaux seront maintenus jusqu'en 2012.

Le tarif de base pour les centrales au sol est maintenu à son niveau de 2006, ainsi que le tarif avec l'intégration au bâti, afin de favoriser le développement du photovoltaïque sur le bâtiment via des solutions esthétiques respectueuses des paysages et de l'architecture.

Les critères d'intégration au bâti seront simplifiés et, afin de favoriser le développement du photovoltaïque sur l'ensemble des bâtiments professionnels (supermarchés bâtiments industriels et agricoles de grande taille...), il est créé un tarif spécifique de 45 c€ par kWh auquel seront automatiquement éligibles les installations respectant les critères d'intégration au bâti, sans limitation de surface.

Concernant les centrales au sol, le dispositif réglementaire sera précisé, avec une obligation d'étude d'impact, d'enquête publique et d'autorisation au titre de l'urbanisme.

Enfin, pour les particuliers, les démarches administratives et fiscales seront simplifiées afin d'accélérer le développement de l'énergie photovoltaïque.

Impact : Ces mesures permettent une réduction de 1,72 MteqCO₂ en 2020 par rapport au scénario AME⁷³.

Développement du solaire thermique

Le solaire thermique fera l'objet de mesures visant à favoriser son développement, portant notamment sur la recherche et développement, la réalisation de démonstrateurs, les soutiens financiers et les dispositions réglementaires. En particulier, le fonds chaleur renouvelable pourra soutenir les projets de taille significative dans le domaine du solaire thermique. Le crédit d'impôt développement durable, qui soutient notamment l'acquisition par les particuliers de chauffe-eaux solaires (avec un taux fixé à 50 %), est prolongé jusqu'en 2012.

Développement de la méthanisation et de la valorisation du biogaz

Outre la création du fonds chaleur pour le soutien aux projets biogaz de taille significative, une simplification administrative est mise en œuvre pour la méthanisation, avec la création au premier semestre 2009 d'une rubrique spécifique méthanisation dans la législation relative aux installations classées. Cette

évolution améliorera considérablement la visibilité des porteurs de projets et des services instructeurs.

Une concertation sera engagée avec les professionnels concernés afin d'envisager un relèvement du tarif d'achat de l'électricité pour les petites installations de méthanisation.

Enfin, des expertises ont été réalisées afin d'évaluer la possibilité d'autoriser l'injection de biogaz dans le réseau de gaz naturel.

Développement de la géothermie et des PAC

Le dispositif du crédit d'impôt développement durable a permis de dynamiser le marché des pompes à chaleur, avec une croissance de 50 % entre 2006 et 2007. Avec plus de 160 000 pompes à chaleur vendues en 2007, la France est aujourd'hui le premier marché européen. La géothermie est également utilisée pour produire de la chaleur à basse et moyenne température. C'est notamment le cas pour les nappes aquifères profondes situées en Île-de-France. Les 34 opérations réalisées depuis les années 1980 et qui sont encore en fonctionnement assurent le chauffage de plus de 150 000 équivalent-logements.

Afin de consolider la dynamique actuelle dans le domaine des pompes à chaleur, l'État maintiendra un haut niveau de soutien à l'installation de ces équipements dans l'habitat, l'objectif étant d'équiper 2 millions de foyers d'ici 2020. La recherche se poursuivra dans ce domaine et les pompes à chaleur géothermales dans l'habitat collectif, le tertiaire, l'industrie et l'agriculture seront éligibles à des financements du fonds chaleur renouvelable.

Développement des énergies marines renouvelables

Concernant les énergies marines, la France dispose d'un potentiel significatif ainsi que de compétences fortes au niveau industriel. Le développement des énergies marines (énergie des courants, des marées, des vagues, du vent, mais également énergie thermique des mers, des gradients de salinités voire énergie issue de la biomasse marine) ne peut se réaliser qu'en concertation avec les autres usagers du littoral et de la mer, en raison du nécessaire partage de l'espace.

Le pôle de compétitivité régional mer qui associe les façades atlantique et méditerranéenne, permettra de structurer cette filière en rassemblant les chercheurs, les industriels et les pôles d'enseignement. Un partenariat (Ipa-nema) a été conclu fin 2008 avec les acteurs concernés afin de promouvoir le développement d'une filière scientifique et industrielle sur les énergies marines, de constituer un réseau des acteurs français, de développer des sites d'essais en mer et de faciliter le développement de démonstrateurs. L'État confirme son engagement dans ce domaine et lancera ainsi un appel à projet pour la construction de démonstrateurs.

Le Grenelle de la mer a été l'occasion d'engager, en 2009, une concertation avec les acteurs du monde maritime afin d'élaborer une stratégie nationale pour la mer, qui visera notamment à promouvoir le développement d'activités maritimes compétitives et soutenables sur le plan environnemental, dont les énergies renouvelables marines font partie.

Maîtrise des émissions des filières de production et sécurité d'approvisionnement

Encadrement du captage et du stockage du CO₂

À l'horizon d'une quinzaine ou d'une vingtaine d'années, les technologies du captage et du stockage géologique du gaz carbonique pourraient être mises en œuvre de manière très importante et grandement faciliter la réduction des émissions mondiales de CO₂ au cours du XXI^e siècle, en complément du recours accru aux énergies renouvelables et des efforts nécessaires d'amélioration de l'efficacité énergétique.

Des travaux de recherche et d'expérimentation sont encore nécessaires pour réduire les coûts, d'une part, et pour mieux garantir la maîtrise du comportement du stockage sur le long terme, dans des conditions géologiques diversifiées, d'autre part. Il est donc important de démarrer, en France comme dans d'autres pays, des installations pilotes de captage, de transport et d'injection souterraine de CO₂.

Au plan européen, la directive sur le stockage géologique du carbone a été

⁷² Source : évaluation Sceges (cf. chapitre VII pour les hypothèses de calcul).

⁷³ Source : évaluation Sceges (cf. chapitre VII pour les hypothèses de calcul).



adoptée par le Parlement européen et le Conseil en décembre 2008 dans le cadre du paquet énergie-climat. Elle met en place un encadrement réglementaire permettant un stockage sûr et permanent du carbone.

Au plan national, le projet de loi portant engagement national pour l'environnement vise à clarifier le cadre juridique applicable à des projets pilotes conduits en France à des fins de recherche et développement. Il rappelle les principes généraux que doivent respecter les opérations pilotes de recherche et développement pour les essais de stockage : intérêts protégés tels que la santé, la sécurité et la salubrité publiques, protection du milieu environnant et de l'environnement.

Il prévoit également un processus spécifique de concertation, comprenant notamment la création d'un comité local d'information.

Renouvellement du parc de production nucléaire

La France a décidé la construction de deux nouveaux réacteurs EPR. Ce choix garantit à l'autorité de sûreté nucléaire une latitude absolue pour autoriser ou non le prolongement de la durée de vie des centrales actuellement en service. Grâce aux EPR de Flamanville et de Penly, quelle que soit la décision de cette autorité, il n'y aura aucun déficit dans la production d'énergie électro-nucléaire.

En outre, les deux EPR permettront de faire face à tous les aléas qui peuvent influencer, d'ici 2020, sur le parc de production ou sur l'évolution de la demande.

Sur le plan industriel, la réalisation de ces réacteurs de 3^e génération, les plus modernes du monde, assure le développement des compétences sur une filière indispensable, au niveau mondial, dans la lutte contre le changement climatique.

Amélioration des connaissances

À la suite du Grenelle Environnement, il a été décidé de consacrer un milliard d'euros supplémentaires à la recherche dans le domaine du développement durable. Dans ce cadre, l'effort national de R&D dans le domaine des énergies renouvelables et des nouvelles technologies de l'énergie sera amplifié.

L'ensemble des acteurs publics concernés seront mobilisés : l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe), l'Agence nationale de la recherche (ANR) et Oseo (soutien à l'innovation et à la croissance des PME), l'Institut français du pétrole (IFP) ainsi que les établissements et organismes scientifiques et techniques (CEA, CSTB, INES).

Fonds de soutien aux démonstrateurs industriels

Le fonds de soutien aux démonstrateurs industriels, mis en place au sein de l'Ademe, est doté de 400 millions d'euros sur 4 ans. Il permettra de financer le stade de développement expérimental des démonstrateurs, stade essentiel dans le processus d'innovation industrielle. Trois appels à manifestations d'intérêt ont été lancés dès 2008. Les appels à manifestation d'intérêt découlent d'une feuille de route réalisée par l'Ademe permettant de partager, entre les acteurs impliqués, une vision du déploiement potentiel des technologies et les verrous technologiques à lever.

L'appel à manifestations d'intérêt sur les véhicules à faibles émissions de gaz à effet de serre a permis de sélectionner 11 projets en cours d'engagement. Dans le domaine des biocarburants de seconde génération, deux projets ont été sélectionnés. Un appel à manifestations d'intérêt dans le domaine du captage et stockage du CO₂ a conduit au dépôt de cinq dossiers en cours d'instruction.

Deux nouveaux appels à manifestations d'intérêt sont en cours de préparation dans les domaines des réseaux intelligents du futur et des énergies marines pour une publication en 2009.

Accélération de la recherche, et des partenariats public-privé

L'Institut national de l'énergie solaire (Ines), centre d'excellence de la recherche française dans ce domaine, déploiera plusieurs plates-formes technologiques exploitées en partenariat public-privé pour favoriser l'émergence de nouvelles filières industrielles en permettant l'étude du vieillissement et l'évaluation des performances sous différents climats, l'optimisation du rendement des cellules solaires en silicium cristallin et

l'industrialisation des technologies en couches minces sur substrat flexible. À cet effet, des dotations budgétaires complémentaires seront allouées à l'Ines.

Le CEA intensifiera son implication dans le stockage de l'énergie qui devient une composante incontournable du développement énergétique durable, notamment pour la gestion des sources d'énergies renouvelables intermittentes. Il mettra en place une plate-forme dédiée au stockage électrochimique comprenant trois composantes, de la recherche jusqu'aux applications : la synthèse et le test de nouveaux matériaux pour les batteries en partenariat avec le CNRS, le prototypage de composants de stockage et l'évaluation des systèmes et l'optimisation de leur gestion.

Les pôles de compétitivité intervenant dans le domaine des énergies renouvelables doivent également participer à cet effort dans le cadre de la phase 2 de cette politique nationale. Les quatre pôles Derbi, S2E2, Tenerrdis et Capénergies auxquels sont adossées les initiatives de La Réunion et de la Guadeloupe) ont déjà signé, en juin 2008, une charte pour instituer une coordination nationale interpôles sur les énergies renouvelables et mener un programme ambitieux d'actions collectives. Cette charte a été complétée, en septembre 2008, par une convention de collaboration avec les deux pôles mer, Bretagne et PACA.

Cette mise en réseau et le dynamisme de ces pôles contribuera à atteindre l'objectif ambitieux que 30 % des financements accordés par le fonds unique interministériel portent sur des projets de développement durable à échéance de 3 ans, à comparer à 16 % aujourd'hui.

En matière de développement industriel, ces différentes mesures seront complétées par les conclusions des groupes de travail du comité stratégique des éco-industries (Cosei) qui élaborent des propositions sur l'innovation et la diffusion des écotecnologies, l'émergence et le développement des petites et moyennes éco-industries et l'évolution de la réglementation et de la normalisation pour renforcer les

performances des éco-industries. Une enveloppe de 30 M€ sur trois ans a été allouée à cette opération dans le cadre du fonds de compétitivité des entreprises.

Les écotecnologies représentent en effet un domaine à fort potentiel de croissance industrielle dans un contexte de tensions sur les matières premières et l'énergie et où les politiques de développement durable se mettent en place à l'échelle globale. Elles sont devenues, depuis 2007, le second poste du capital-risque derrière les technologies de l'information. Lancé en mars 2009, un premier appel à projets commun à la DGCIS, à Oseo et à l'Ademe vise à soutenir des projets industriels de R&D et d'innovation portant sur les écotecnologies, notamment dans le domaine

de la prévention, de la mesure et de la lutte contre les pollutions locales (air, eau, déchets...).

Service de l'observation et des statistiques

Dans le cadre de la nouvelle organisation de son administration, le ministère du Développement durable a décidé le rapprochement de ses services exerçant les fonctions d'observation et d'information statistique. Le service économie, statistique et prospective de l'ex-ministère de l'équipement (SESP), l'Institut français de l'environnement (Ifen) et l'Observatoire de l'énergie (OE) constituent désormais le service de l'observation et des statistiques (SOeS). Rattaché au commissariat général au développement durable (CGDD), le SOeS assure,

depuis juillet 2008, les fonctions de service statistique pour les domaines de l'environnement, de l'énergie, de la construction, du logement et des transports.

L'Observatoire de l'énergie est devenu la sous-direction de l'observation de l'énergie et des matières premières au SOeS. Cet observatoire diffuse les statistiques et les analyses économiques dans le domaine de l'énergie.





7 Déchets

7.1. État des lieux

Les émissions liées à la gestion des déchets représentent 10 MteqCO₂ en 2007, soit de l'ordre de 2 % des émissions totales de gaz à effet de serre de la France (contre 12 Mt en 1990, soit une baisse de l'ordre de 17 %).

Les émissions du secteur des déchets sont principalement :

- ▶ les émissions de méthane provenant des processus de fermentation anaérobie dans les décharges ;
- ▶ les émissions de CO₂ dues à l'incinération de déchets d'origine fossile ;
- ▶ les émissions résultant du compostage.

7.2. Mesures existantes

Prévention de la production de déchets

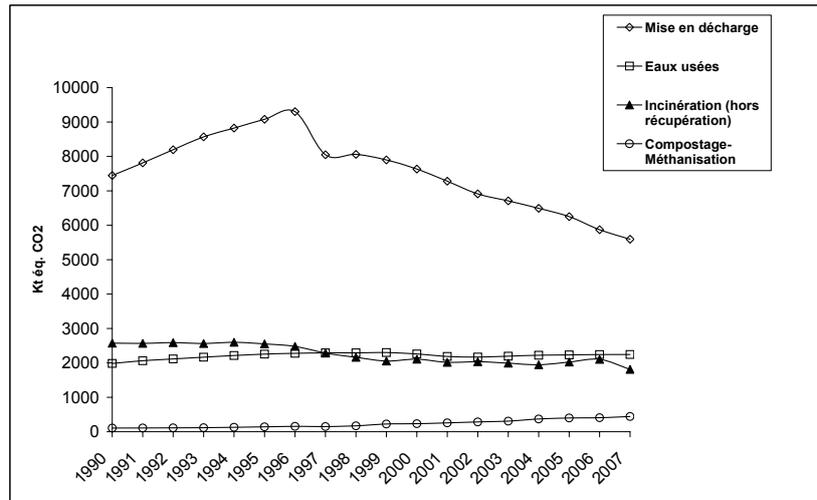
La prévention de la production des déchets est inscrite dans le code de l'environnement français comme la première priorité de la gestion des déchets (article L 541.1). Ainsi, dès 2003, un objectif de stabilisation de la production de déchets d'ici 2008 avait été fixé (alors que la production de déchets augmentait alors de l'ordre de 1 % par an) et, en 2004, un plan de prévention de la production des déchets a été publié.

Les principaux éléments de ce plan de prévention visant à mobiliser l'ensemble des acteurs concernés, sont les suivants :

- ▶ **à destination des consommateurs :** l'organisation par l'Ademe d'une campagne nationale de sensibilisation et d'information intitulée *Réduisons vite nos déchets, ça déborde*. Cette campagne a été lancée en 2005 pour une durée de 3 ans. Elle est accompagnée d'une semaine de la réduction des déchets (la 3^e semaine a été organisée du 22 au 30 novembre 2008) au cours de laquelle des asso-

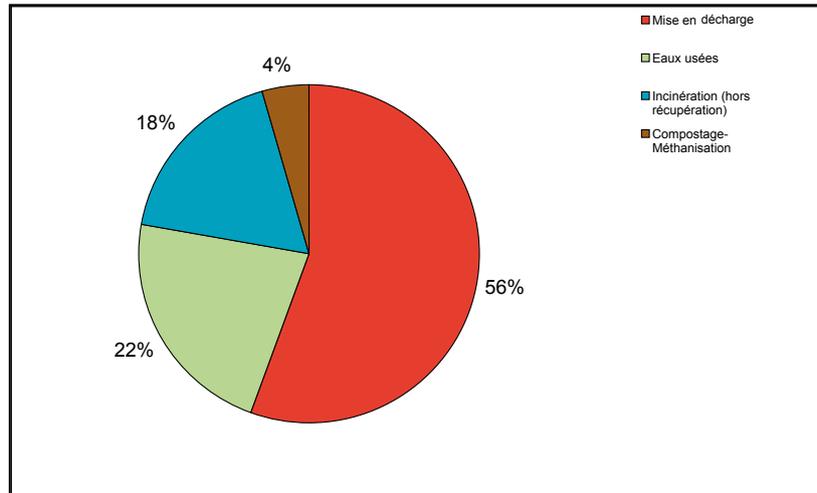


Figure 28 - Évolution des émissions dues au secteur déchets (catégories CRF 6)



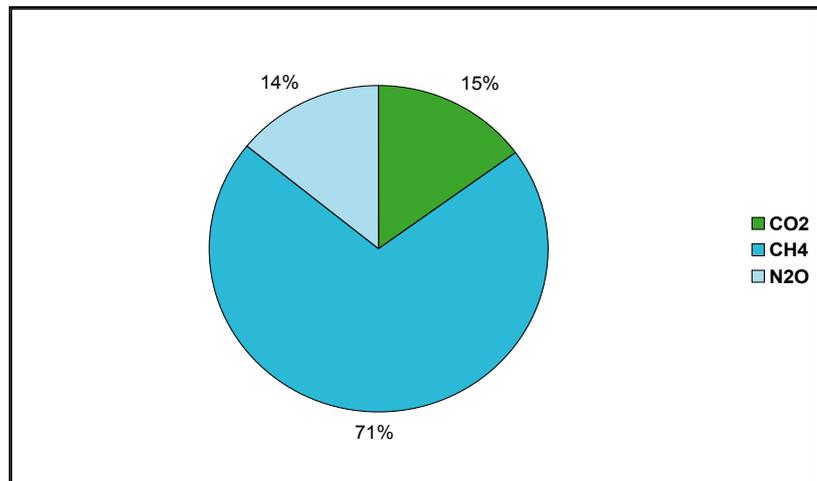
Source : Inventaire CCNUCC de la France au périmètre convention, soumission 2009 - Citepa

Figure 29 - Répartition par activité des émissions dues au secteur déchets (année 2007)



Source : Inventaire CCNUCC de la France au périmètre convention, soumission 2009

Figure 30 - Répartition par GES des émissions dues au secteur déchets en 2007



Source : Inventaire CCNUCC de la France au périmètre convention, soumission 2009 - Citepa

ciations, collectivités ou entreprises mettent en place des actions en faveur de la réduction des déchets.

Des actions spécifiques ont également été menées sur deux chantiers : la réduction de la quantité des sacs de caisse et la mise au point d'un dispositif de refus des imprimés publi-



citaires (autocollants Stop-pub). Entre 2003 et 2006, les sacs jetables distribués en France sont passés de 9,5 milliards à 3,1 milliards (source : Ademe) et 9 millions d'autocollants Stop Pub ont été mis à la disposition des collectivités locales pour qu'elles les distribuent aux particuliers. Un tableau de bord de la prévention des déchets, présentant des chiffres clés et des exemples d'actions nationales et locales menées avec succès, a été élaboré en 2007 et actualisé en 2008. Par ailleurs, le plan de prévention des déchets prévoit des mesures visant à une meilleure information des consommateurs, via notamment le développement des éco-labels (marque NF environnement et éco-label européen) ;

- ▶ **à destination des entreprises** : la promotion du management environnemental intégrant jusqu'à la conception des produits.



L'Ademe a lancé en 2004 l'opération *Objectif déchets - 10 %* grâce à laquelle 100 entreprises sélectionnées ont pu bénéficier d'un accompagnement sur mesure pendant 2 ans pour apprendre à réduire et à mieux gérer leurs déchets tout en maîtrisant leurs coûts. 65 % des entreprises engagées dans cette démarche ont dépassé, à activité constante, l'objectif de réduction de 10 % des déchets ;

- ▶ **à destination de l'État** : la stratégie nationale de développement durable prévoit le développement des achats éco-responsables et la mise en place par les administrations d'un plan visant à diminuer de 5 % par an leur production de déchets ;

- ▶ **à destination des collectivités territoriales** : un dispositif de soutien

par l'Ademe des collectivités territoriales qui investissent en faveur de la prévention des déchets a été mis en place. La base de données Prevencol a été lancée par l'Ademe en 2007, afin de capitaliser l'expérience acquise par ces collectivités. Elle est alimentée par les collectivités territoriales engagées dans un plan ou un programme local de

prévention des déchets et permet leur mise en réseau et un partage d'expérience.

La législation sur les installations classées

La législation des installations classées est un des leviers d'application du principe de prévention de la production de déchets aux installations

Les modifications de la TGAP en faveur de la prévention et du recyclage

Le taux de la TGAP assise sur les quantités de déchets ménagers et assimilés entrant dans un centre de stockage de déchets ultime (CSDU) sera augmenté pour le porter progressivement d'ici 2015 à :

- ▶ 32 euros par tonne pour les CSDU certifiés ISO 14004 ou EMAS (contre 8,21 euros par tonne actuellement) ;
- ▶ 20 euros par tonne pour les CSDU autorisés faisant l'objet d'une valorisation énergétique de plus de 75 % ;
- ▶ 40 euros par tonne pour les CSDU autorisés mais non certifiés ISO 14001 ou EMAS (contre 10,03 euros par tonne actuellement) ;
- ▶ 150 euros par tonne (contre 39,41 euros par tonne actuellement) si le CSDU n'est pas autorisé.

Une nouvelle composante de la TGAP sera créée, assise sur les quantités de déchets ménagers et assimilés entrant dans une unité d'incinération d'ordures ménagères (UIOM) et dont le taux sera progressivement porté d'ici 2013 à :

- ▶ 4 euros par tonne si l'UIOM cumule deux des trois conditions énoncées ci-dessous ;
- ▶ 8 euros par tonne si l'UIOM est certifiée ISO 14001 ou EMAS ;
- ▶ 7 euros par tonne si l'UIOM présente une haute performance énergétique ;
- ▶ 7 euros par tonne si les valeurs d'émissions de NO_x de l'UIOM sont inférieures à 80 mg/m³ ;
- ▶ 14 euros par tonne dans les autres cas.





industrielles susceptibles de générer des dangers et des inconvénients pour l'environnement et la santé.

Ainsi, les études d'impact exigées pour les installations susceptibles de présenter les plus graves dangers et inconvénients doivent évaluer le volume et le caractère polluant des déchets que les installations généreront et présenter les performances attendues du procédé et des modes d'exploitation pour réduire autant que possible les quantités et la nocivité des résidus et des déchets de l'exploitation. Pour certains secteurs d'activités, les porteurs de projet comme les services d'inspection des installations classées disposent de guides présentant le stade de développement le plus efficace et avancé des activités et de leurs modes d'exploitation, démontrant l'aptitude de techniques particulières à limiter l'impact sur l'environnement des installations projetées.

Pendant la période d'exploitation des installations, ces guides sont un des référentiels d'évaluation périodique des performances environnementales des procédés industriels pour les secteurs concernés, y compris ceux du traitement des déchets.

Récupération du méthane dans les décharges

En France, les centres d'enfouissement technique (CET ou décharges) doivent être équipés de dispositifs de captage et de récupération du biogaz⁷⁴. Des mesures incitatives (tarifs d'achat de l'électricité produite à partir de biogaz, cf. partie énergie) ont été mises en place visant à une meilleure valorisation de ce biogaz. Si la combustion ou le « torchage » du biogaz permet de former du CO₂ et de réduire les émissions de gaz à effet de serre correspondantes, ce biogaz peut en effet également être utilisé comme source d'énergie.

7.3. Mesures supplémentaires

Le Grenelle Environnement a renforcé la politique de la France concernant les déchets. La loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement réaffirme la priorité de la politique de prévention des déchets et reprend la hiérarchie de traitement des déchets fixée par

la directive 2008/98/CE : prévention, préparation en vue du réemploi, recyclage, valorisation, notamment énergétique, et élimination.

La loi prévoit notamment (article 46) les objectifs suivants :

- ▶ réduire la production d'ordures ménagères et assimilées de 7 % par habitant pendant les cinq prochaines années ;
- ▶ augmenter le recyclage matière et organique afin d'orienter vers ces filières un taux de 35 % en 2012 et 45 % en 2015 de déchets ménagers et assimilés contre 24 % en 2004, ce taux étant porté à 75 % dès 2012 pour les déchets d'emballages ménagers et les déchets des entreprises hors bâtiment et travaux publics, agriculture, industries agro-alimentaires et activités spécifiques.

Impact : Les deux mesures sus-citées, estimées conjointement dans l'outil Sceges, conduisent en 2020 à une réduction totale des émissions de 2 MteqCO₂, dont 1,9 Mt sont dues aux économies réalisées via une réduction de la quantité de déchets incinérés et 0,1 Mt aux économies réalisées dans les filières de recyclage, compostage et méthanisation (cf. chapitre VII pour les hypothèses de calcul).

Pour atteindre ces objectifs, outre la rénovation de certaines réglementations de protection de l'environnement dans le domaine des déchets, la loi Grenelle 1 prévoit la mise en œuvre des principaux dispositifs suivants :

- ▶ un soutien au développement de la communication, de l'information et de la recherche sur les déchets, notamment sur les impacts des différents modes de gestion des déchets ;
- ▶ une fiscalité sur les installations de stockage et d'incinération (grâce à des modifications de la taxe générale sur les activités polluantes ou TGAP) visant à inciter à la prévention et au recyclage et modulée en fonction des performances environnementales et énergétiques des installations ainsi que sur les produits fortement générateurs de déchets lorsqu'il existe des produits de subs-



▶ **Engagement n° 43 :** instituer une tarification incitative obligatoire, s'appuyant sur une REOM (redevance d'enlèvement des ordures ménagères) ou une TEOM (taxe) avec une part fixe et une part variable. La détermination de la part variable (pesée embarquée, nombre de sacs, taille du container, etc..) serait laissée au libre choix des collectivités, ce qui permettrait de faire payer plus ceux qui produisent plus de déchets tout en préservant l'équité grâce à la part fixe. Cette tarification sera mise en place parallèlement au renforcement de la prévention des déchets via la responsabilité élargie des producteurs.

▶ **Engagement n° 246 :** mettre en place la redevance spéciale sur les déchets industriels banals, conformément à la synthèse des travaux du groupe.

▶ **Engagement n° 244 :** utiliser la fiscalité pour taxer les produits fortement générateurs de déchets lorsqu'il existe des produits de substitution avec les mêmes fonctionnalités.

⁷⁴ Cf. arrêté du 19 janvier 2006 modifiant l'arrêté du 9 septembre 1997 modifié relatif aux installations de stockage de déchets ménagers et assimilés.

titution à fonctionnalité équivalente dont l'impact environnemental est moindre et tenant compte de leur contribution au respect des impératifs d'hygiène et de santé publique. Le produit de cette fiscalité bénéficiera prioritairement au financement d'actions concourant à la mise en œuvre de la nouvelle politique des déchets, en particulier en termes de prévention et de recyclage et devra, au plus tard fin 2015, avoir été intégralement affecté à cette politique ;

- ▶ un cadre législatif permettant l'instauration par les collectivités territoriales compétentes d'une tarification incitative pour le financement de l'élimination des déchets des ménages et assimilés. La redevance d'enlèvement des ordures ménagères et la taxe d'enlèvement des ordures ménagères devront intégrer, dans un délai de cinq ans, une part variable pouvant prendre en compte la nature, le poids, le volume ou le nombre d'enlèvements des déchets, ce délai étant porté à dix ans pour l'habitat collectif ;
- ▶ un cadre réglementaire, économique et organisationnel permettant d'améliorer la gestion de certains flux de déchets, notamment par le développement de collectes sélectives et de filières appropriées, notamment en ce qui concerne les déchets d'activités de soins à risques infectieux des ménages, les déchets du secteur du bâtiment et des travaux publics, les déchets organiques, les déchets dangereux diffus des ménages et assimilés, les déchets encombrants issus de l'ameublement et du bricolage et les déchets d'équipements électriques et électroniques des ménages ;
- ▶ des mesures limitant l'emballage au respect d'exigences de sécurité des produits, d'hygiène et de logistique ;
- ▶ une modernisation des outils de traitement des déchets par la valorisation énergétique. La méthanisation et le compostage seront encouragés.



- ▶ **Engagement n° 245** : renchérir progressivement et de façon lisible le traitement afin de favoriser la prévention et le recyclage : augmentation de la taxe sur les décharges (TGAP) et création d'une taxe sur les incinérateurs, modulée en fonction de l'efficacité environnementale et énergétique, selon un calendrier progressif et lisible sur plusieurs années, et affectée en retour à des mesures de prévention. Des simulations porteront sur des taux respectifs de 10 euros et 5 euros par tonne pour l'incinération (modulation en fonction de l'efficacité énergétique) et de 40 euros et 20 euros pour le stockage.
- ▶ **Engagement n° 247** : généraliser les plans locaux de prévention, en accompagnement de la tarification incitative, financés par l'augmentation
- ▶ **Engagement n°259** : renforcer les moyens pour la mise en œuvre du plan de compostage domestique et développer la collecte sélective des déchets organiques notamment dans les agglomérations.



Le renforcement des actions de sensibilisation

Les crédits consacrés par l'Ademe à la politique des déchets sont doublés dès 2009 et seront portés de 55 M€ en 2008 à 259 M€ en 2011. Ils sont prioritairement destinés à la prévention avec :

- ▶ un nouveau dispositif d'aide aux collectivités qui définissent des plans et programmes locaux de prévention. Cette aide est apportée sur la base d'un montant forfaitaire par habitant en contrepartie d'objectifs d'actions (par exemple l'incitation au compostage individuel, la création de recycleries) et de résultats ;

- ▶ un nouveau dispositif d'aide à la mise en place de la redevance incitative par les collectivités ;
- ▶ en 2010, l'Ademe proposera par ailleurs un nouveau dispositif d'aides concernant la prévention des déchets des entreprises.

Une nouvelle campagne triennale de communication nationale sur les déchets sera initiée en 2009. En 2009 également, la *Semaine de la réduction des déchets* deviendra européenne. À cette fin, l'Ademe, associée à quatre partenaires européens, recevra un soutien communautaire pour développer son projet dans le cadre du programme LIFE+.



- ▶ **Engagement n° 260** : négocier un cadre de cohérence à l'échelle nationale et des engagements contractuels locaux entre État, collectivités, professionnels agricoles et producteurs agro-alimentaires pour assurer la qualité sanitaire et environnementale des composts et assurer des débouchés et une traçabilité pour ces produits.
- ▶ **Engagement n° 261** : favoriser la méthanisation par des soutiens et une réglementation adaptée. En particulier aligner le soutien de la fabrication de carburants au même niveau que la production d'électricité.
- ▶ **Engagement n° 262** : réduire la quantité globale de déchets stockés ou incinérés : supprimer les clauses de tonnages minimum fournis dans tous les nouveaux contrats d'unité d'incinération ou dans les contrats à renouveler. Lancer des renégociations pour les autres contrats. accroître les obligations d'information et de transparence du suivi de ces outils (site internet dédié, information en continu, etc.).
- ▶ **Engagement n° 266** : renforcer la politique de recherche, d'information et de suivi.
- ▶ **Engagement n° 268** : nouvelles campagnes d'information nationales.

8 Pouvoirs publics et collectivités territoriales

8.1. État des lieux

Les collectivités territoriales jouent, avec l'État en tant que donneur d'ordres publics, un rôle particulièrement important au titre de leur patrimoine, de leurs activités directes et, de manière plus globale, par les effets induits de leurs actions dans l'ensemble du tissu économique et social.

Les mesures concernant les pouvoirs publics et les collectivités territoriales, ou sur lesquels pouvoirs publics et collectivités territoriales interviennent, portent sur l'ensemble des secteurs (transports, agriculture, bâtiment, énergie). D'un point de vue méthodologique, seules les mesures qui n'ont pas pu être intégrées directement dans les analyses sectorielles ou qui méritent d'être rappelées au titre de l'action des pouvoirs publics sont détaillées ici.

8.2. Mesures existantes

État exemplaire

Les pouvoirs publics, depuis 2004, ont pris un certain nombre de mesures visant à intégrer dans la commande publique des critères de développement durable et d'efficacité énergétique. Un plan national d'action pour des achats publics durables a été adopté en mars 2007 avec pour objectif de faire de la France l'un des pays européens les plus engagés dans la mise en œuvre du développement durable en matière de commande publique.

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.

Le code des marchés publics a été adapté de manière continue depuis 2004 et permet désormais le développement de procédures d'achats publics durables.

Impact : Le principe de l'achat de véhicules de l'État peu polluants (émissions de moins de 140 g de CO₂ par km) a été affirmé, permettant d'éviter l'émission de 60 000 tonnes de CO₂⁷⁵.

Des dispositions complémentaires ont été prises dans le cadre de la stratégie nationale de développement durable : le plan d'action en faveur des forêts tropicales (7 avril 2004) prévoit notamment que tous les achats publics de bois tropicaux proviendront d'ici 2010 de forêts gérées de façon durable. 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 écoresponsable.

Un réseau de hauts fonctionnaires de développement durable (HFDD) a été mis en place dans chaque ministère afin d'impulser la mobilisation des services. Les HFDD sont chargés de veiller au respect des engagements du Gouvernement dans la stratégie nationale de développement durable et de coordonner la mise en œuvre des plans d'actions dans ce domaine 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. Elles sont organisées et assurées notamment par l'Institut de formation de l'environnement (Ifore), l'Institut de la gestion publique et du développement économique (IGPDE) et le Centre national de la fonction publique territoriale (CNFPT). Un pôle de compétence en formation au développement durable a été mis en place en 2005.

Collectivités territoriales

Les collectivités territoriales ont été, depuis 2004, incitées à prendre en compte la lutte contre le changement climatique et la maîtrise de l'énergie dans leurs documents de planification.

Dynamisme des plans climat énergie territoriaux soutenus par l'État

- ▶ Les trois quarts des collectivités régionales élaborent aujourd'hui des plans climat énergie régionaux.

Elles mettent en place des structures d'observations dans les domaines climatique et énergétique et développent des actions de sensibilisation et d'accompagnement à destination des acteurs locaux présents sur leur territoire. À des échelles infra-régionales, les grandes agglomérations françaises ont également lancé les travaux nécessaires à la réalisation des plans climat énergie territoriaux dans le cadre de contrats signés avec l'Ademe (contrat Atenee, devenu en 2007 contrat d'objectif territorial). En 2008, 101 contrats d'objectif territoriaux sont en phase de mise en œuvre.

Financement des actions

Dans le cadre de la contractualisation entre l'État et les régions (contrats de projets pour la période 2007-2013), l'État a retenu comme priorité l'appui aux plans climat énergie régionaux et finance, à hauteur de 76 M€ par an, les actions territoriales sur l'énergie. Cette contractualisation retient pour principe la neutralité carbone des investissements financés. Pour évaluer et suivre cette neutralité carbone, l'État a mis en place, en 2007, un outil baptisé Necater, piloté par la délégation interministérielle à l'aménagement et à la compétitivité des territoires. Cet outil⁷⁶ doit permettre une économie de 4 millions de tonnes de CO₂. Il sera étendu à la gestion des projets issus des programmes opérationnels européens.

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 du 13 juillet 2005 (cf. partie énergie). Ce dispositif 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. On peut pour illustrer ce développement citer les exemples suivants :

- ▶ les actions réalisées par le Bas-Rhin ont permis au conseil général d'économiser 15 000 MWh Cumac (cumulés actualisés) et de valoriser ces actions en CEE à hauteur de 80 000 euros ;

⁷⁵ Circulaire du Premier ministre n° 5.102/SG du 28 septembre 2005. Circulaire non publiée au JO, téléchargeable sur : www.ecoresponsabilite.ecologie.gouv.fr.

⁷⁶ Source : Énergies demain/DIACT.



► la ville de Blois a également fait jouer son éligibilité au dispositif pour deux types de travaux réalisés en 2006 et 2007 : la pose de robinets thermostatiques sur l'ensemble des radiateurs de ses bâtiments (écoles, crèches, bureaux) et l'acquisition d'un variateur électronique de vitesse équipant la centrale de traitement d'air du Palais des congrès. La ville a obtenu 1,58 GWh CUMAC enregistré sur le registre électronique.

Par ailleurs les communes bénéficient des tarifs d'achat de l'électricité produite à partir de sources renouvelables (cf. partie énergie).

Guide et labellisation des actions

Un guide sur l'élaboration des plans climat territoriaux a été publié en 2005 par l'Ademe avec la collaboration du

ministère chargé de l'environnement et de l'Association des maires de France, ainsi qu'un recueil d'expériences, en 2007, sur les premiers plans climat élaborés par les collectivités territoriales. La sensibilisation des collectivités territoriales s'est concrétisée par la mise en place de réseaux d'élus, permettant l'échange d'expériences et de bonnes pratiques en matière d'efficacité énergétique et de maîtrise des émissions. L'État a notamment animé plusieurs ateliers autour du thème climat et territoires.

Le label Cit'Ergie a été mis en place par l'Ademe en 2005 et expérimenté entre 2005 et 2008. Il vise à promouvoir l'excellence énergétique des communes et des intercommunalités. Ce label adapte à l'échelle française le label européen European Energy Award.

L'Ademe accompagne également les collectivités pour mettre en œuvre des démarches d'écoresponsabilité grâce notamment à un guide des collectivités écoresponsables et diffuse un kit de communication interne facilitant la sensibilisation des agents de façon adaptée à chaque situation sur tous les thèmes de l'éco-responsabilité, le clic Ademe écoresponsabilité.

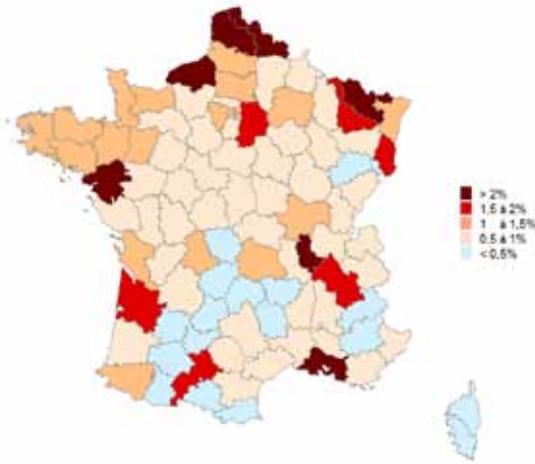
Développement des inventaires territoriaux

Enfin, du point de vue de l'observation, des inventaires départementaux spatialisés d'émissions de gaz à effet de serre ont été développés par le Citepa (cf. cartes page suivante⁷⁷). L'Ademe a par ailleurs mis en place une méthode d'estimations des émissions directes et indirectes des territoires à destination des collectivités territoriales.

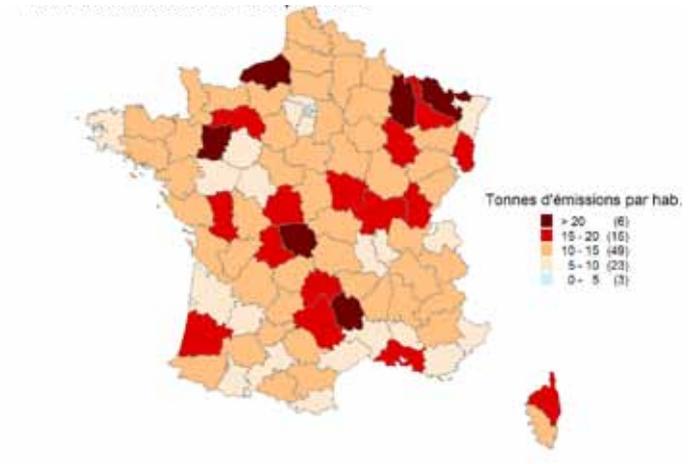


⁷⁷ Note de lecture des cartes : Cartes de gauche = émissions départementales des gaz à effet de serre/émissions nationales des gaz à effet de serre ; Cartes de droite = émissions départementales des gaz à effet de serre/population départementale.

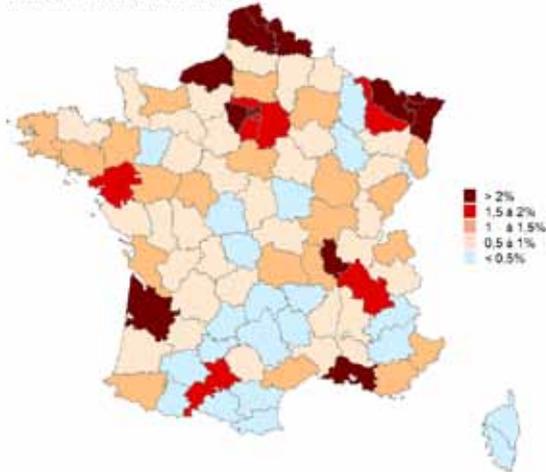
Parts départementales des émissions de GES nationales



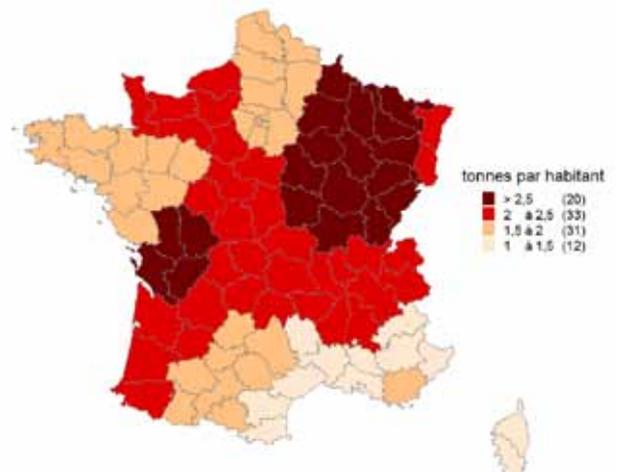
Tonnes de GES émises par habitant



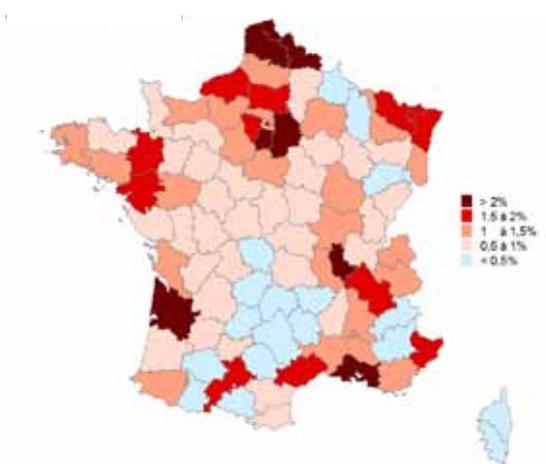
Parts départementales des émissions de CO₂ nationales (secteurs résidentiel et tertiaire)



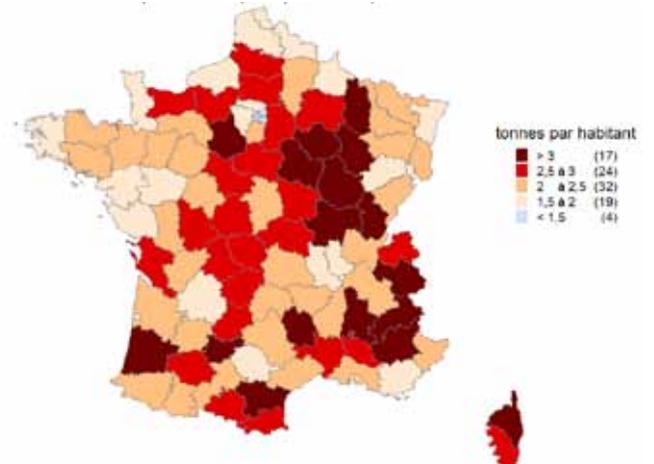
Tonnes de CO₂ émises par habitant (secteurs résidentiel et tertiaire)



Parts départementales des émissions de CO₂ nationales (transport routier)



Tonnes de CO₂ émises par habitant (transport routier)





8.3. Mesures supplémentaires Renforcement de la territorialisation des politiques climatique et énergétique

Les mesures nouvelles sont essentiellement issues des discussions du Grenelle Environnement et des lois Grenelle 1 et 2. Elles renforcent et généralisent la planification territoriale dans le domaine de la lutte contre le changement climatique, de l'adaptation à ses effets, de l'amélioration de l'efficacité énergétique et du développement des énergies renouvelables.

Le volet territorial de la politique climatique proposé par le Grenelle est le suivant :

- ▶ une réforme du code de l'urbanisme qui inclut la lutte contre le changement climatique et la maîtrise de l'énergie dans les objectifs des collectivités territoriales et intègre la réduction des émissions de GES et l'amélioration de la performance énergétique dans les objectifs de développement durable que doivent respecter les documents de planification ;
- ▶ des directives territoriales d'aménagement et de développement durables qui déterminent les objectifs et orientations de l'État en matière, notamment, d'amélioration des performances énergétiques et de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans des territoires présentant des enjeux nationaux (loi portant engagement national pour l'environnement, dite loi Grenelle 2) ;
- ▶ un schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie qui assure la cohérence territoriale des actions menées par les collectivités territoriales dans le domaine du climat et de l'énergie, et articule les objectifs territoriaux aux objectifs nationaux (Grenelle 2) ;
- ▶ la généralisation des plans climat énergie territoriaux aux grandes collectivités territoriales et EPCI de plus de 50 000 habitants (Grenelle 1 et 2) ;
- ▶ la généralisation des tarifs d'achats d'électricité renouvelable à toutes les collectivités territoriales (cf. partie énergie).

Démarches de recherche sur l'urbanisme

Plusieurs outils et démarches sont en cours pour expérimenter et à terme généraliser des approches urbanistiques volontaristes.

Trois appels à projet de recherche ont par ailleurs été soutenus : repenser les villes dans une société post-carbone (ministère du Développement durable et Ademe), ville durable (ministère du Développement durable, ANR et CNRS), urbanisme durable (partenariat région Nord-Pas-de-Calais et Ademe). Ces appels à projet devraient permettre de soutenir de nombreuses expérimentations territoriales pour un urbanisme ambitieux.

Renforcement de la gestion sobre en carbone de l'État

La révision de la stratégie nationale de développement durable est l'occasion, à partir de 2008, pour chaque département ministériel de renforcer et d'actualiser sa contribution au développement durable. Chaque administration réalise, dans la perspective de cette révision, un plan d'administration exemplaire qui doit garantir une cohérence et une efficacité maximale de l'État dans son ensemble.

Cette exemplarité de l'État est notamment renforcée dans le domaine des achats courants, des mesures d'écoresponsabilité et de responsabilité sociétale de l'État, en qualité d'employeur et d'opérateur économique. La circulaire du Premier ministre du 3 décembre 2008 a notamment décidé la mise en place d'un fonds interministériel alimenté par l'ensemble des départements ministériels pour promouvoir la compensation des émissions de CO₂ incompressibles, occasionnées par les agents publics lors de leurs déplacements à l'international et par les conférences, manifestations et événements organisées à leur initiative.

De manière plus globale, 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, réaliseront d'ici 2011 un bilan des émissions de gaz à effet de serre issues de leur fonctionnement (loi Grenelle 2).

- ▶ L'engagement n° 50 qui vise la mise en place d'un nouveau cadre législatif dans le domaine de l'urbanisme soulignant le rôle majeur des collectivités territoriales dans la maîtrise des émissions de gaz à effet de serre et leur permettant d'agir plus efficacement en matière de lutte contre le changement climatique. Cet engagement incite à une planification globale de l'urbanisme introduisant dans les schémas de cohérence territoriale des critères de performances énergétiques et d'émissions de GES ; il recommande la généralisation des plans climat territoriaux et l'introduction de l'adaptation au changement climatique et de la maîtrise de l'énergie dans les objectifs globaux de l'aménagement du territoire.
- ▶ L'engagement n° 51 qui recommande la généralisation des bilans carbone énergies pour les personnes morales de droit public et privé. Cet engagement s'inscrit dans une logique de facteur 4 qui suppose la promotion d'une société décarbonée et la mise en place d'une politique globale d'allègement des consommations énergétiques.
- ▶ L'engagement n° 218 sur les achats écoresponsables : les acheteurs professionnels, privés et publics, par l'importance de leurs achats, ont la possibilité de promouvoir la diffusion des produits à moindres impacts sur l'environnement.

9 Sensibilisation, information, formation

Les mesures regroupées dans cette partie portent sur trois catégories d'actions :

- ▶ des actions de sensibilisation, même si plusieurs sondages s'accordent à reconnaître la sensibilité croissante des Français au changement climatique ;
- ▶ des actions d'information qui permettent d'orienter le comportement des agents économiques ;
- ▶ des actions de formation, condition indispensable de la mise en place d'une société bas carbone.

9.1. Mesures existantes

Sensibilisation

Campagne de communication

Quatre conditions sont requises pour qu'une action destinée à toucher et à mobiliser le plus grand nombre soit réellement efficace :

- ▶ une nécessaire pertinence en termes de messages et de choix de média pour les actions de publicité au sens

strict : études amont qualitatives sur les attentes des citoyens - consommateurs, qualité des cahiers des charges, professionnalisme des agences de communication ;

- ▶ la durée et la continuité. Les coups spots sont inefficaces et une pérennisation des actions est nécessaire pour assurer l'impact et la fidélisation ;
- ▶ la capacité de répondre au questionnement que la communication suscite : il est nécessaire de mettre en place des outils réponses efficaces pour répondre aux attentes de citoyens - consommateurs de plus en plus exigeants ;
- ▶ la conviction partagée d'une mobilisation générale : collectivités locales, entreprises, associations professionnelles, associations de consommateurs et de protection de l'environnement. La prise de conscience du « tout le monde s'y met car le sujet est maintenant crucial » est un levier d'entraînement évident pour mobiliser les citoyens.

Il faut créer les conditions de cette mobilisation. Les dispositifs de communication des campagnes mises en œuvre s'attachent à conjuguer ces quatre exigences.

Les campagnes nationales *Économies d'énergie, Faisons vite ça chauffe* mises en œuvre dans le cadre du plan climat et *Réduisons vite nos déchets, ça déborde*, l'une des mesures du plan national de prévention des déchets, ont fait l'objet d'évaluations systématiques qui ont mis très clairement en évidence leur efficacité en termes de sensibilisation auprès du public et leur incitation à agir.



Tableau 11. Efficacité des vagues TV de la campagne de publicité *Économies d'énergie, faisons vite, ça chauffe*

	Avril 2005	Novembre 2005	mai 2006	Mars 2007	Normes, campagnes d'intérêt général (IFOP)
Ont aimé (agrément)	77%	79%	62%	64%	72%
Se souviennent avoir vu une campagne sur la maîtrise de l'énergie (souvenir)	52%	57%	48%	40%	34%
Ont reconnu les spots (reconnaissance)	75%	72%	34%	44%	40%

Sources : Ipsos 2005/2006, SOFRES/IFOP 2007 pour Ademe

L'efficacité des vagues publicitaires réalisées en 2007 en termes d'impact, d'agrément, de compréhension, incitation à agir a été vérifiée à l'aune d'indicateurs reconnus et pour certains comparables à des standards (voir tableau ci-dessus).

La vague de mai 2006, qui a été reprise et optimisée en mars 2007, utilisait une nouvelle création dont l'impact n'a pas atteint les scores très élevés des

précédentes vagues : consacrée spécifiquement aux gestes lourds d'investissement, cette action s'adressait en priorité à un public plus étroit, impliqué dans une démarche d'achat (seuls 11 % des ménages - enquête 10 000 ménages SOFRES 2006 - réalisent effectivement des travaux chaque année).



Tableau 12. Efficacité des vagues TV de la campagne de publicité *Réduisons vite nos déchets, ça déborde*

	Mai 2006	Avril 2007	Normes, campagnes d'intérêt général (IFOP)
Ont aimé (agrément)	76%	79%	72%
Se souviennent avoir vu une campagne sur la maîtrise de l'énergie (souvenir)	46%	47%	34%
Ont reconnu les spots (reconnaissance)	61%	63%	40 %

Source : Ifop 2006/2007 pour Ademe

La campagne *Réduisons vite nos déchets, ça déborde* a connu un vif succès mis en évidence par le post-test réalisé par l'Ifop.

Celui-ci souligne notamment que 86 % des Français ont jugé la campagne utile et que 91 % déclarent vouloir en savoir davantage sur les actes concrets à mettre en œuvre pour réduire les déchets au quotidien. En outre, plus de 6 500 opérations de sensibilisation (dont 1 500 en 2007) ont été mises en œuvre avec des partenaires sur la période 2004-2007 dans le cadre du club Planète gagnante qui compte 300 partenaires (200 régionaux et 100 nationaux). Parmi celles-ci, une opération phare - le Défi pour la Terre - a été réalisée avec la Fondation Nicolas Hulot : lancée en janvier 2007, plus de 750 000 personnes s'étaient engagées à la fin 2007 sur les bons gestes au quotidien et trois millions et demi d'exemplaires du *Livre vert pour la Terre* ont été diffusés.

Enfin, 350 000 appels ont été gérés par le numéro Azur sur lequel les campagnes de communication renvoient.

Médias

Le cahier des charges de l'audiovisuel a fait l'objet d'un nouveau décret (décret n° 2006-645 du 1^{er} juin 2006 portant modification des cahiers des charges des sociétés France 2, France 3, France 4, France 5, Réseau France Outre-mer, Radio France et Radio France Internationale) où il fait mention, dans l'article 3 « que le quatrième alinéa du préambule du cahier des missions et des charges de la société France 2 et le quatrième alinéa du préambule du cahier des missions et des charges de la société France 3 sont complétés par une phrase ainsi rédigée : leur programmation accorde une attention particulière aux questions relatives à l'environnement et au développement durable ».

Un sondage montre que la grande majorité des Français souhaitent que les présentateurs météo abordent les problématiques liées aux changements climatiques, que ce soit dans leur bulletin ou dans d'autres émissions d'information. Il s'agit donc de profiter des bulletins/pages météo et de programmes courts pour communiquer sur le changement climatique avec des illustrations diverses (une région sinistrée, une initiative locale, l'explication du phénomène climatique en cours..).

En application du décret n° 2006-1464 du 28 novembre 2006 (JO du 29 novembre 2006), toute publicité effectuée par une entreprise qui vend de l'énergie ou des services énergétiques doit comporter un message faisant la promotion de l'utilisation rationnelle de l'énergie et incitant aux économies d'énergie. Ce message est : « L'énergie est notre avenir, économisons-la ! », conformément à l'arrêté du 28 novembre 2006 relatif à la publicité dans le domaine de l'énergie (JO du 30 novembre 2006).

Information

Espaces info-énergie

Nés d'une initiative de l'Ademe en 2001, et en partenariat avec les collectivités locales, les espaces info-énergie (EIE) ont pour mission de fournir des conseils aux particuliers : ceux-ci représentent environ 50 % de la consommation globale d'énergie en France (logements, transports).

Il existait, respectivement fin 2007 et début 2009, 200 et 220 points d'informations et 350 et 405 conseillers, l'objectif étant d'atteindre 500 conseillers d'ici fin 2010. Plus de 4,3 millions de personnes ont été informées et sensibilisées sur la période 2004-2007, la plupart des consultations portant sur

des projets précis concernant l'habitat et les rénovations lourdes (éligibilité au crédit d'impôt). Les professionnels (artisans, PME, conseillers énergie des chambres d'agriculture...) consultent également les EIE. Le nombre de consultations devrait encore progresser dans les années à venir avec l'instruction du DPE (diagnostic de performance énergétique) rendu obligatoire pour les logements lors de leur vente (1^{er} novembre 2006) ou lors de leur mise en location (1^{er} juillet 2007).

La capacité de réponses (formation des conseillers, mise à disposition d'outils de diagnostics et de communication) a été améliorée pour prendre en compte l'ensemble des thématiques énergie-climat. Les espaces info-énergie se positionnent en complément des interventions des professionnels chargés d'établir les DPE et tiennent à jour la liste des professionnels du diagnostic.

Promotion étiquette énergie CO₂ Bâtiment

Un diagnostic de performance énergétique a été rendu obligatoire lors de la vente d'un logement ou d'un bâtiment (depuis le 1^{er} novembre 2006) et lors de la location d'un logement ou d'un bâtiment résidentiel (depuis le 1^{er} juillet 2007), ainsi que pour les bâtiments neufs dont le permis de construire a été déposé après le 1^{er} juillet 2007 (voir partie résidentiel-tertiaire).

Les pouvoirs publics encouragent les professionnels de l'immobilier à reproduire, sur toutes leurs publicités relatives à l'immobilier, les étiquettes énergie CO₂.

Le label haute performance énergétique pour les constructions neuves.

Un label volontaire haute performance énergétique (arrêté du 3 mai

2007) comportant 5 niveaux de performance énergétique (HPE 2005, THPE 2005, HPE ENR 2005, THPE ENR 2005 et BBC 2005) a été instauré (voir partie résidentiel-tertiaire).

Équipements

Les actions de labellisation pour les équipements destinés aux particuliers et les agréments délivrés aux professionnels pour contribuer à structurer les filières des énergies renouvelables ont été amplifiés (voir partie résidentiel-tertiaire).

Automobile

L'étiquette CO₂ des véhicules particuliers à la vente a été rendue obligatoire par décret à compter du 10 mai 2006 : elle a pour objet de sensibiliser les acheteurs de véhicules mais également permet la mise en œuvre de mesures fiscales liées aux émissions de CO₂ (voir partie transports).

Mesurer sa consommation

Le Gouvernement a suscité, au travers d'un partenariat avec les principales enseignes de la grande distribution du bricolage, la diffusion d'appareils de mesure simples pour permettre à chaque habitant d'évaluer en continu, sur une période de quelques jours, l'énergie consommée par les principaux appareils et équipements dans son habitat. Il s'agit de responsabiliser les habitants, sans rupture avec leur mode de vie ; l'essentiel est que les outils diffusés fassent l'objet d'un standard unique afin de permettre le suivi et la comparaison des diagnostics et des évolutions. L'Ademe assure un relais en termes de communication auprès du public.

Réalisation d'un document de politique transversale climat

Le Gouvernement a engagé, fin 2006, dans la perspective d'un document opérationnel annexé à la loi de finances 2008, le processus de réalisation d'un DPT climat (document de politique transversale) pour offrir aux parlementaires toute lisibilité sur sa politique climat. L'objectif d'un DPT est d'améliorer la lisibilité d'une action prioritaire de l'État et de coordonner la stratégie interministérielle devant guider cette politique. Introduit par la LOLF, cet outil a vocation à offrir au Parlement une lisibilité de la contribution des politiques de l'État à la lutte contre le changement climatique

en présentant son action en termes financiers mais aussi avec des indicateurs pertinents.

Certains ministères ont déjà pris en compte des obligations de développement durable, mais la lutte contre le changement climatique n'est pas toujours identifiée avec précision dans les différents programmes. Le DPT climat vise à faire apparaître de manière plus claire les actions participant aux efforts d'atténuation, de recherche ou d'adaptation, qui constituent les principaux éléments du défi climat. En améliorant la lisibilité d'une politique transversale et en déterminant des axes stratégiques d'action, le DPT contribue à améliorer la cohérence d'ensemble des politiques et l'efficacité de la dépense publique. Deux DPT ont été publiés, le troisième est en cours de préparation.

Formation

Les actions de l'Ademe

L'activité de formation a concerné, sur la période 2003-2008, 650 sessions de formation et 8 000 personnes formées.

Pour l'année 2007, le nombre de stagiaires formés a été de 3 150. L'objectif en 2010 est de 5 300 stagiaires formés. Ce chiffre se décline en 2 700 stagiaires directement formés par l'Ademe, dont 1 800 au siège et 900 dans les délégations régionales. L'Ademe propose près de 60 modules au niveau national. Ils sont élaborés en lien avec les départements techniques et les délégations régionales. La croissance a été particulièrement forte sur le module Bilan Carbone™ qui totalise 420 stagiaires dans ses différentes déclinaisons, pour les entreprises, l'administration et les enseignants. En 2007, une journée de sensibilisation a été ajoutée à ce dispositif.

Le dispositif proposé aux espaces info énergie comporte aujourd'hui 8 modules et a accueilli environ 300 stagiaires par an. Les régions mènent une activité forte en matière de formation sur les déchets, ainsi que sur l'écoresponsabilité. De nouveaux modules ont été conçus directement en région, tel que *Optimiser les consommations énergétiques en entreprise* qui a connu un déploiement national en 2008.

Formations initiales professionnalisantes du secteur du bâtiment

Le contenu des formations initiales professionnalisantes du secteur du bâtiment a été repris pour y intégrer les préoccupations d'efficacité énergétique. Dans le cadre des formations techniques de niveau certificat d'aptitude professionnelle (CAP), brevet professionnel (BP) et brevet de technicien supérieur (BTS), les contrats d'insertion en alternance rendront obligatoires des stages dans le domaine de la maîtrise de l'énergie et des énergies renouvelables.

L'action de la France en Europe et dans le monde en matière de climat

Une nouvelle politique de l'énergie européenne

À l'initiative de la France, lors du sommet de Hampton Court (octobre 2005), puis lors du Conseil européen (mi-décembre 2005), les chefs d'État et de Gouvernement ont demandé à la Commission de réfléchir en profondeur à une nouvelle politique de l'énergie européenne, en tenant compte des nouveaux défis auxquels l'Europe est confrontée, notamment en termes de sécurité énergétique et d'impact sur le changement climatique.

Le mémorandum de la France *Pour une relance de la politique énergétique européenne dans une perspective de développement durable*, présenté début 2006, a permis d'apporter une contribution notamment sur les questions suivantes :

- ▶ les enjeux et la nécessité de trouver un équilibre entre sécurité énergétique mondiale, lutte contre le changement climatique, prix de l'énergie et compétitivité. L'Europe seule ne pouvant supporter l'essentiel de l'effort de lutte contre le changement climatique ;
- ▶ la nécessité pour l'Europe d'une approche intégrée et coordonnée des politiques énergétiques de ses différents États membres, dans le respect de la subsidiarité de chacun, afin que chaque État membre veille à assurer son équilibre énergétique (offre et demande) ;
- ▶ des propositions d'actions pour une maîtrise accrue de la demande énergétique dans ses différents



usages (industrie, agriculture, transport, usages domestiques) ;

- ▶ des propositions d'actions pour une amélioration de l'offre d'énergie pour chaque type d'énergie (charbon, pétrole, gaz naturel, nucléaire, renouvelable) ;
- ▶ de nouveaux efforts de recherche et développement dans le domaine de l'énergie afin d'accompagner ces évolutions ;
- ▶ une meilleure prise en compte par l'UE de la problématique énergie-climat dans son action internationale (partenariats énergétiques, négociations climatiques) et d'aide au développement.

Depuis, la Commission européenne a présenté un nouveau *Livre vert* sur une politique européenne de l'énergie plus sûre, plus durable et plus compétitive. La France continue de soutenir les propositions auprès de ses partenaires européens.

Les actions de l'AFD

Le conseil de surveillance de l'Agence française de développement a adopté, en 2005, une stratégie climat qui a conduit à une forte progression des engagements. Les engagements du groupe de l'AFD (y compris sa filiale Proparco) en matière de lutte contre le changement climatique représentent en 2007 un montant de 439 M€, contre 411 M€ en 2006, 287 M€ en 2005 et 76 M€ en 2004.

L'essentiel des engagements de l'AFD en matière de lutte contre l'effet de serre concernent la réduction des émissions et se fait dans le secteur de l'énergie à 74 % (dont 33 % pour efficacité énergétique et les énergies renouvelables) et dans le secteur des transports et de l'environnement urbain à 22 %. La séquestration et l'adaptation restent minoritaires.

Au total 29 projets climat ont été financés en 2007. L'outil d'évaluation de l'impact carbone des projets financés par l'AFD, mis en place en 2007, a été utilisé sur 9 d'entre eux et a permis de quantifier la réduction d'émissions de ces projets à 2,7 millions de tonnes équivalents CO₂. En outre, l'AFD assurera la gestion du prêt à la Banque mondiale, pour le compte de l'État, dans le cadre d'une initiative soutenue par le G8.

9.2. Mesures supplémentaires

Sensibilisation

Campagne accompagnant le Grenelle Environnement

Le ministère du Développement durable a confié à l'Ademe, lors de la préparation du budget 2009, un budget très important destiné à accompagner la mutation environnementale de la société française et à promouvoir les mesures concrètes issues du Grenelle Environnement. Cela permet concrètement de conforter les actions en cours en les adaptant au nouveau contexte avec :

- ▶ en matière de communication sur la maîtrise de l'énergie, une amplification des moyens alloués aux actions de sensibilisation et d'information par rapport à la période 2004-2007, avec une forte augmentation des budgets alloués aux campagnes de publicité et aux outils réponses. Une nouvelle action à trois ans, 2008-2011, *Économies d'énergie, faisons vite ça chauffer* a été lancée en juin 2008.
- ▶ s'agissant de la campagne de réduction des déchets, à la suite du plan d'action à trois ans 2005-2008 dont le bilan d'impact très positif a été mis en évidence, la relance d'un nouveau plan d'action de communication déchets, avec pour objectif de faire débiter une nouvelle campagne en juin 2009 a été décidée. En complément à la campagne média, la semaine de la réduction des déchets (14 au 22 novembre 2009) constitue une excellente opportunité pour communiquer sur des actions ou des mesures à mettre en œuvre, et ce d'autant plus que cette semaine devient européenne à partir de 2009 (projet d'europanisation piloté par l'Ademe retenu dans le cadre du programme Life+ de l'UE). À noter également la réalisation d'une campagne d'information sur les obligations des propriétaires de véhicules hors d'usage. Elle a été lancée au premier trimestre 2008 et s'est poursuivie en 2009.

Bilan des émissions de gaz à effet de serre

L'établissement d'un bilan des émissions de gaz à effet de serre consiste à mesurer les émissions de GES liées aux

processus de production ou aux installations. Ce diagnostic permet d'identifier les options envisageables pour accroître l'efficacité énergétique des processus de production et le recours aux énergies renouvelables. Le bilan pourra comprendre une synthèse des actions envisagées en ce sens.

La communication du document au public se justifie dans le cadre de la convention d'Aarhus, tout en assurant la protection des secrets de fabrication. Le dispositif proposé dans le cadre du projet de loi engagement national pour l'environnement concerne les entreprises dont le nombre de salariés est supérieur à 500 afin de tenir compte du coût de réalisation du bilan. Seuls leurs établissements situés sur le territoire français sont visés.

Les personnes morales de droit public sont également tenues d'établir ce bilan dès lors qu'elles emploient plus de 250 personnes. Les collectivités territoriales de plus de 50 000 habitants, dotées de services importants, sont donc également invitées à établir ce bilan. L'objectif principal de cette mesure est de faire prendre conscience aux acteurs des impacts de leurs activités et des voies d'amélioration qui sont à leur portée. Cette mesure est primordiale pour assurer, dans l'ensemble du tissu économique, une prise de conscience de l'impact réel des activités humaines et une diffusion des mesures efficaces pour réduire cet impact.

En donnant la possibilité aux pouvoirs publics de consolider les données issues de ces bilans, il sera possible d'affiner notre connaissance des impacts (en équivalent carbone) de nos modes de production. Les politiques publiques de maîtrise de l'énergie et de développement des énergies renouvelables pourront ainsi être affinées. Conformément à la programmation ambitieuse du Grenelle, ces bilans devront être établis pour le 1^{er} janvier 2011 pour les personnes morales de droit privé et les personnes morales de droit public concernées par le présent article.

- ▶ Le nombre de collectivités territoriales concernées sont : 26 régions, 119 communes de plus de 50 000 habitants (chiffre haut, puisque certaines sont comprises dans les EPCI), 171 communautés



d'agglomérations, 14 communautés urbaines, 22 communautés de communes de plus de 50 000 habitants, 99 départements (hors Paris, inclus dans les communes de plus de 50 000 habitants) soit, sans double compte, environ 400. L'Ademe estime que 100 plans sont déjà élaborés.

- ▶ Les entreprises privées de plus de 500 salariés : on en compte environ 2460. Le projet de loi restreint l'obligation aux entreprises exerçant une activité dans les secteurs les plus émetteurs. Le tertiaire hors transport représente seulement 6 % des émissions nationales et près de 1 300 entreprises sur les 2 460 concernées. En restreignant la mesure à l'industrie, l'énergie, le transport et l'agriculture, on aurait environ 1100 obligés.
- ▶ Les personnes morales de droit public (EPA, GIP). Selon le rapport annuel sur l'état de la fonction publique, il y a une centaine d'établissements publics nationaux qui emploient plus de 250 personnes.

La charte pour une publicité écoresponsable

Un travail important a été concrétisé et mérite d'être poursuivi dans le domaine de l'éco-communication tant sur la forme (aider au développement de produits de communication écoconçus, cf. guide de l'éco-communication) que sur le fond des messages. Une étude annuelle visant à analyser le discours publicitaire utilisant des allégations environnementales a été réalisée par l'Ademe en partenariat avec le BVP, devenu ARPP (Autorité de régulation professionnelle de la publicité).

Ce rapport a constitué un point zéro avant la mise en œuvre de la charte pour une publicité écoresponsable, signée le 11 avril 2008 par les professionnels de la publicité avec Jean-Louis Borloo dans le cadre du Grenelle Environnement. L'objectif est double : réaliser un état des lieux en la matière et proposer des pistes d'amélioration tant sur les principes que sur les modalités d'application des règles. Des dérives ont pu être ainsi révélées et le travail de vigilance se poursuit, l'actualité publicitaire donnant un sens particulier à ce suivi.

Le travail s'est poursuivi en 2009 et a permis de vérifier l'efficacité du dispo-

sitif de régulation mis en place dans le cadre du Grenelle Environnement.

Information étiquette CO₂ Bâtiment

Concernant le diagnostic de performance énergétique (DPE), une convention a été signée le 19 mai 2008 entre le ministre du développement durable et des professionnels de l'immobilier. Les signataires se sont engagés à afficher en agence et sur les publicités les étiquettes énergie pour l'ensemble des biens mis à la vente ou à la location d'ici 2012.

Par ailleurs, comme indiqué dans la partie résidentiel-tertiaire, le projet de loi portant engagement national pour l'environnement (Grenelle 2) prévoit la collecte par un organisme désigné par l'État (l'Ademe dans le cas présent) de l'ensemble des diagnostics de performance énergétique réalisés sur le territoire. La collecte puis l'analyse de ces informations devrait permettre d'améliorer la connaissance de la performance énergétique du parc de bâtiments.

Transports

Création de l'Observatoire transport environnement

Au-delà des avancées méthodologiques réalisées (voir partie transports), l'OET permet de partager les analyses et de réaliser une appropriation de ces sujets par l'ensemble des acteurs et parties prenantes. C'est un gage de succès pour la mise en œuvre opérationnelle attendue (affichage des émissions CO₂ des prestations de transport notamment).

Rendre obligatoire l'information sur le bilan CO₂ des transporteurs

Le projet de loi portant engagement national pour l'environnement fixe une obligation d'information sur la quantité de CO₂ émise par le commissionnaire de transport ou par le transporteur. La mise en œuvre pratique de cette nouvelle obligation devrait se faire de la manière suivante :

- ▶ selon une fréquence à préciser (chaque mois par exemple), le transporteur effectue l'évaluation du montant des émissions de CO₂ de toutes les prestations qu'il a réalisées sur la période considérée. Pour cela, il utilise les données disponibles dans son système d'information et les outils informatiques de calcul dont il dispose. Il informe

- ▶ **Engagement n° 4** : bilan carbone-énergie dans tous les bâtiments publics.
- ▶ **Engagement n° 11** : mobilisation de la profession : formations et recrutements professionnels intensifiés.
- ▶ **Engagement n° 13** : créer un observatoire des transports associant les parties prenantes pour évaluer les émissions selon une méthodologie commune et permettre ensuite l'affichage obligatoire des émissions de gaz à effet de serre des commandes et prestations de transport et le promouvoir à l'échelon européen. Réaliser des éco-comparateurs.
- ▶ **Engagement n° 44** : amélioration des performances environnementales du fret routier : affichage des émissions de gaz à effet de serre des prestations de transport.
- ▶ **Engagement n° 51** : généralisation dans un délai de 3 à 5 ans d'un bilan carbone-énergie (eau-déchets-transports) pour toutes les personnes morales, publiques ou privées, de plus de [50] salariés ou agents.
- ▶ **Engagement n° 52** : étendre l'étiquetage énergétique à tous les appareils de grande consommation (téléviseurs, ordinateurs...), interdire à la vente les appareils les plus énergivores dans un délai court, imposer des régimes de veille peu consommateurs d'énergie et favoriser l'acquisition des équipements les plus économes, en harmonie avec la directive « Energy using products ».



ensuite chaque client pour les prestations qui le concerne, par tout procédé approprié. Il est également envisagé que le transporteur fournisse, sur demande expresse du client, une estimation prévisionnelle dans le cadre d'un devis ou d'un appel d'offres. Pour le transport de voyageurs, le transporteur met systématiquement à disposition des clients une information relative aux émissions de CO₂ correspondant aux offres de trajets ;

- ▶ les transporteurs se référeront aux règles de comptabilisation (périmètres pris en compte), aux valeurs de référence (facteurs d'émission) et aux méthodes de calcul qui auront été préconisées par l'OEET, issues du Grenelle. Les transporteurs devront mettre en place des outils de calcul des émissions fondées sur leurs propres données de trafic et de consommation de carburant disponibles dans leur système d'information. Dans les situations de sous-traitance, il serait souhaitable que le transporteur utilise des informations communiquées par ses sous-traitants. À défaut, il pourrait utiliser des valeurs caractéristiques de la performance environnementale de ses prestations, que l'OEET devra proposer.

Les modalités d'information seront établies par consensus dans le cadre des travaux de l'OEET. Il est d'ores et déjà apparu que les acteurs ne souhaitaient pas qu'on impose la facture comme support de l'information.

En particulier pour les transports de voyageurs, l'information pourrait être disponible, au choix sur le site internet du transporteur ou dans les véhicules de transport (bus, métros, tramways...).

À titre d'exemple, Fret SNCF pratique depuis début 2009 la mise à disposition de cette information sur son portail client. Depuis 2008, Air France propose également à ses passagers d'utiliser son calculateur de CO₂ accessible en ligne qui, comme précisé, reflète les performances réelles de l'exploitation, destination par destination, et correspond donc également à un exemple d'application.

Services bancaires

La Caisse d'épargne s'est doté d'un étiquetage écologique de ses services bancaires. Dans un premier temps, cette évaluation concerne 35 produits qui, selon la banque, regroupent 75 % de ses ventes. Pour en élaborer la méthodologie, la Caisse d'épargne s'est notamment appuyée sur l'expertise de l'Ademe en matière d'estimation des émissions de CO₂.

Les Amis de la Terre, le WWF France et Testé pour vous ont également contribué à cette méthodologie, voulue simple et robuste. Il fallait que l'étiquette rende compte de tous les enjeux du développement durable et qu'elle soit compréhensible par tout un chacun. La méthodologie mise au point par la Caisse d'épargne repose sur trois critères : sécurité, responsabilité et climat. Elle est publique : désormais, les établissements bancaires qui le souhaitent pourront l'utiliser et développer leur propre étiquette environnementale.

Formation

Mobilisation des professionnels du bâtiment

Dans le cadre du chantier *Mobilisation des professionnels du bâtiment* du plan bâtiment, l'Ademe a lancé plusieurs actions phares :

- ▶ déployer le réseau de centre de ressources régionaux qualité environnementale du cadre bâti (13 centres en 2008, 16 prévus en 2009). Ces structures à vocation inter-professionnelle sont dédiées, d'une part, à l'animation, l'information ou la formation des milieux professionnels du cadre bâti (bâtiment, aménagement...) et, d'autre part, à une fonction d'observatoire par la collecte et la mise à disposition d'informations locales (opérations, ressources, savoir-faire...) pour la constitution de bases de données régionales et nationales ;
- ▶ mettre en place un programme d'aide aux conseils régionaux pour investir dans des plates-formes de travaux pratiques afin de doter les centres de formations d'équipements pour la mise en œuvre d'énergie solaire thermique, photovoltaïque, de chauffage au bois, de pompes à chaleur ainsi que sur

▶ **Engagement n° 63** : donner une indication du prix carbone ou du prix écologique à travers l'étiquetage d'ici fin 2010.

▶ **Engagement n° 66** : en matière de politique européenne promouvoir le développement de la mise aux enchères des quotas d'émission de CO₂ avec un niveau d'enchères qui tienne compte de l'exposition à la concurrence internationale.

▶ **Engagement n° 67** : soutenir un accord international ambitieux pour une réduction des émissions de CO₂ qui serait supportée par tous. À minima l'obtenir au niveau européen et des principaux pays émetteurs.

▶ **Engagement n° 68** : soutenir un ajustement aux frontières (taxe Cambridge).

▶ **Engagement n° 217** : généraliser les informations environnementales présentes sur les produits et services : étiquette énergie appliquée à l'ensemble des produits gros consommateurs d'énergie avec un référentiel unique, développement des écolabels, accompagnement des démarches volontaires sur la mise en place d'informations sur les impacts écologiques avec obligation progressive de donner ces informations, examen de la généralisation du prix écologique (double prix pour informer le consommateur de l'empreinte environnementale des biens qu'il achète) allant à terme vers une écocontribution concertée.

l'éclairage et la performance énergétique des parois opaques. Le projet Praxis Ecobat, dont le lancement est prévu en 2009 dans environ 6 régions, bénéficiera d'une subvention de l'Ademe d'1 M€ ;

- ▶ former les maîtres d'œuvre et maîtres d'ouvrage du bâtiment et inciter l'ensemble des professionnels du bâtiment à se former notamment dans le dispositif FeeBat, en collaborant au niveau national et régional avec la FFB et la Capeb), en soutenant e-nergie-Bat, la plate-forme de formation à distance du Club d'amélioration de l'habitat (CAH).

Diverses actions seront également menées pour la formation de formateurs, pour des actions de communication, l'harmonisation des référentiels de certification et qualification d'entreprises (Qualit'EnR, QualiPAC, Qualibat, etc.) ainsi que l'expérimentation de dispositifs pour renforcer la gouvernance régionale de la mobilisation des professionnels du bâtiment, à travers notamment les cellules économiques régionales de la construction (CERC) qui peuvent assurer le suivi et l'observation du processus.

L'action de la France en Europe et dans le monde en matière de climat

Le paquet énergie-climat

Conformément à sa priorité principale, la présidence française a respecté le calendrier (accord avant la fin de l'année 2008) et les objectifs du paquet énergie-climat. Ce sont d'abord les chefs d'État et de Gouvernement qui ont finalisé l'accord lors du Conseil européen des 11 et 12 décembre 2008. Puis, à la quasi unanimité, le Parlement européen a voté, le 17 décembre 2008, les six textes relatifs au paquet énergie-climat, consacrant un accord historique en première lecture avec le Conseil : directive sur les énergies renouvelables, directives sur les échanges de permis d'émission (ETS), décision sur le partage des efforts des états en matière de réduction d'émissions de gaz à effet de serre (hors SCEQE), directive sur le captage et stockage de CO₂, directive sur la qualité des carburants et règlement sur la réduction des émissions de CO₂ des voitures.

Un accord ambitieux à Copenhague

La France souhaite contribuer à maintenir et relever le niveau d'ambition de l'accord de Copenhague sur le régime de lutte contre le changement climatique pour l'après 2012, de manière à ce qu'il permette une transformation en profondeur de la société et de l'économie vers des trajectoires durables, en y associant le plus grand nombre de parties possible.

À cette fin, la France souhaite dialoguer et nouer ou consolider notre coopération avec toutes les parties prenantes. Elle souhaite être force de proposition sur l'architecture financière (mécanismes innovants, bon positionnement du FEM) et surtout mettre en place, en vue de Copenhague, des projets de collaboration concrets avec différents partenaires, de manière à les convaincre de la possibilité de résultats tangibles.

Elle souhaite également promouvoir une action ambitieuse contre la déforestation en incluant toutes les formes de gestion forestière qui concourent à accroître le stock de carbone.



- ▶ **Engagement n° 219** : encadrer plus strictement la publicité au regard du développement durable et de l'environnement, afin de mettre fin à un usage abusif des arguments environnementaux ou aux publicités mettant en scène des comportements contraires à l'exigence de protection de l'environnement : signes officiels de qualité, cahiers des charges des médias, campagnes d'information, existence d'une information économique sur la consommation durable, responsabilité juridique des médias en cas de désinformation.
- ▶ **Engagement n° 220** : faire évoluer la logique actuelle d'autorégulation (BVP) vers une logique de corégulation de la publicité avec une instance plus partenariale et plus ouverte, pour mieux garantir des publicités respectueuses de l'environnement.



VI – MÉTHODE GLOBALE D'ÉVALUATION DES SCÉNARIOS

Le travail de scénarisation de la France pour évaluer de manière globale l'évolution de ses émissions de GES à l'horizon 2020 s'appuie sur les données suivantes :

- ▶ pour les émissions du secteur de l'agriculture (hors énergie) : scénario central de l'Inra⁷⁸ sauf pour la méthanisation qui, n'étant pas prise en compte dans ce scénario, a été ultérieurement intégrée sur la base d'hypothèses fournies par le ministère de l'Agriculture ;
- ▶ pour les émissions des gaz fluorés : scénario développé par l'école des Mines de Paris⁷⁹ ;
- ▶ pour le scénario énergétique :
 - dans le cadre du scénario AME, scénario tendanciel OE-DGEMP d'avril 2008⁸⁰ ;
 - dans le cadre du scénario AMS, scénario Grenelle central⁸¹ développé par le SoeS du CGDD.

Ces deux scénarios sont issus des modèles Poles et Med-pro^{82/83}. Le scénario avec mesures supplémentaires concernant les gaz fluorés est identique au scénario AME puisqu'aucune mesure n'a été décidée après le 1^{er} janvier 2008.

Les projections réalisées pour le secteur UTCF sont fondées sur les projections élaborées dans le cadre de l'étude commandée par le MAAP et publiée en 2008 *Projections d'émissions/absorptions de gaz à effet de serre dans les secteurs forêt et agriculture aux horizons 2010 et 2020*⁸⁴ et sur les objectifs de production proposés lors des Assises de la forêt. Les hypothèses de calcul de ces différents scénarios sont résumées ci-dessous.

1 Les scénarios énergétiques de référence

Les scénarios énergétiques ont été réalisés à l'aide d'un couplage entre le modèle technico-économique Med-pro développé par Enerdata et le modèle Poles.

Med-Pro est un modèle technico-économique de simulation de la demande énergétique finale à long terme, basé sur une représentation détaillée de la consommation énergétique par secteur, par usage et par énergie.

Par ailleurs, le recours au modèle Poles est nécessaire pour :

- ▶ établir des bilans énergétiques prospectifs complets pour la France, intégrant l'offre et la demande d'énergie ;
- ▶ prendre en compte les fortes influences des évolutions énergétiques européennes et mondiales, au travers notamment des prix internationaux et des exigences environnementales sur les bilans français.

1.1. Le scénario énergétique tendanciel

En 2008, le ministère du Développement durable a effectué un travail de réactualisation des scénarios énergétiques prospectifs pour la France.

La modélisation s'est appuyée notamment sur les programmes pluriannuels d'investissements électrique et de chaleur, sur la modélisation de l'approvisionnement pétrolier de l'IFP, sur la modélisation de la demande d'énergie et variantes du système énergétique complet d'Enerdata. L'Observatoire de l'énergie a procédé à la réconciliation de l'offre et de la demande d'énergie dans un scénario énergétique complet avec des bilans énergétiques établis selon le format défini par le conseil d'orientation de l'Observatoire de l'énergie.

Le scénario énergétique tendanciel complet (offre et demande) a pour objet de décrire le devenir du système énergétique français, avec des hypothèses en prolongement des tendances, tant pour la macro-économie nationale qu'internationale et européenne, et en supposant que n'ait été mise en place aucune politique ou mesure autre que celles déjà en vigueur ou qui auront été décidées au 1^{er} janvier 2008 (caractère « Baseline » dans la terminologie de la Commission européenne ou « Business As Usual » dans la terminologie de l'Agence internationale de l'énergie). Les projections de demande finale d'énergie sont réalisées à l'aide du modèle Med-pro, tandis que les projections correspondantes du secteur électrique et du raffinage sont du ressort respectivement de RTE et de l'IFP.

Il s'agit de représenter ce que deviendrait la situation énergétique de la France si aucune politique ou mesure nouvelle, autre que celles déjà en place ou décidées au 1^{er} janvier 2008 (donc, en particulier, avant mesures issues du Grenelle Environnement), n'était prise affectant cette situation (ni pour l'améliorer, ni pour la dégrader). Néanmoins, l'évolution du système énergétique est supposée s'effectuer dans un contexte de sagesse conventionnelle anticipant des choix politiques et des comportements des agents économiques considérés comme raisonnables, de façon à ce qu'il ne s'agisse pas d'un scénario repoussoir.

Les principales hypothèses génériques sont les suivantes :

- ▶ les données du World Energy outlook 2007 pour l'environnement international et la géopolitique (population, réserves mondiales...) ;
- ▶ le taux de change entre l'euro et le dollar US est fixé à 1,25 dollar pour 1 euro sur 2008-2030 ;
- ▶ les prix du pétrole, du gaz et du charbon s'appuient sur les projections de prix de l'AIE du World Energy Outlook 2007 soit :

⁷⁸ INRA - Projections d'émissions/absorptions de gaz à effet de serre dans les secteurs forêt et agriculture aux horizons 2010 et 2020 - 2008.

⁷⁹ Écoles des mines de Paris - Inventaires des fluides frigorigènes et de leurs émissions - 2005.

⁸⁰ DGEMP - Scénario énergétique de référence DGEMP-OE 2008-, 8 avril 2008.

⁸¹ SoeS - Essai d'évaluation de la situation énergétique de la France à l'horizon 2020 du fait de l'application et de l'atteinte des objectifs du projet de loi Grenelle- 22 octobre 2008.

⁸² Bertrand Chateau - Scénario énergétique de référence pour la France à l'horizon 2020/2030 - Rapport final - 9 Avril 2008 - Marché d'étude de l'Observatoire de l'énergie N° 07/02107 00 2 075 04, du 20 septembre 2007.

⁸³ Bertrand Chateau - Du scénario tendanciel aux scénarii « Grenelle » - Rapport final - 8 Septembre 2008.

⁸⁴ INRA - Projections d'émissions/absorptions de gaz à effet de serre dans les secteurs forêt et agriculture aux horizons 2010 et 2020 - 2008.

⁸⁵ Projections de population 2005-2050, pour la France métropolitaine. Insee, 2006.

- pour le pétrole brut (Brent) : 70 \$/bl sur 2008-2030 ;
 - pour le gaz, il est indexé sur le prix du Brent, soit 7 \$/MBtu sur 2008-2030 ;
 - pour le charbon, 80 \$/t sur 2008-2030 ;
- ▶ au niveau national, l'activité économique a été définie dans un contexte européen, avec un taux de croissance du PIB de + 2,1 % par an sur la période 2008-2030 ;
 - ▶ la croissance démographique et les emplois correspondent au scénario central INSEE⁸⁵, c'est-à-dire 67,2 millions d'habitants en 2030 (contre 60,8 en 2005, soit un taux de croissance annuel moyen de 0,4 %) et 31,6 millions de ménages (contre 25,4 en 2005, soit un taux de croissance annuel moyen de 0,9 %) et à 24,3 millions d'emplois dans le tertiaire (à partir d'une étude du Bipe).
 - ▶ concernant l'activité industrielle et la production d'énergie :
 - le prix du quota CO₂ (Europe) est fixé à 22 €/t CO₂ en 2020, avec attribution gratuite (en dollar et euro constant 2006) ;
 - il n'y a pas de capture et de stockage du carbone avant 2030 ;
 - les directives publiées jusqu'au 1^{er} janvier 2008 sur l'ouverture des marchés de l'électricité et du gaz sont prises en compte.

Le scénario énergétique de cet exercice était limité à la France métropolitaine. Pour le calcul des projections, le scénario énergétique des outre-mer a été calé en suivant les tendances calculées pour la métropole.

1.2. Le scénario énergétique dit Grenelle central

Le scénario Grenelle central constitue la synthèse d'une simulation des consommations d'énergie qui résulteraient de l'application et de l'atteinte des objectifs de la loi Grenelle 1, telle qu'elle a été déposée à l'Assemblée nationale à l'été 2008. Plus précisément, il s'agit de décrire :

- ▶ d'une part, l'ensemble des consommations d'énergie finale d'ici 2020, non seulement dans les secteurs d'activité plus particulièrement concernés par le Grenelle 1 (bâtiment, y compris les consommations d'électricité spécifiques, transports), mais aussi dans le secteur de l'industrie en appliquant à ce dernier les dispositions prévues par le paquet énergie-climat de la Commission européenne, pour ce qui en relève (secteurs dits SCEQE) ;
- ▶ d'autre part, l'évolution sur la même période de la branche énergie (notamment le système électrique correspondant à la demande finale précitée) qui est affectée à la fois par les contraintes de ce paquet énergie-climat (SCEQE)

et par la modification de la demande d'énergie qui lui est adressée.

Les hypothèses concernant les données mondiales, les prix de l'énergie, l'activité économique nationale et l'évolution de la population sont les mêmes que celles du scénario tendanciel.

Pour la modélisation des secteurs soumis à la directive SCEQE, le prix du quota de CO₂ a été relevé à 35 €/tCO₂ en 2020, niveau intermédiaire entre les prix calculés dans l'étude d'impact du paquet énergie-climat de la Commission européenne, de 30 €/tCO₂ à 39 €/tCO₂, voire 44 €/tCO₂, en fonction notamment de l'effet des mécanismes de flexibilité.

Sur le secteur hors SCEQE, il n'a pas été besoin de définir de valeur du carbone compte tenu de la prégnance des politiques et mesures du Grenelle. Rappelons cependant que la valeur tutélaire du carbone fixée par la commission Quinet du Centre d'analyse stratégique (mai 2008) s'élève à 56 €/tCO₂ en 2020 et 100 €/tCO₂ en 2030.

La Commission a recommandé un prix à 30 euros la tonne de CO₂. Cette recommandation n'a pas ici pu être prise en compte puisque les scénarios énergétiques ont été élaborés avant cette recommandation.

1.3. Le scénario INRA

Les projections réalisées pour le secteur agriculture sont fondées sur le scénario central élaboré dans le cadre de l'étude commandée par le ministère de l'Agriculture et publiée en 2008, *Projections d'émissions/absorptions de gaz à effet de serre dans les secteurs forêt et agriculture aux horizons 2010 et 2020*. Ce scénario prend en compte l'évolution de la conjoncture agricole, avec notamment l'augmentation de la production agricole pour les biocarburants, et permet l'estimation des différentes variables d'activités (biens agricoles et agro-alimentaires, autres services) aux horizons 2010 et 2020.

Le scénario agricole retenu dans le cadre de l'actualisation du plan climat 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 (cf. exercice prospective 2013) ;
- ▶ 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'OMC, absence de nouveaux accords commerciaux bilatéraux.

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.



Afin de tenir compte de l'accroissement du couvert forestier, il a été supposé que la moitié de l'expansion des surfaces forestières provenait de terres agricoles, l'autre moitié provenant d'espaces naturels ou non-agricoles (soit 500 kha/an au total entre 2010 et 2020).

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.

Tableau 13 - Synthèse de l'évolution des prix et des surfaces aux horizons 2010 et 2020

	2010	2020
prix (2002=100)		
blé	109	121
colza	128,5	155,1
betteraves	51,2	39
viande bovine	108,4	120,1
viande de porc	95,8	99,7
rendements		
blé	109	119
colza	108,8	119,4
riz	104	111,3
protéagineux	123,5	142,7
allocation des surfaces (évolution par rapport à 2002)		
céréales	- 1,5 %	3,3 %
oléa-protéagineux	- 3,5 %	0,7 %
prairies permanentes	3,5 %	- 11,6 %
SAU	- 1,0 %	- 2,1 %
activités animales (évolution par rapport à 2002)		
vaches laitières	- 6,5 %	- 11 %
bovins non laitiers	- 9,1 %	- 15,1 %
ovins	- 4,1 %	- 5,6 %
caprins	- 2,1 %	- 1,6 %
porcins	0,4 %	3,3 %
volailles	- 17,6 %	- 26,3 %

1.4. Le scénario gaz fluorés

Le module gaz fluorés de Sceges, développé par le Centre énergétique et procédés de l'école des Mines de Paris, permet d'évaluer les projections d'émissions de gaz à effet de serre dues à l'ensemble des équipements contenant des gaz fluorés en France.

Les équipements contenant des gaz fluorés pris en compte appartiennent aux domaines suivants : la réfrigération domestique, la réfrigération commerciale, le transport frigorifique, la climatisation domestique, la climatisation commerciale, les groupes d'eau glacée, la climatisation automobile, la climatisation train et bus, les pompes à chaleur, les agents d'expansion pour mousses d'isolation, les aérosols pharmaceutiques, les aérosols techniques et de divertissement, les extincteurs incendie, les équipements électriques.

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) et la directive 2006/40/CE du 17 mai 2006 concernant les émissions provenant des systèmes de climatisation des véhicules à moteur sont les principales mesures prises en compte dans l'évaluation de la réduction des émissions de gaz fluorés de la France à l'horizon 2020.

2 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 2020⁸⁶. Les principales hypothèses sont résumées ci-dessous.

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'inventaire⁸⁷.

Prise en compte des DOM et des COM

Le périmètre géographique des projections porte sur la France métropolitaine et les départements d'outre-mer couverts par le protocole de Kyoto mais aussi sur 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-dessus ne concernant que la métropole.

Pour les DOM et les COM, les hypothèses d'évolution de l'activité ont été construites soit en prolongeant les tendances historiques (consommation d'énergies renouvelables), soit en fonction de l'évolution de la population (consommation d'électricité, consommation dans le résidentiel-tertiaire).

Pour les secteurs où les données d'activités n'ont pu être évaluées, une hypothèse conservatrice a été appliquée : les émissions sont conservées à leur niveau de 2006 sur l'ensemble de la période de projection. De plus, étant donné la faible part des

⁸⁶ Citepa - Note de synthèse sur le mode d'élaboration des projections de GES pour le rapport mécanisme de surveillance et 5^e communication nationale, 2009.

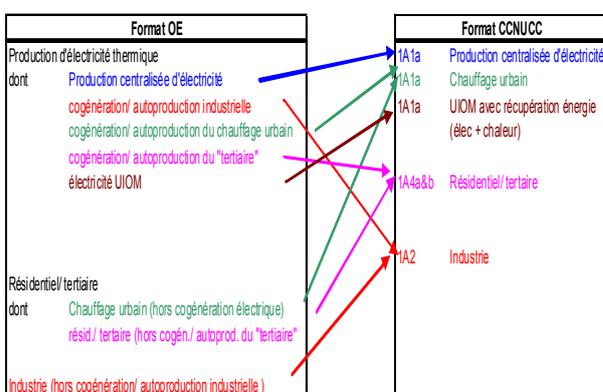
⁸⁷ Citepa/Ministère du Développement durable - Inventaire des émissions au format CRF, soumission 2009.

émissions de gaz fluorés en outre-mer par rapport au total national, et par simplification, les projections des émissions de gaz fluorés ont été intégrées aux projections relatives à la métropole.

Prise en compte des scénarios énergétiques

Les bilans énergétiques OE-DGEMP et Grenelle central ne fournissent des données que pour 2020. Les données 2010 et 2015 ont été déterminées par interpolation linéaire à partir des données du bilan énergétique de 2007 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'OE ont donc été réalisés, présentés dans le tableau de correspondance ci-dessous :



Émissions des procédés industriels

L'évolution des niveaux d'activité à l'horizon 2020 des secteurs concernés a été évaluée, soit :

- ▶ en reprenant les données Enerdata utilisées pour l'élaboration du scénario Med-pro, par souci de cohérence avec les scénarios énergétiques pour les secteurs également pris en compte dans les scénarios énergétiques (production de ciment, production d'ammoniaque, sidérurgie, production d'aluminium par électrolyse) ;
- ▶ à partir de données fournies par les industriels (production de verre, production d'acide adipique) ;
- ▶ en reportant la valeur observée en 2006 jusqu'en 2020 (production constante) en l'absence de données fournies par les professionnels (production de carbonate de soude, production de tuiles et briques, production d'acide nitrique).

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.

Émissions de l'agriculture

Les principaux facteurs influençant l'évolution des émissions de GES sont les suivants :

- ▶ l'évolution des cheptels est différente selon les scénarios et liée à la politique agricole commune (PAC) et à la consommation ;
- ▶ l'évolution des pratiques agricoles, le prix des différentes productions et le plan biocarburant ont une influence sur les quantités d'azote épandues ;
- ▶ les modes de gestion des déjections influent directement sur les émissions.

Les paramètres reflétant ces facteurs sont issus du scénario central de l'INRA décrit précédemment sauf en ce qui concerne la méthanisation qui n'était pas prise en compte dans ce scénario.

Les hypothèses suivantes ont été retenues concernant la méthanisation à partir de 2009 :

- ▶ scénario AME, installation de 30 unités nouvelles par an ;
- ▶ scénario AMS, installation de 40 unités nouvelles par an.

Les facteurs d'émissions utilisés sont issus des bonnes pratiques du GIEC⁸⁸ et sont supposés invariants à l'horizon 2020.

Émissions 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 Lefob (Laboratoire d'étude des ressources forêt-bois) a été le principal acteur pour la partie forestière. La croissance très importante observée sur les forêts françaises depuis 1990 subit une inflexion à partir des années 2006-2007, même si cet accroissement se poursuit globalement jusqu'en 2020 ;
- ▶ les récoltes forestières : les récoltes constituent des prélèvements en termes de carbone et sont converties en émissions eqCO₂. 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 25/03/2009⁸⁹. Une augmentation très importante est ainsi prévue pour la récolte de bois énergie sous forme de plaquettes forestières ;

⁸⁶ Citepa - Note de synthèse sur le mode d'élaboration des projections de GES pour le rapport mécanisme de surveillance et 5^e communication nationale, 2009.

⁸⁷ Citepa-Ministère du Développement durable - Inventaire des émissions au format CRF, soumission 2009.

⁸⁸ GIEC, Bonnes pratiques, éditions 1996, 2000, 2003.

⁸⁹ Communication du ministère de l'agriculture du 25 mars 2009 relative aux objectifs de récoltes établis aux Assises de la forêt.



- ▶ 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.

Émissions des déchets

Les quantités de déchets ménagers et assimilés traités par filières ont été définies sur la base des hypothèses suivantes.

- ▶ Pour le scénario AME :
 - stabilisation de la quantité de déchets mis en décharge à partir de 2008⁹⁰ ;
 - maintien du taux de production des déchets par habitant constant entre 2006 et 2020 ;
 - ratio constant entre les quatre filières, incinération, valorisation matière, compostage et méthanisation sur la période 2008-2020.
- ▶ Pour le scénario AMS :
 - baisse du taux de production de déchets de 7 % sur 5 ans (2008-2012) puis après constance à la valeur 2012⁹¹ ;
 - augmentation de la part du recyclage (valorisation matière, compostage, méthanisation) à 35 % en 2012 et 45 % en 2020⁹² ;

- ratio entre les filières valorisation matière, compostage, méthanisation constant entre 2006 et 2020 ;
- ratio entre les filières incinération et mise en décharge constant entre 2006 et 2020 (hypothèse Citepa, validée par le ministère du Développement durable).

Deux paramètres principaux influent les émissions de CH₄ des décharges de déchets ménagers et assimilés :

- ▶ le carbone organique dégradable (COD) des déchets : il est fixé à 99 kg/t de déchets sur toute la période 1990-2020 et pour tous les scénarios. Aucune évolution n'est prise en compte ;
- ▶ le captage de biogaz : son efficacité est fixée à 80 % en 2010 et à 85 % en 2020⁹³, 100 % du biogaz étant capté à partir de 2010⁹⁴.

Il convient de souligner qu'en accord 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 énergie (CRF1A1a). Les facteurs d'émissions appliqués pour le CO₂ et le N₂O sont ceux de l'inventaire national et sont considérés comme constant sur toute la période.



⁹⁰ Plan national déchets de 2004.

⁹¹ / ⁹² Loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement.

⁹³ Plan national déchets de 2004.

⁹⁴ Application de l'arrêté du 9 septembre 1997.

VII – ÉVALUATION DES POLITIQUES ET MESURES

Au-delà de l'évaluation globale des scénarios AME et AMS réalisée avec l'aide du Citepa, et afin d'améliorer la quantification des progrès démontrables que la France doit publier dans le cadre de ses engagements internationaux et communautaires, les principales politiques et mesures ont été évaluées de manière individuelle grâce à l'outil Sceges développé par la DGEC du ministère du Développement durable. Les principes de fonctionnement de Sceges sont détaillés ci-dessous⁹⁵.

1 Description de l'outil Sceges

Les grands principes de fonctionnement de l'outil Sceges ainsi que les méthodologies de calcul et les paramètres que l'utilisateur peut modifier pour chacun des secteurs d'activité sont décrits ci-dessous.

1.1. Principes

Sceges est un outil permettant des calculs complexes, mais qui est capable de fonctionner sur un ordinateur standard. Il est ainsi accessible à tout expert via son ordinateur de travail⁹⁶. Le langage de développement qui a été utilisé est le C++ sous l'environnement Visual Studio 2005 et la base de données est développée sous Access. Le langage C++ a été choisi pour sa fiabilité et sa rapidité de calcul.

Les évaluations via Sceges reposent sur deux principes :

- ▶ les méthodologies de calcul des émissions utilisées sont compatibles avec celles utilisées pour réaliser l'inventaire national français ;
- ▶ les calculs d'émission sont fondés sur la description d'un parc technique la plus fine possible pour 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, le type de voie, description du cheptel dans l'agriculture, etc.).

1.2. Les périmètres

Le périmètre géographique

Sceges calcule les émissions de GES selon le périmètre géographique du protocole de Kyoto, soit la métropole et les départements d'outre-mer.

Les gaz

Les six gaz à effet de serre du protocole de Kyoto sont calculés. Les calculs d'émissions sont présentés par gaz et en PRG.

Les secteurs d'activité

Sceges traite l'ensemble des secteurs d'activité émettant des GES pris en compte dans l'inventaire national français CCNUCC : bâtiment, transport routier, production d'électricité, industries manufacturières, raffinage (produits pétroliers), production de biocarburants, chauffage urbain, traitement des déchets (décharges, traitement des eaux usées et UIOM), un module agriculture (combustion et culture) et utilisations domestiques et industrielles de fluides frigorigènes.

La période de projection

Sceges calcule les projections de 2005 à 2035 avec un pas de temps annuel.

Actualisation des bases de données et des méthodologies

Les méthodologies d'inventaire sont révisées chaque année au niveau français et ces mises à jour sont ensuite implémentées dans Sceges. De même, les bases de données de parc font l'objet d'une mise à jour.

1.3. Méthodologie de calcul par secteur d'activité

Le transport

Les émissions de CO₂ des véhicules sont directement liées à leurs consommations de carburant et à la nature des carburants consommés. Pour calculer les émissions de CO₂, il faut donc calculer les consommations de carburant de chaque catégorie de véhicules. Ces consommations dépendent :

- ▶ de la catégories de véhicules ;
- ▶ de l'âge des véhicules : pour un même type de véhicules, les consommations de carburant augmentent avec l'âge du véhicule car celui-ci, ayant été mis sur le marché dans le passé, ne respecte pas les mêmes normes que les véhicules les plus récents ;
- ▶ de la consommation unitaire moyenne d'un véhicule ;
- ▶ des parcours annuels ;
- ▶ de la répartition du parcours annuel en ville, route, autoroute ;
- ▶ du type de carburant ;
- ▶ de la vitesse moyenne.

Les émissions de CO₂ dépendent également du facteur d'émission associé à la consommation.

Les scénarios d'émissions sont définis en modifiant les paramètres suivants :

⁹⁵ Manuel d'utilisation Sceges V1.0, 2008.

⁹⁶ Configuration minimale requise : Windows XP SP2 ou Windows 2000 SP4 avec une mémoire vive dépendant des secteurs traités (270 Mo pour le bâtiment, 20 Mo pour les transports, 140 Mo pour la production d'électricité).



- ▶ projections du parc statique : il est possible d'agir sur les taux de survie et sur les évolutions des immatriculations ;
- ▶ évolution des immatriculations : il est nécessaire de choisir un type de véhicules puis de choisir une catégorie de véhicules dont on veut faire tester une autre évolution ;
- ▶ évolution du taux de survie : cela permet par exemple de rajeunir le parc de véhicules suite à la mise en œuvre d'une prime à la casse ;
- ▶ projection du parc roulant : cette fonction permet de modifier le parcours moyen annuel des véhicules pour simuler une baisse des déplacements par exemple ;
- ▶ changement de la vitesse moyenne par réseau : trois catégories sont proposées, urbain, route, autoroute. L'utilisateur peut alors tester l'impact de mesures qui ont un effet sur la vitesse moyenne par type de route ;



- ▶ définition du taux d'évolution des biocarburants : le taux de biocarburants introduits dans l'essence et le diesel peut être modifié en fonction des années ;
- ▶ le parc de véhicules est recalculé chaque année sur la base des lois d'évolution implémentées. Les résultats des calculs sont présentés en émissions par gaz et en PRG mais également en consommation de carburants par type de véhicules.

Deux mesures ont été évaluées dans le secteur transport à travers l'utilisation de l'outil Sceges.

Le secteur énergétique et la production d'électricité

Le calcul effectué par le module électricité de Sceges comprend deux phases :

- ▶ simulation de la demande électrique nationale en énergie et en charge ;

- ▶ simulation de la production électrique.

Définition de la demande électrique

Le principe de reconstitution de la demande électrique est un principe « bottom up ». Il s'attache à décrire la réalité physique des appareils consommateurs d'électricité afin de pouvoir recomposer la consommation globale. Pour chaque secteur consommateur (branches tertiaires, branches industrielles, typologies résidentielles) et pour chaque usage de l'électricité, les paramètres qui déterminent la consommation d'électricité sont :

- ▶ le facteur activité du secteur consommateur :
 - la surface des bâtiments pour les secteurs tertiaires ;
 - le nombre d'employés pour les secteurs industriels ;
 - les déterminants de production pour les secteurs industriels traités dans d'autres modules ;
 - le nombre de logements ;
- ▶ le taux d'équipement : nombre d'unités consommatrices installées par déterminant de typologie (ex. : nombre de télévisions par foyer, nombre de lampes par m² de bureau...);
- ▶ la puissance de l'équipement consommateur dont le taux d'équipement a été défini plus haut ;
- ▶ le temps moyen annuel d'utilisation (à la puissance inscrite plus haut) du matériel sélectionné ;
- ▶ le profil : répartition annuelle des heures d'utilisation.

Il convient de souligner que les modules des secteurs résidentiel, tertiaire (consommations électriques pour les usages chauffage, eau chaude sanitaire et cuisson) et industrie (tonnes produites) sont liés au calcul de la demande d'électricité. Ainsi, toute modification au niveau de ces secteurs d'activité engendre des modifications au niveau de la demande électrique et donc de l'offre électrique nécessaire.

Définition de la production électrique (offre électrique)

La demande d'électricité interne ayant été recomposée, le module d'offre de Sceges a pour fonction de :

- ▶ calculer les émissions de CO₂ liées à la production d'électricité qui permette de satisfaire la demande d'électricité ;
- ▶ vérifier que le parc d'installations produisant de l'électricité défini pour chaque année permet de répondre à la demande (en prenant en compte les importations et les exportations).

Pour effectuer cette tâche, la demande électrique est découpée en trois parties (base, semi-base, pointe). Il est nécessaire de fixer :

- ▶ les puissances des moyens de production installés ;
- ▶ la fréquence de la maintenance des centrales nucléaires, mais aussi la répartition mensuelle de celle-ci. Cet artifice est utilisé classiquement dans la gestion du parc nucléaire français pour induire une saisonnalité à la production de ce parc.

Les moyens de production non carbonés sont affectés en priorité et jusqu'à leurs capacités maximum selon un ordre de préférence (hydraulique fil de l'eau, éolien, autres ENR, nucléaire, hydraulique de retenue). Pour ce qui est des priorités d'affectation des systèmes productifs carbonés, l'utilisateur est chargé de les définir en affectant à chacun un poids qui servira à déterminer les nombres d'heures de fonctionnement de chacun d'entre eux.

Des événements climatiques exceptionnels peuvent être introduits (sécheresse et canicule). La canicule diminuera la disponibilité estivale des centrales nucléaires. La sécheresse ajoutera à l'effet précédent une diminution des disponibilités des moyens hydrauliques.



Le secteur résidentiel-tertiaire

Le secteur résidentiel

L'implantation dans Scages du module résidentiel est le fruit d'une simplification du modèle Enerter, développé par Énergies demain avec le soutien du ministère du Développement durable.

Le principe de simulation choisi est la modélisation « bottom-up ». On s'appuie sur la description fine du parc de logements pour ensuite calculer, à l'aide d'algorithmes spécifiques à la thermique du bâtiment, les consommations de chauffage. Cette même base de parc est utilisée pour les calculs de consommations d'énergie à des fins de production d'eau chaude et de cuisson.

Les données de base ayant permis de constituer le modèle de parc de logement sont :

- ▶ pour la structuration de la base de données :
 - détail logement, RGP 1999, INSEE (Institut national

de la statistique et des études économiques) ;

- données Sítadel (système d'information et de traitement automatisé des données élémentaires sur les logements et les locaux) pour les constructions 2000-2005 ;

- ▶ pour les données sur les constructions neuves :

- projection de population : INSEE, projections de population 2005-2050, scénario central ;
- projection de la taille des ménages : INSEE, modèle Omphale, scénario bas ;
- répartition des constructions neuves par type de logement : les données actuelles observées sur Sítadel sont prolongées ;
- surfaces des constructions neuves : les données actuelles observées sur INSEE, RGP99 pour la période 1990-2000 sont prolongées ;

- ▶ pour les taux de logements vacants : extrapolation des données INSEE sur RGP 99 ;

- ▶ pour les taux de destruction : fixation à sa valeur actuelle selon les données de Geokit ;

- ▶ pour la dynamique d'évolution des systèmes de chauffage : les rendements déterminés à dire d'expert et les parts de marché et règles de substitution sont recalculées pour recouper les données récentes de ventes de systèmes (stabilité de ces parts de marché sur la période de simulation).

Les paramètres suivants peuvent être modifiés pour les bâtiments neufs :

- ▶ la surface des constructions ;
- ▶ la morphologie des bâtiments : elle permettra de calculer les surfaces moyennes des parois en fonction des surfaces habitables ;
- ▶ les U (coefficients de déperdition thermique) des parois pour chaque réglementation thermique (RT) ainsi que la répartition des constructions autour de la RT pour les 5 années succédant la parution d'une RT : ces deux données permettront de calculer les valeurs des U applicables à l'année à simuler ;
- ▶ le type de ventilation : il permettra de calculer le taux moyen de renouvellement d'air.

Une fois introduit l'ensemble des paramétrages voulus en ce qui concerne les changements de systèmes de chauffage et les actions de réhabilitation du bâti, le modèle fait évoluer, année après année, la description du parc de logements. Sur la base de cette description représentative du parc à une année donnée, le calcul thermique est effectué afin



de déterminer les consommations de chauffage du parc de logements.



Le secteur tertiaire

Le module tertiaire de Sceges est issu d'un état des lieux des bâtiments du secteur tertiaire réalisé par Énergies demain pour le compte du ministère du Développement durable⁹⁷.

Comme pour le secteur résidentiel, on s'appuie sur la description fine du parc de surfaces tertiaires pour ensuite calculer les consommations de chauffage. Cette même base de parc est utilisée pour les calculs de consommations d'énergie à des fins de production d'eau chaude et de cuisson.

Le module de description des scénarios pour les bâtiments tertiaires traite ceux-ci selon leur usage. Ainsi, des catégories de bâtiments tertiaires ont été identifiées :

- ▶ bureaux (locaux abritant une activité de bureau à vocation économique privée) ;
- ▶ administration (locaux abritant une activité de bureau à vocation publique) ;
- ▶ sport, loisir, culture (gymnases, théâtres, cinémas, musées...);
- ▶ enseignement (primaire, secondaire et supérieur) ;
- ▶ santé (hôpitaux, cliniques...);
- ▶ transport (gares ferroviaires, gares routières...);
- ▶ café, hôtel, restaurant ;
- ▶ commerce ;
- ▶ habitat communautaire (résidences pour personnes âgées, résidences pour étudiants...).

Pour chacun de ces secteurs d'activité, et pour chaque région, si l'utilisateur le souhaite, les taux annuels de construction et de

destruction peuvent être modifiés sur la période 2005-2035. Trois éléments importants sont pris en compte dans les projections du secteur tertiaire :

- ▶ la dynamique du parc (construction, sortie du parc) ;
- ▶ la réhabilitation du parc (via une approche plus agré-gée que celle du secteur résidentiel) ;
- ▶ les changements de système de chauffage et modification des parts de marché des différentes énergies de chauffage.

Le secteur des déchets

Le module déchets de Sceges traite des catégories suivantes (nomenclature UNFCCC/CRF –Common reporting format) :

Filière	Catégorie CRF
Centres d'enfouissement technique (CET)	6A
UIOM avec récupération d'énergie	1A1a*
UIOM sans récupération d'énergie	6C
Compostage	6D
Méthanisation	6D
Traitement des eaux	6B

* partiel

Dans le cadre de Sceges, on considère que les étapes suivantes sont nécessaires au paramétrage des calculs et aux calculs des émissions par filière :

- ▶ étape 1 : détermination des quantités de déchets traités ;
- ▶ étape 2 : calcul des émissions ;
- ▶ étape 3 : bilan énergétique.

Pour l'étape 1, on peut modifier la quantité produite par an de chaque type de déchet (quantité d'ordures ménagères, quantité de déchets industriels banals, quantité de déchets verts et de biodéchets, quantité de boues, quantité des autres déchets).

Pour l'étape 2, on distingue les filières de traitement des déchets suivantes pour lesquelles on peut modifier les ratios correspondant à la part traitée dans chaque filière :

- ▶ les centres d'enfouissement technique (CET) : un niveau de détail supplémentaire est disponible, l'utilisateur pouvant modifier la répartition des déchets mis en décharge en fonction de leur mode de gestion, les décharges compactées et les décharges non compactées ainsi que le taux de valorisation du biogaz capté dans les décharges compactées et le taux de valorisation du biogaz capté dans les décharges non compactées.

⁹⁷ Énergies demain, *Consommations énergétiques liées au chauffage du parc bâti tertiaire français*, 2008.

L'utilisateur peut également modifier le contenu en carbone organique dégradable (COD) en kg/kt de déchet contenu dans les déchets mis en décharge ;

- ▶ l'incinération dans des unités d'incinération des ordures ménagères (UIOM) : l'utilisateur peut par ailleurs définir le taux de récupération, soit la part des déchets incinérés avec récupération d'énergie ;
- ▶ le tri matière (recyclage) ;
- ▶ le compostage : l'utilisateur peut modifier le facteur d'émission potentiel du CH₄ et du N₂O lors du compostage. Ces facteurs d'émissions évoluent en fonction de la composition des déchets ;
- ▶ la méthanisation (sous conditions naturelles) ;
- ▶ le traitement des eaux usées et industrielles est également intégré dans Sceges. L'utilisateur peut agir sur le volume d'eau traité et sur les facteurs d'émissions correspondant à un type de traitement.



La consommation de gaz fluorés

Les équipements contenant des gaz fluorés pris en compte dans Sceges appartiennent aux domaines suivants : la réfrigération domestique, la réfrigération commerciale, le transport frigorifique, la climatisation domestique, la climatisation commerciale, les groupes d'eau glacée, la climatisation automobile, la climatisation train et bus, les pompes à chaleur, les agents d'expansion pour mousses d'isolation, les aérosols pharmaceutiques, les aérosols techniques et de divertissement, les extincteurs incendie, les équipements électriques. La méthodologie utilisée pour les deux principales sources d'émission est détaillée.

Réfrigération et climatisation

Le calcul des émissions de fluides frigorigènes, fondé sur la méthode Tier 2 a⁹⁸, prend en compte toutes les possibilités d'émissions, du début à la fin de leur existence :

- ▶ lors de la production (émissions à la charge, émissions dues à la gestion des capacités) ;

- ▶ au cours de la durée de vie en incluant la maintenance (émissions fugitives et à la maintenance, émissions dues à la gestion des capacités) ;
- ▶ à la fin de vie de l'équipement. Les émissions de fin de vie dépendent de la récupération ou non du gaz en fin de vie, qui dépend elle-même des réglementations mises en place (règlement européen n° 842/2006, le décret n° 2005-829).

Les paramètres du tableau ci-dessous peuvent varier.

Liste de paramètres	Sorties affectées
1- Efficacité de récupération en fin de vie (%)	Émissions de fin de vie
2- Taux d'émissions fugitives (%)	Émissions fugitives
3- Taux d'émissions à la maintenance (%)	Émissions à la maintenance
4- Réduction de la charge nominale des installations neuves mises en service (%)	Toutes les émissions ; banque
5- Taux de fuite à la charge des installations (%)	Émissions à la charge
6- Utilisation sur le marché neuf de nouveaux fluides à faible PRG ou nul (%)	Répartition des fluides pour la banque et les émissions ; émissions équivalent CO ₂
7- Taux de conversion des installations à de nouveaux fluides (%)	Répartition des fluides pour la banque et les émissions ; émissions équivalent CO ₂
8- Croissance du marché des équipements neufs (%)	Toutes les émissions ; banque
9- La répartition des équipements sur le parc en fonction de leur âge ou millésime	Toutes les émissions ; banque

Agents d'expansion pour les mousses d'isolation

Ce secteur porte sur les fluides d'expansion utilisés dans les mousses alvéolaires. Ces fluides étaient des CFC comme le R-11 ou le R-12 avant la mise en place du protocole de Montréal. Depuis, ce sont :

- ▶ des hydrocarbures comme le cyclopentane ou le n-pentane ;
- ▶ de l'eau ou du CO₂ ;
- ▶ des HCFC comme les R-22, R-141b, R-142b ;
- ▶ des HFC comme le R-134a, le R-245fa ou le R-365mfc.

⁹⁸ Lignes directrices du GIEC, année 2006.



Il existe trois types d'émissions :

- ▶ lors de la fabrication ;
- ▶ pendant la durée de vie ;
- ▶ lors de la mise au rebut.

Les paramètres du tableau ci-dessous peuvent varier.

Liste de paramètres	Sorties affectées
1- Taux d'émissions à la production	Émissions durant la production
2- Fraction massique de fluide dans la mousse	Toutes les émissions et le stock de fluides
3- Efficacité de récupération en fin de vie	Émissions en fin de vie
4- Taux d'émissions annuelles	Émissions durant la vie
5- Utilisation sur le marché neuf de nouveaux fluides	Toutes les émissions et la banque
6- Volume mousse de production	Toutes les émissions
7- Volume mousse du marché	Toutes les émissions

Deux groupes de mesures ont été évalués via Sceges dans le secteur des gaz frigorigènes.

2 Gains en terme d'émissions de gaz à effet de serre

2.1. Le résidentiel-tertiaire

Le crédit d'impôt développement durable (AME et AMS)

Description du dispositif du crédit d'impôt

Les opérations éligibles au crédit d'impôt sont :

- ▶ l'installation de chaudières basse température (BT) et à condensation ;
- ▶ l'installation d'appareils de régulation de chauffage ;
- ▶ l'isolation thermique (parois opaques, vitrées, calorifugeage et volets isolants) ;
- ▶ les énergies renouvelables (solaire thermique et photovoltaïque, éolien, raccordement à un réseau ENR, bois et biomasse, PAC) ;
- ▶ la récupération des eaux pluviales.

Les opérations prises en compte dans l'évaluation

Dans le cadre de l'évaluation réalisée grâce à l'outil Sceges, toutes les opérations éligibles au crédit d'impôt

ont été prises en compte à l'exception des appareils de régulation de chauffage, du calorifugeage et des volets isolants, de l'éolien, du raccordement à un réseau ENR et de la récupération des eaux pluviales.

Il convient de noter que l'ensemble des opérations prises en compte dans l'évaluation représentent 95 % des dépenses fiscales relatives au crédit d'impôt en 2008.

Scénario AME : le nombre de logements concernés (2005-2008)

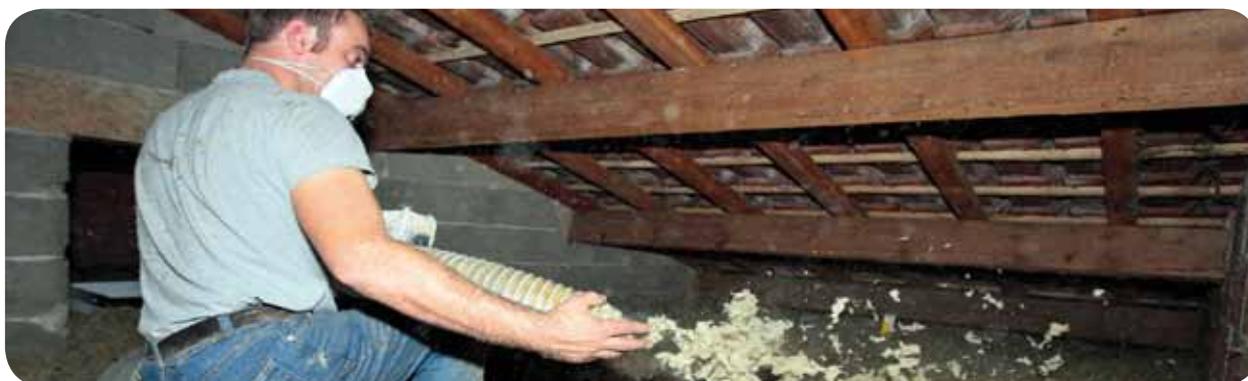
Dans le cadre du scénario AME, on considère que le crédit d'impôt prend fin au 31 décembre 2008.

Le nombre de logements ayant bénéficié de crédit d'impôt au titre de l'achat des équipements éligibles est présenté dans le tableau 14.



Tableau 14 - Nombre de logements concernés par le crédit d'impôt dans le scénario AME

	Nombre de logements concernés (en milliers de logements)				Source
	2005	2006	2007	2008	
Chaudière basse température	120	109	139	104	- coût moyen d'une opération évalué à 2500 € - taux de couverture du CI : 15 % - dépense fiscale (source : DGUHC)
Chaudière à condensation	47	127	162	135	- coût moyen d'une opération évalué à 3500 € - taux de couverture du CI : 15 % en 2005 et 25 % ensuite - dépense fiscale (source : DGUHC)
Isolation thermique des parois opaques	3	8	11	11	- coût moyen d'une opération évalué à 2500 € - taux de couverture du CI : 15 % en 2005 et 25 % ensuite - dépense fiscale (source : DGUHC)
Fenêtres	516	736	941	159	- coût moyen d'une opération évalué à 4000 € - taux de couverture du CI : 15 % en 2005 et 25 % ensuite - dépense fiscale (source : DGUHC)
Solaire thermique	15	30	28	31	- source : Observer
Chaudière bois	193	340	300	380	- source : étude Refund + Observ'er
PAC	52	115	130	150	- coût moyen d'une opération évalué à 4800 € - taux de couverture du CI : 15 % en 2005, 40 % en 2006 et 50 % ensuite - dépense fiscale (source : DGUHC)



Scénario AMS : le nombre de logements concernés pour la période 2009-2012

Dans le cadre du projet de loi de finances 2009, le crédit d'impôt développement durable a été recentré et prorogé jusqu'au 31 décembre 2012. L'évaluation de cette nouvelle mesure est fondée sur les mêmes opérations que celles prises en compte dans le cadre de l'évaluation de la mesure AME.

Le nombre de logements concernés par type d'opération pour les années 2009-2012 a été évalué en prolongeant les tendances observées sur la période 2005-2008. Les résultats sont présentés au tableau 15.

	Nombre de logements concernés (en milliers de logements)			
	2009	2010	2011	2012
Chaudière basse température	100	100	100	100
Chaudière à condensation	150	150	150	150
Isolation thermique des parois opaques des parois opaques	12	12	12	12
Fenêtres	160	160	160	160
Solaire thermique	34	37	40	43
Chaudière bois	400	400	400	400
PAC	170	190	210	230

Tableau 15 - Nombre de logements concernés par le crédit d'impôt dans le scénario AMS



Traduction de ces hypothèses dans Sceges

L'installation de chaudières basse température et à condensation se traduit dans Sceges par une amélioration du rendement moyen des appareils de chauffage fioul et gaz par rapport à un scénario de référence sans le crédit d'impôt.

Pour l'isolation thermique des parois opaques et des fenêtres, on considère que ces travaux de rénovation sont appliqués aux logements les plus consommateurs en énergie, à savoir le parc construit avant 1975. Le nombre de logements bénéficiant du crédit d'impôt est directement implémenté dans Sceges au travers d'un pourcentage du parc total de logements réalisant des travaux.

Tableau 16 - Implémentation dans Sceges des travaux d'isolation

Opérations crédit d'impôt	Isolation des parois opaques		Fenêtres	
	AME	AMS	AME	AMS
Implémentation Sceges	Déroulé de 20 cm de laine de verre sur les combles perdus		Passage en fenêtre PVC argon	
Part du parc concerné	0,22 %	0,54 %	15,56 %	19,79 %

L'installation de chaudières à bois se traduit dans Sceges par :

- ▶ une amélioration du rendement des appareils indépendants à bois ;
- ▶ une augmentation de la part des chaudières bois venant en remplacement des appareils en fin de vie (remplacement de chaudières fuel ou électricité par des chaudières bois).

L'installation de pompes à chaleur (PAC) est implémentée dans Sceges au travers d'une augmentation de la part des PAC en remplacement des appareils de chauffage en fin de vie (électricité, gaz et fuel). L'installation d'équipements de chauffage solaire thermique est traduit dans Sceges par une augmentation du taux d'équipement de l'ensemble du parc de logement (cf. tableau 17).

Tableau 17- Implémentation dans Sceges de l'installation d'équipements de chauffage solaire thermique

	Sans le crédit d'impôt	AME	AMS
Part du parc de logement équipée en chauffe-eau solaire	0,025 % en 2005	0,35 % en 2008	0,86 % en 2012

Impact de la mesure

Avec ces hypothèses, le crédit d'impôt permet les gains suivants (cf. tableau 18) en termes d'émissions de gaz à effet de serre. À noter que cette mesure a un impact à la fois sur le secteur résidentiel-tertiaire et sur le secteur énergie. L'impact présenté ici couvre ces deux secteurs.

Tableau 18 - Impact du crédit d'impôt

Gain GES (en MteqCO ₂)	Scénario AME (fin du crédit d'impôt en 2008)	Scénario AMS (prolongation du crédit d'impôt jusqu'en 2012). Impact additionnel par rapport au scénario AME
2010	3,83	0,76
2015	5,10	2,6
2020	6,56	3,78

Il faut également souligner qu'une partie des équipements éligibles au crédit d'impôt peuvent également bénéficier de CEE. L'impact de ces 2 mesures a été évalué de manière distincte, mais il existe des recouvrements.

Les réglementations thermiques (AME et AMS)

Les réglementations thermiques (RT) imposent des contraintes sur les bâtiments neufs à plusieurs niveaux : sur la consommation globale d'énergie primaire du bâtiment pour les postes de chauffage, d'eau chaude et d'éclairage ainsi que sur la performance minimale de certains équipements.

Dans le cadre du scénario AME, l'impact de la mise en oeuvre de la RT 2005 et des labels correspondants (labels HPE, THPE et ENR) est évalué par comparaison à une situation où seule la RT 2000 est mise en oeuvre.

Dans le cadre du scénario AMS, l'impact de la mise en oeuvre de la norme BBC (bâtiment basse consommation) à partir de 2012 est évalué par comparaison au scénario AME (soit un scénario avec la mise en oeuvre de la RT 2005).

Implémentation des RT dans l'outil Sceges

L'outil Sceges permet à l'utilisateur de définir les contraintes imposées par les réglementations thermiques (RT) pour les bâtiments neufs, et donc les qualités thermiques des futures constructions. Cette définition se fait de manière séparée pour les maisons individuelles et les immeubles collectifs. Il est à noter que la présente évaluation concerne uniquement l'impact sur le secteur résidentiel (l'impact sur le secteur tertiaire n'a pu être évalué à ce stade).

Il est possible d'implémenter directement les qualités thermiques requises pour les parois des bâtiments en fonction de la RT en vigueur (les domaines de validité des RT étant définis sur 5 ans). La mise en oeuvre des différentes RT est donc simulée par une réduction des coefficients de déperdition thermique des parois (toits, fenêtres, planchers et murs).

L'outil permet également d'introduire un lissage des évolutions dans les pratiques de la construction et ainsi de simuler une réponse graduelle aux exigences des réglementations en prenant en compte un décalage dans le temps entre leur parution et leur application réelle. On définit donc, année par année, pour l'ensemble de la période de validité d'une RT, la répartition des constructions selon leur taux de surconsommation ou leur obtention de labels, selon 5 catégories :

- ▶ consommations supérieures de 25 % aux exigences de la RT ;
- ▶ consommations supérieures de 10 % aux exigences de la RT ;
- ▶ consommations conformes à la RT ;
- ▶ consommations inférieures de 10 % (logements labellisés HPE) ;
- ▶ consommations inférieures de 25 % (logements labellisés THPE).

Dans le cas de la mise en œuvre de la norme BBC, on définit également :

- ▶ une augmentation du taux d'équipement des logements en chauffe-eaux solaires et en systèmes thermodynamiques de production d'eau chaude ;
- ▶ une modification de la répartition des systèmes de chauffage dans le neuf, avec un transfert vers les pompes à chaleur des équipements suivants :

Maisons individuelles	Immeubles collectifs
Appareils indépendants de chauffage électrique	Chauffage central électrique
Appareils indépendants de chauffage fioul	Chauffage central fioul
Chauffage central individuel fioul	Chauffage intégré électrique
Chauffage intégré électrique	

Impact de la mesure

Avec ces hypothèses, les réglementations thermiques successives, appliquées au secteur résidentiel uniquement, induisent les gains suivants (cf. tableau 19) en termes d'émissions de gaz à effet de serre. À noter que ces mesures ont un impact sur le secteur résidentiel-tertiaire et sur le secteur énergie. Les résultats présentés ci-dessous couvrent ces deux secteurs.

Tableau 19 - impact des réglementations thermiques

Gain GES (en MteqCO ₂)	RT2005 (scénario AME)	Labels de la RT2005 (scénario AME)	BBC (scénario AMS)
2010	0,41	0,05	0,00
2015	0,78	0,08	1,19
2020	1,24	0,15	2,19

L'Eco-prêt à taux zéro (AMS)

Description de l'éco-prêt à taux zéro

L'éco-prêt à taux zéro permet de financer les travaux d'amélioration de la performance énergétique des logements achevés avant le 1^{er} janvier 1990. Pour être éligibles à l'éco-prêt à taux zéro, les travaux doivent être :

- ▶ soit un bouquet de travaux (par exemple, isolation des toitures, des murs, des parois vitrées, remplacement des systèmes de chauffage ou de production d'eau chaude...);
- ▶ soit des travaux permettant d'atteindre une performance énergétique minimale du logement.

Les opérations de rénovation prises en compte dans Sceges

Le nombre de rénovations financées par l'éco-prêt à taux zéro pris en compte dans Sceges est donné dans le tableau 20.

Tableau 20 - Nombre de rénovations financées par l'éco-prêt à taux zéro

	2009	2010	2011	2012
Nombre de logements rénovés	50 000	150 000	240 000	320 000

Le scénario de rénovation suivant a été pris en compte dans Sceges :

- ▶ 100 % des logements rénovés : travaux d'isolation du toit et des murs ;
- ▶ 1/3 des logements rénovés : installation d'un poêle à bois ;
- ▶ 1/3 des logements rénovés : installation d'une pompe à chaleur électrique ;
- ▶ 1/3 des logements rénovés : installation d'une chaudière à condensation.

Traduction de ces hypothèses dans Sceges

Pour l'isolation thermique des parois murs et des toits, il a été considéré que ces travaux de rénovation sont appliqués aux maisons individuelles les plus consommatrices en énergie, à savoir le parc construit avant 1975. Le nombre de logements réalisant des travaux d'isolation est directement implémenté dans Sceges au travers d'un pourcentage du parc total de maisons individuelles réalisant ces travaux (soit la pose de laine de verre pour les combles et de laine de roche pour l'isolation intérieure des murs). L'installation de poêles à bois se traduit dans Sceges par une amélioration du rendement des poêles à bois.

L'installation de pompes à chaleur (PAC) est implémentée dans Sceges au travers d'une augmentation de la part des PAC en remplacement des appareils de chauffage en fin de vie (électricité et fuel). L'installation de chaudières à condensation se traduit dans Sceges par une amélioration du rendement moyen des appareils de **chauffage fioul et gaz**.



Impact de la mesure

Avec ces hypothèses, le prêt à taux zéro permet les gains suivants (cf. tableau 21) en termes d'émissions de gaz à effet de serre. À noter que cette mesure a un impact à la fois sur le secteur résidentiel-tertiaire et sur le secteur énergie. L'impact présenté ici couvre ces deux secteurs.

Gain GES (en MteqCO ₂)	Scénario AMS
2010	0,48
2015	3,88
2020	4,10

2.2. Les transports

Quantification de la mesure concernant les objectifs nationaux d'incorporation de biocarburants, loi Pope et loi d'orientation agricole (AME)

Pour traduire cette mesure, on compare les émissions entre un scénario avec les pourcentages d'incorporation suivants : 5,75 % en 2010, 7 % en 2020 (hypothèse du scénario OE-DGEMP d'avril 2008) et un scénario traduisant la mesure, soit 7 % en 2010, 10 % en 2015 et 10 % en 2020.

Sceges permet de rentrer directement un pourcentage d'incorporation de biocarburant par année. La mesure est donc entrée telle qu'elle est décrite au niveau des hypothèses. Le pourcentage de biocarburant est supposé croître linéairement pendant chaque période.

Impact de la mesure

La mesure permet une réduction des émissions de 1,54 MteqCO₂ en 2010, de 4,47 en 2015 et de 3,82 en 2020.

	Taux d'incorporation sans mesure (scénario OE-DGEMP)	Taux d'incorporation dans le scénario AME	Impact (MteqCO ₂)
2010	5,75 %	7 %	1,54
2015	6,85 %	10 %	4,47
2020	7 %	10 %	3,82

Quantification de l'ensemble de mesures visant à modifier l'achat de véhicules neufs (AMS)

Ce groupe comprend les mesures fiscales mises en œuvre (bonus-malus et prime à la casse), la mise en place de l'étiquette CO₂ et la mise en œuvre du règlement européen sur le CO₂ des véhicules.

Pour traduire ces mesures, des hypothèses de valeurs unitaires suivantes d'émission sur les véhicules neufs sont prises :

- ▶ 130 g CO₂/km dès 2012 et jusqu'en 2015 ;
- ▶ puis décroissance linéaire jusqu'à 95 g CO₂/km en 2020.

Sceges permet de tester la mesure en diminuant d'un certain pourcentage les consommations unitaires des véhicules neufs. La mesure n'est appliquée qu'aux véhicules particuliers mis en circulation. Lorsqu'ils vieillissent, ces véhicules conservent leur consommation réduite.

La réduction du facteur d'émission de CO₂ de l'ensemble des véhicules particuliers mis sur le marché testée est la suivante :

	Émissions de CO ₂ - g CO ₂ /km
2005	153,6
2010	153,4
2011	140
2012	130
2013	130
2014	130
2015	130
2016	123
2017	116
2018	109
2019	102
2020	95

La mesure a été testée en appliquant un taux de réduction de la consommation unitaire identique pour tous les véhicules particuliers, quelle que soit la carburant. Le scénario de taux d'immatriculation des véhicules particuliers essence et diesel reste identique.

Le résultat affiché ci-après a été déterminé en considérant que seuls de l'essence et du gazole sans biocarburant sont consommés.

Impact de la mesure

La mesure est considérée ne pas avoir d'impact en 2010 (les réductions de consommations ne sont mises en œuvre qu'à partir de 2011).

En 2015, cette mesure permet une réduction des émissions de 1,05 MtCO₂. En 2020, elle permet une réduction des émissions de 6,05 MtCO₂.

2.3. L'industrie

Mesures concernant les gaz frigorigènes

L'évaluation réalisée grâce à Sceges prend en compte les mesures suivantes :

- ▶ mise en œuvre de l'obligation de contrôle d'étanchéité des équipements fixes (règlement CE 842/2006 du 17 mai 2006 + R 543-75 et suivant) ;
- ▶ mise en œuvre de l'obligation de certification des personnels et de l'obligation de certification des entreprises pour le froid et l'extinction (règlement CE 842/2006 du 17 mai 2006 + R 543-75 et suivant du code de l'environnement) ;
- ▶ mise en œuvre de l'obligation de récupérer les HFC en fin de vie (obligation de récupération sur les équipe-

ments fixes - règlement CE 842/2006 du 17 mai 2006 + R 543-75 et suivant), obligation de récupération en fin de vie pour les véhicules hors d'usages et les DEEE (déchet d'équipement électrique et électronique).

L'impact de ces mesures a été évalué en modifiant dans Sceges les paramètres d'entrée suivants :

- ▶ taux d'émissions à la charge ;
- ▶ taux d'émissions fugitives ;
- ▶ taux d'émissions à la maintenance ;
- ▶ efficacité de récupération en fin de vie.

Les principales hypothèses sont décrites dans le tableau 22.

Tableau 22 - Principales hypothèses pour l'évaluation de l'impact des mesures concernant les gaz frigorigènes

	Taux d'émissions à la charge	Taux d'émissions fugitives	Taux d'émissions à la maintenance	Efficacité de récupération en fin de vie
Froid commercial et industriel	Diminution du taux d'émissions à la charge jusqu'en 2020 (le % est fonction du type de groupe frigorigène)	Diminution du taux de fuite jusqu'en 2020 différencié en fonction des usages (commercial ou industriel) et du type de groupe frigorigène	Courbes d'évolution en S ⁹⁹ (la diminution est fonction du type de groupe frigorigène)	Reste constant pour les usages industriels et augmente pour les usages commerciaux
Froid domestique	Pas d'impact	Pas d'impact	Courbe d'évolution en S sur une durée de 7 ans. De 0,005 % en 2010 à 0,002 % en 2017	Courbe d'évolution en S à partir de 2007 sur une durée de 20 ans, jusqu'à 15 % en 2027
Climatisation commerciale	Pas d'impact	Diminution linéaire à partir de 2010 (5 % en 2015)	Courbe en S sur une durée 8 ans. Jusqu'à 1,5 % en 2016	Augmentation linéaire sur 5 ans à partir de 2010 jusqu'à 80 %
Climatisation résidentielle	Diminution linéaire à partir de 2010 (5 % en 2020)	Courbe d'évolution en S (établie sur 5 ans) à partir de 2010. De 6,3 % en 2010 à 3 % en 2015.	Courbe en S sur une durée 8 ans. Jusqu'à 2 % en 2016.	Augmentation linéaire sur 7 ans à partir de 2010 jusqu'à 30 %
Climatisation automobile	Pas d'impact	Pas d'impact	Pas d'impact	Augmentation linéaire sur 12 ans à partir de 2008 jusqu'à 40 %

⁹⁹ Signification d'une courbe en S : le taux d'émission baisse faiblement en début de période (phase d'apprentissage), baisse rapidement en milieu de période et la baisse ralentit de nouveau en fin de période (saturation).



Impact des mesures

L'impact de ces mesures a été évalué par comparaison à un scénario sans mesure où ces différents paramètres seraient restés constants par rapport à leur niveau en 2005.

	2010	2015	2020
Gain en MteqCO ₂	0,28	2,30	5,24

Interdiction d'usage de HFC à pouvoir de réchauffement global élevé en climatisation automobile

Cette mesure est décrite dans le cadre des mesures transports (cf. chapitre V), mais selon la répartition sectorielle des émissions du format CRF, elle est comptabilisée dans le secteur industrie.



Hypothèses

Cette mesure a été traduite dans Sceges par un remplacement du fluide R134a par du CO₂ et/ou du fluide R-1234yf dont le pouvoir de réchauffement est très faible (PRG = 4). La diminution du recours au R134a est modélisée par une courbe en S à partir de 2012 sur 5 ans pour atteindre 80 % de R-1234yf et 20 % CO₂ en 2017.

Cette mesure est implémentée dans Sceges en modifiant la répartition des fluides utilisés dans le marché neuf.

Impact de la mesure

Les impacts de la mesure sont calculés, comme pour la mesure précédente en référence à un scénario sans la mesure où la répartition des fluides frigorigènes utilisés dans la climatisation automobile reste identique à celle de l'année 2005 (soit 100 % de R134a).

	2010	2015	2020
Gain en MteqCO ₂ par rapport à un scénario sans la mesure	0	0,16	0,85

2.4. L'agriculture

Les évaluations des mesures du secteur agricole sont issues de calculs fondés sur des estimations d'évolution des variables d'activité (unités de méthanisation, incorporation d'huile végétale pure dans les carburants agricoles...). Les variables d'activité ont été fournies par le ministère de l'Agriculture.

Évaluation des consommations énergétiques économisées liées au réglage des tracteurs (AME)

D'après les statistiques du ministère de l'Agriculture, 3 000 tracteurs sur un total d'environ 1,25 million seront diagnostiqués par an (5 bancs d'essai en France) à partir de 2009. Le réglage d'un tracteur permet une réduction de 3,5 teqCO₂/an.

Afin d'évaluer l'impact de cette mesure à l'horizon 2020, il a été considéré que le réglage des tracteurs permettait une réduction permanente des émissions de gaz à effet de serre. Avec cette hypothèse, en 2020, cette mesure permet une réduction de 0,11 MteqCO₂.

	Nombre de tracteurs réglés (cumul depuis 2009)	Impact (MteqCO ₂)
2010	6 000	0,02
2015	21 000	0,07
2020	39 000	0,11

Incorporation d'huile végétale pure (AMS)

Les hypothèses du calcul sont présentées dans le tableau ci-dessous

	% PCI d'HVP dans les carburants agricoles ¹⁰⁰	Mm ³ de gazole utilisés	Émissions de CO ₂ en kg par m ³ de gazole (avec HVP) ¹⁰¹
2010	2,5 %	2,1 Mm ³	2 650
2015	3,75 %	2,1 Mm ³	2 625
2020	5 %	2,1 Mm ³	2 600

Impact de la mesure

En 2010, la réduction d'émissions correspond à 0,1 MteqCO₂.

En 2015, si l'on considère une incorporation linéaire entre 2010 et 2020, la réduction d'émissions correspond à 0,15 MteqCO₂.

En 2020, la réduction d'émissions correspond à 0,2 MteqCO₂.

Développement de la méthanisation (AME et AMS)

Le nombre d'unités de méthanisation a été fourni par les statistiques du ministère de l'agriculture : à partir de 2009, 30 unités nouvelles de même puissance par an dans l'AME et

¹⁰⁰ Hypothèses de calcul proposées par le MAAP. À noter que les taux utilisés sont inférieurs aux objectifs nationaux d'incorporation de biocarburants compte tenu des difficultés à développer cette filière.

40 unités nouvelles par an dans l'AMS. Le MAAP, sur la base des projets existants a estimé que 190 000 t_{eq}CO₂/an avaient été évitées pour 200 projets de méthanisation¹⁰². Ainsi, les réductions directes attendues en moyenne par projet de méthanisation sont égales à 0,95 ktCO₂/an par projet.

Impact de la mesure

Dans l'AME, la réduction attendue en 2020 est égale à 0,33 MteqCO₂ en 2020.

Ainsi, dans l'AMS le gain est estimé à 0,11 MteqCO₂ en 2020 par rapport au scénario AME.

	Scénario AME : nombre d'installations de méthanisation	Impact (MteqCO ₂)	Scénario AMS : nombre d'installations de méthanisation	Impact additionnel par rapport au scénario AME (MteqCO ₂)
2020	360	0,33	480	0,11

2.5. L'énergie

Les certificats d'économie d'énergie (AME)

Le dispositif des CEE est fondé sur une obligation de réalisation d'économies d'énergie imposée aux vendeurs d'électricité. Un objectif national de 54 TWh cumulés actualisés (Cumac) a été fixé pour la période du 1^{er} juillet 2006 au 30 juin 2009.

Méthodologie pour l'évaluation de la mesure

L'évaluation de l'impact des certificats d'économie d'énergie est fondé sur les 10 opérations les plus réalisées à ce jour. Elles représentent près des 3/4 des économies d'énergie réalisées à travers le dispositif.

Pour chacune de ces opérations, on considère le nombre de CEE délivrés au 31 décembre 2008. Les économies d'énergie étant comptées cumulées et actualisées sur la durée de vie des équipements concernées, il a été nécessaire pour chacune de ces opérations de revenir à des économies d'énergie

annuelles à partir de la durée de vie moyenne des équipements concernés par chacune de ces opérations et du taux d'actualisation de 4 %.

À partir d'un facteur d'émission moyen pour chacune de ces opérations, est déduit la réduction moyenne annuelle en termes de gaz à effet de serre. Le tableau 23 fait la synthèse de l'ensemble de ces calculs : au final, en moyenne, un TWh d'économie d'énergie comptabilisé sur la durée de vie des équipements correspond à un gain en termes de gaz à effet de serre de 0,015 MteqCO₂/an.

Avec un objectif annuel de 18 TWh, cela correspond à une réduction d'émission cumulative de 0,3 MteqCO₂/an.

Impact de la mesure

Avec les hypothèses ci-dessous, les réductions d'émissions de l'année sont égales à 0,3*(n-2006,5)¹⁰³. À compter de 2010, on considère que le doublement de l'objectif national permettra également une multiplication par deux des gains en termes de gaz à effet de serre, soit un gain annuel moyen cumulatif de 0,6 MteqCO₂ par an. À partir de 2010, les réductions de l'année n sont donc égales à 0,3*3,5+0,6* (n-2010). On considère que cette mesure s'applique jusqu'à fin 2012 (fin de la 2^e période).

L'impact de la mesure est donc le suivant (tableau 24). À noter que cette mesure a un impact sur différents secteurs. Le principal secteur concerné à ce jour est le secteur résidentiel-tertiaire, mais les CEE permettent également des réductions d'émissions dans les secteurs de l'énergie, de l'industrie et des transports. L'impact présenté ici couvre l'ensemble de ces secteurs.

Tableau 23 – Hypothèses de calcul de l'impact des CEE

Identifiant de l'opération	Libellé de l'opération	Économies d'énergie en kWh cumulés et actualisés	Durée de vie	Économies d'énergie en kWh par an	facteur d'émission	Réduction d'émissions par an en MtCO ₂
BAR-TH-06	Chaudière individuelle de type Condensation	5 247 514 523	16	433020858	0,22	0,095
BAR-TH-08	Chaudière individuelle de type Basse température	3 984 513 724	16	328799004,5	0,22	0,072
BAR-TH-07	Chaudière collective de type Condensation	3 732 669 792	21	255831823,3	0,22	0,056
BAR-TH-29	Pompe à chaleur de type air / air	3 329 898 400	16	274780652	0,18	0,049
BAR-EN-01	Isolation de combles ou de toitures	2 434 677 985	35	125426468,5	0,21	0,026
BAR-EN-04	Fenêtre ou porte fenêtre complète avec vitrage isolant	2 284 562 571	35	117693024,4	0,21	0,025
BAR-TH-09	Chaudière collective de type Basse température	1 420 904 864	21	97386777,4	0,22	0,021
IND-UT-02	Système de variation électronique de vitesse sur un moteur	1 287 318 825	10	152610340	0,055	0,008
BAR-TH-04	Pompe à chaleur de type air/ eau	1 274 966 400	16	105209245,6	0,18	0,019
BAR-TH-24	Chauffe-eau solaire individuel (DOM)	1 271 781 000	12	130299066,1	0,26	0,034
Total		26 268 808 084		2 021 057 260		0,407

¹⁰¹ Un m³ de gazole émet 2706 kg CO₂, (le gazole émet 3150 kg CO₂/tep, 1 tep = 41 900 MJ, 36 MJ/l de gazole). L'utilisation d'HVP permet une réduction d'émissions à hauteur de 65 % des émissions de CO₂. Soit 1 m³ de gazole à 5 % PCI (soit 6 % d'HVP en volume) émet : 2 706*(94%+6%*35/100)=2600 kg CO₂.

¹⁰² Hypothèses supplémentaires utilisés par le MAAP pour ces calculs : PCI biogaz : 6 kWh/m³ ; durée moyenne de fonctionnement : 8000 heures/an ; richesse moyenne du biogaz en méthane 70 % ; seul 1/3 du méthane produit provient des effluents d'élevage ; masse volumique du méthane : 0,717 kg/m³.

¹⁰³ Le dispositif ayant commencé à la mi-2006.



Tableau 24- impact des CEE

MteqCO ₂	Réductions d'émissions
2010	1,1
2015	2,9
2020	2,9

Il convient de noter que cette estimation correspond à un majorant de l'impact potentiel du dispositif des CEE car certaines opérations d'économies d'énergie peuvent avoir été déclenchées par d'autres facteurs que le dispositif. Une partie des équipements éligibles aux CEE peuvent également bénéficier du crédit d'impôt développement durable mis en place dans le résidentiel.

L'impact de ces deux mesures a été évalué de manière distincte, mais il existe des recouvrements.

Les objectifs de développement des énergies renouvelables (AMS)

Ces objectifs sont évalués dans Sceges en implémentant directement une augmentation de la puissance de production des différents types d'énergie renouvelables. Cette capacité de production additionnelle est ensuite prise en compte par l'outil Sceges pour réaliser l'équilibrage entre la demande et l'offre électriques.

La production d'électricité correspondant à cette nouvelle capacité de production vient donc en substitution d'autres moyens de production marginaux (soit principalement des centrales fonctionnant au gaz, au fuel ou au charbon) qui verront leur utilisation réduite, permettant une réduction des émissions de gaz à effet de serre associées à la production d'électricité. Les hypothèses de développement sont les suivantes :

- ▶ éolien : puissance installée de 25 000 MW en 2020, soit 8 000 MW supplémentaires installés progressivement à partir de 2015 ;
- ▶ hydraulique : augmentation de la production de 3TWh par an et de la puissance installée de 3000 MW (capacité de pointe) d'ici 2020, par l'installation de nouvelles stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) et le suréquipement d'installations de pointe existantes ;
- ▶ biomasse : 520 MW installés en 2012, 2 300 MW en 2020 ;
- ▶ photovoltaïque : 1 100MW installés en 2012, 5 400 MW en 2020.

Impact de la mesure

Les économies d'émissions de CO₂ réalisées en 2020 par rapport au scénario AME sont présentées dans le tableau suivant :

Type d'EnR	Émissions évitées en 2020 (Mt eqCO ₂)
Éolien	2,59
Hydraulique	3,67
Biomasse	0,93
Solaire photovoltaïque	1,72

La mise en oeuvre de la directive écoconception – ampoules à incandescence

La disparition progressive des ampoules à incandescence se traduit dans Sceges par une diminution progressive de la puissance d'éclairage dans le module demande électrique. Il en résulte une baisse de la demande électrique de la France qui permet un moindre recours aux moyens de production marginaux dont elle dispose (essentiellement des centrales à gaz, charbon ou fuel).

Impact de la mesure

Cette mesure permet d'économiser 0,93 MteqCO₂ en 2010, 1,16 en 2015 et 1,60 en 2020 par rapport au scénario avec mesures existantes.

2.6. Les déchets

Quantification des mesures concernant les déchets

La loi Grenelle 1 prévoit notamment les objectifs suivants :

- ▶ réduire la production d'ordures ménagères et assimilées de 7 % par habitant pendant les cinq prochaines années ;
- ▶ augmenter le recyclage matière et organique afin d'orienter vers ces filières un taux de 35 % en 2012 et 45 % en 2015 de déchets ménagers et assimilés contre 24 % en 2004, ce taux étant porté à 75 % dès 2012 pour les déchets d'emballages ménagers et les déchets des entreprises hors bâtiment et travaux publics, agriculture, industries agro-alimentaires et activités spécifiques.

Modélisation dans Sceges

Pour évaluer l'impact de cette mesure dans Sceges, on modélise à la fois une réduction de la quantité de déchets produits par habitant, mais aussi un renforcement de la part des déchets destinés aux filières de retraitement. On peut ainsi :

- ▶ paramétrer directement une réduction du taux de croissance annuelle des déchets selon leur type (ordures ménagères, déchets industriels et banals, déchets verts et biodéchets, boues) afin d'induire une réduction de 7 % par habitant sur la période 2008-2012 ;

- ▶ faire évoluer la répartition des déchets entre cinq filières de traitement (centres d'enfouissement technique, incinération, compostage, recyclage et méthanisation) et ainsi traduire une augmentation du transfert des déchets ménagers vers les filières de recyclage (35 % en 2012 et 45 % en 2015).

Impact de la mesure

Tableau 25 - Impact des mesures concernant les déchets

MteqCO ₂	Impact des mesures concernant les déchets (par rapport au scénario AME)
2010	0,61
2015	1,64
2020	2,02

3 Évaluation du coût des mesures

3.1. Le résidentiel-tertiaire

L'éco-prêt à taux zéro (période 2009-2012)

Le coût fiscal pour l'État de l'éco-prêt à taux zéro correspond à la somme actualisée¹⁰⁴ des écarts entre les mensualités d'un prêt consenti dans des conditions normales et les mensualités sans intérêt.

Dans le cas présent, on considère un prêt moyen de 15 000 euros sur 10 ans à un taux de 6 %.

Les mensualités d'un tel prêt seraient de 167 € par mois contre 125 € effectivement remboursés au titre de l'éco-prêt à taux zéro. Le coût pour l'État correspond donc à 3 537 euros par prêt. L'impact de la mesure a été calculé dans Sceges en considérant que 760 000 prêts étaient accordés sur 4 ans, d'où un coût total pour l'État de 2 688 millions d'euros.

Les émissions évitées sur la durée de vie des travaux (20 ans) ont été évaluées à 81 Mt.

Impact : Le coût de la mesure pour l'État s'élève donc à 33 €/teqCO₂.

Le crédit d'impôt développement durable (AME et AMS : période 2005-2012)

Le coût pour l'État du crédit d'impôt est évalué à 7 200 millions d'euros¹⁰⁵ sur la période 2005-2008 (dépenses fiscales de la période 2006-2009 correspondant à des travaux réalisés pendant la période 2005-2008).

L'ensemble des opérations éligibles au crédit d'impôt prises en compte dans Sceges représentent 95 % des dépenses totales pour l'État (cf chapitre VII paragraphe 2.1.). Dans le cadre de la présente évaluation des coûts, un coût de 6 840 millions d'euros est donc pris en compte sur la période 2005-2008.

Le coût du crédit d'impôt pour l'État, lié à sa prolongation jusqu'en 2012 (scénario AMS), est évalué à partir des mêmes hypothèses que celles retenues dans le cadre de l'évaluation de l'impact CO₂ de la mesure dans Sceges (coût moyen d'une opération, taux de couverture par le crédit d'impôt et nombre de logements concernés). Il s'élèverait à 5 253 M€.

Le coût total du crédit d'impôt sur la période 2005-2012 s'élève donc à 12 093 millions d'euros. Les émissions évitées sur la durée de vie des travaux (20 ans) ont été évaluées à 182 Mt.

Impact : Le coût de la mesure pour l'État s'élève donc à 66 €/teqCO₂.

3.2. L'énergie

Le tarif de rachat pour l'énergie éolienne installée dans le scénario AMS

On suppose que l'objectif de développement de l'énergie éolienne est réalisé grâce au tarif de rachat. Le coût public du tarif de rachat est calculé sur la durée de vie des équipements sur la base des hypothèses suivantes :

- ▶ tarif de rachat de 82 €/MWh les dix premières années, puis de 68 €/MWh les cinq 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 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).

Impact : le coût du tarif de rachat de l'éolien est ainsi évalué à 27 €/teqCO₂ évitée.

Le tarif de rachat pour l'énergie solaire photovoltaïque installée dans le scénario AMS

On suppose que l'objectif de développement de l'énergie solaire photovoltaïque est réalisé grâce au tarif de rachat. Le coût public du tarif de rachat est calculé sur la durée de vie des équipements sur la base des hypothèses suivantes :

¹⁰⁴ Le taux d'actualisation retenu est de 4 %

¹⁰⁵ Évaluation ministère du Développement durable/DHUP



- ▶ tarif de rachat 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.

Impact : le coût du tarif de rachat du solaire photovoltaïque est ainsi évalué à 667 €/teqCO₂ évitée.



VIII. ÉTUDE DE SENSIBILITÉ : L'IMPACT DE LA CRISE ACTUELLE SUR LES ÉMISSIONS DE LA FRANCE

Les scénarios de projection des émissions de gaz à effet de serre de la France avec mesures existantes et avec mesures supplémentaires sont fondés sur une hypothèse de croissance du PIB de + 2,1 % par an sur la période 2008-2020. Ces scénarios ne prennent donc pas en compte l'impact de la crise financière et économique qui frappe la France et l'ensemble du monde depuis la mi-2008.

Or, malgré la baisse continue de l'intensité en gaz à effet de serre du PIB français depuis 1990 (cf. graphique dans le chapitre II présentant l'évolution des émissions, du PIB et de l'intensité énergétique de la France), un ralentissement brutal de l'activité économique entraînera certainement une baisse au moins à court terme des émissions de gaz à effet de serre de la France.

Au sein du ministère du Développement durable, le commissariat général au développement durable (CGDD) a mené une étude sur la modélisation des déterminants à court terme de l'évolution des émissions de la France.

1 Évolution des émissions et activité économique à court terme

L'étude réalisée par le CGDD met en exergue l'impact sur les émissions de CO₂ énergétiques du recul de la croissance économique en 2009. Compte tenu de l'ampleur de la récession qui s'annonce, les émissions de CO₂ devraient reculer de manière significative : **pour des conditions climatiques comparables à celles que l'on a connues en 2008, le recul des émissions de CO₂ en 2009 devrait se situer dans une fourchette comprise entre - 6% et - 8% (soit de - 23 MtCO₂ à - 31 MtCO₂).**

Ces prévisions reposent sur une modélisation économétrique du taux de croissance des émissions de CO₂ liées à l'énergie. Il ressort de cette analyse que les principaux facteurs explicatifs sont le taux de croissance du produit intérieur brut et l'évolution des conditions climatiques (cf. tableau 27).

L'évolution des émissions de CO₂ énergétiques dépend aussi, mais dans une moindre mesure, du prix des énergies fossiles (notamment du pétrole) et de l'évolution de l'offre en énergie non carbonée (en particulier en énergie nucléaire).



Tableau 27 - Principaux facteurs explicatifs de l'évolution des émissions de CO₂ énergie

	Signe attendu	Coefficient	Pouvoir explicatif
Variation du PIB	+	+ 2,3	+++
Variation de l'indice de rigueur climatique	+	+ 0,3	+++
Variation de l'offre nucléaire	-	- 0,05	+
Variation des baisses cumulées du prix du pétrole (Brent)	+	+ 0,04	+

Lecture : le coefficient associé au taux de croissance du PIB est 2,3. Ainsi, toutes choses égales par ailleurs, lorsque le PIB progresse de 1 %, les émissions de CO₂ augmentent de 2,3 % (l'élasticité des émissions de CO₂ au PIB est de 2,3).

Principaux déterminants du taux de croissance des émissions de CO₂ énergétiques

Compte tenu de la sensibilité des prévisions aux hypothèses retenues pour l'évolution de l'activité économique et du climat, différents scénarios ont été testés. En ce qui concerne l'activité économique prévue pour 2009 :

- ▶ un recul du PIB de 1,5 % en 2009 (hypothèse haute) ;
- ▶ un recul du PIB de 2 % en 2009 (hypothèse centrale) ;
- ▶ un recul du PIB de 2,5 % en 2009, ce qui suppose une poursuite de la récession tout au long de l'année (hypothèse basse).

En ce qui concerne les conditions climatiques, trois scénarios sont également envisagés :

- ▶ un scénario climat froid, qui se caractériserait par une année 2009 sensiblement plus froide que la moyenne historique. Cette hypothèse pourrait être confortée par la rigueur de l'hiver 2009 ;
- ▶ un scénario climat constant, qui signifie que les conditions climatiques (en termes de températures) en 2009 seraient strictement équivalentes à celles de 2008 ;
- ▶ un scénario climat chaud, avec une année 2009 plus chaude que la moyenne historique. Cette hypothèse est cohérente, dans une certaine mesure, avec la hausse tendancielle des températures constatée sur longue période.

À partir de ces hypothèses, il est possible de fournir des prévisions d'émissions de CO₂ pour 2009 (cf. tableau 28). Sous l'hypothèse de conditions climatiques en 2009 comparables à celles de 2008, les émissions baisseraient de 6 % à 8 %, soit de 23 à 31 millions de tonnes de CO₂ en moins par rapport à 2008.

Dans le scénario climat froid, la baisse des émissions, moins marquée que dans le scénario central, est comprise entre - 5 % et - 7 % (- 17 à - 26 millions de tCO₂). Dans le scénario climat chaud, la baisse se situerait entre - 8 % et - 10 % (de - 28 à - 37 millions de tCO₂), l'effet sur les émissions de températures plus clémentes s'ajoutant à celui du recul de l'activité économique.

Ces prévisions doivent être interprétées avec précaution, compte tenu notamment de la sensibilité des résultats aux hypothèses retenues en prévision pour les différents facteurs explicatifs des émissions de CO₂. Ces prévisions fournissent néanmoins des ordres de grandeur qui peuvent être comparés aux évolutions récentes : par exemple, même dans le scénario le plus pessimiste (hypothèse haute pour le PIB et scénario climat froid), les émissions de CO₂ reculeraient tout de même de 17 MtCO₂, soit plus que la baisse cumulée constatée en 2006 et 2007 (-15,4 MtCO₂).

Tableau 28 - Prévision des émissions de CO₂ de la France en 2009

		PIB		
		Hypothèse basse (- 2,5 %)	Hypothèse centrale (- 2,0 %)	Hypothèse haute (- 1,5 %)
Climat	Climat chaud	- 10 %	- 9 %	- 8 %
		- 37 MtCO ₂	- 33 MtCO ₂	- 28 MtCO ₂
	Climat constant	- 8 %	- 7 %	- 6 %
		- 31 MtCO ₂	- 27 MtCO ₂	- 23 MtCO ₂
	Climat froid	- 7 %	- 6 %	- 5 %
		- 26 MtCO ₂	- 22 MtCO ₂	- 17 MtCO ₂

Si cette étude montre bien, qu'à court terme, une baisse de l'activité économique entraîne également une réduction des émissions de gaz à effet de serre de la France, l'impact à moyen-long terme de la crise financière et économique est plus incertain : la baisse des investissements réalisés par les industriels comme par les particuliers (une baisse du pouvoir d'achat des ménages risque d'entraîner une baisse des investissements dans les équipements d'isolation ou de production d'énergie renouvelable dans les logements ainsi qu'une baisse du renouvellement du parc automobile) pourrait à terme entraîner une hausse des émissions de gaz à effet de serre de la France.

Selon la note de conjoncture de l'INSEE de mars 2009, l'investissement des ménages, principalement leurs achats de logement, recule depuis le deuxième trimestre 2008. Il a baissé de 1,1 % en 2008 après avoir augmenté de + 3,0 % en 2007. Il est freiné par trois facteurs : le niveau élevé atteint par les prix relativement au revenu, le retournement des anticipations de hausse de prix qui ne laisse plus, comme les années antérieures, de perspective de plus-value à terme et le durcissement des conditions d'emprunt, du fait d'abord de la hausse des taux de la Banque centrale européenne, puis de la crise financière. Le nouveau repli des mises en chantier à la

fin 2008 et au début 2009 signale ainsi une nouvelle baisse de l'investissement des ménages au premier semestre, de l'ordre de 1 % par trimestre.

Concernant l'investissement des entreprises, en 2008, il n'a plus progressé que de 1,5 %, freiné par une activité en berne et un durcissement des conditions de financement. Au premier semestre 2009, le recul des dépenses d'équipement s'accroîtrait encore par rapport au dernier trimestre 2008 en raison de la sous-utilisation des capacités existantes et de conditions de financement et perspectives de demande toujours défavorables.

L'utilisation, à l'horizon 2011 et non plus 2009, de la modélisation économétrique réalisée par le CGDD permet d'évaluer l'impact d'une reprise de la croissance en 2010. Les scénarios suivants ont été évalués :

- ▶ évolution du PIB de - 2 % en 2009, + 1 % en 2010, + 2 % en 2011 ;
- ▶ climat constant sur la période 2009-2011 ;
- ▶ prix du Brent :
 - constant sur 2009-2011.
 - croissant pour passer de 40 euros en 2009 à 53 euros (environ 70\$) en 2011, suite à une reprise de la croissance.

De ces hypothèses découlent les évolutions suivantes des émissions de CO₂ liées à l'énergie en France sur la période 2009-2011 (les variations sont exprimées par rapport aux émissions de l'année précédente).

Tableau 29 - Évolution des projections des émissions sur la période 2009-2011

	PIB central, prix du Brent stables	PIB central, prix du Brent croissant
2009	- 7,3 % (- 27 MtCO ₂)	- 7,3 % (- 27 MtCO ₂)
2010	+ 3,2 % (+ 11 MtCO ₂)	+ 3,2 % (+ 11 MtCO ₂)
2011	+ 2,2 % (+ 8 MtCO ₂)	+ 1,9 % (+ 7 MtCO ₂)

L'augmentation des émissions observée en 2010 et 2011 est liée à la reprise de la croissance et à l'augmentation du PIB pour ces années, mais aussi à un effet retard du PIB, avec un impact négatif¹⁰⁶, mis en évidence par la modélisation économétrique réalisée par le CGDD. Cet impact retardé mais négatif du PIB traduit notamment le risque d'effet rebond des émissions de gaz à effet de serre en cas de baisse des investissements.

¹⁰⁶ C'est-à-dire qu'une baisse du PIB en année n se traduit par une augmentation des émissions en année n+1.

2 Le plan de relance et les investissements

Le plan d'investissements prévu dans le cadre du Grenelle Environnement ainsi que les investissements décidés dans le cadre du plan de relance de la France face à la crise actuelle, en étant les moteurs d'une croissance plus verte, doivent permettre d'éviter ce risque d'effet rebond des émissions de gaz à effet de serre à moyen terme.

Ainsi, le plan d'investissements prévu dans le cadre de la mise en œuvre du Grenelle Environnement représentera près de 400 Md€ d'investissements d'ici 2020¹⁰⁷, avec notamment :

- ▶ 205 Md€ d'ici 2020 dans le secteur du bâtiment, dont 192 seront consacrés à la rénovation du parc existant ;
- ▶ 97 Md€ d'ici 2020 dans le secteur des transports, dont 53 pour les lignes à grande vitesse, 36 pour le développement des transports en commun et 8 pour le développement du fret ;
- ▶ 87 Md€ d'ici 2020 pour les énergies renouvelables ;
- ▶ de l'ordre de 4 Md€ pour le secteur des déchets.

Le plan de relance prévu par la France offre une place importante aux mesures en faveur de la croissance verte et des réductions des émissions de gaz à effet de serre, en particulier sur les 14,5 milliards d'euros du plan pour 2009 et 2010, hors mesures de soutien à la trésorerie des entreprises, 5 milliards relèvent d'investissements du secteur du ministère du Développement durable, soit 35% du total. On peut citer parmi ces mesures :

- ▶ l'accélération des contrats de projet État-régions ferroviaires (150 M€) : ces opérations portent notamment sur les travaux nécessaires à l'arrivée des TGV en Aquitaine, Alsace, ainsi que des travaux de développement en Rhône-Alpes, en Poitou-Charentes et en région Centre ;
- ▶ des travaux de régénération des voies ferrées et d'amélioration de l'accessibilité des gares (100 M€) ;
- ▶ des travaux préparatoires aux grands projets (70 M€) afin d'accélérer leur mise en œuvre que ce soit pour la ligne grande vitesse Sud-Europe-Atlantique, la deuxième phase du TGV Est, la ligne grande vitesse Bretagne-Pays de la Loire ou le canal Seine-Nord Europe ;
- ▶ l'entretien fluvial (100 M€) avec l'aménagement du réseau du Nord-Pas-de-Calais, la modernisation du canal du Rhône ;
- ▶ les investissements dans les ports maritimes (50 M€) pour 7 ports en métropole et pour les ports d'outre-mer ;

- ▶ l'entretien routier et la sécurité des tunnels (200 M€) avec notamment l'aménagement du tunnel du Fréjus ;
- ▶ la rénovation des bâtiments publics dans le cadre du volet État exemplaire (200 M€) : ces travaux viseront une réduction des consommations d'énergie de 40 % et une réduction des émissions de gaz à effet de serre de 50 %. Cette première enveloppe permettra notamment la réalisation des audits immobiliers, la rénovation des cités administratives et des immeubles interministériels ainsi que l'isolation des toitures en régions froides ;
- ▶ l'amélioration de l'efficacité énergétique des exploitations agricoles (30 M€) dans le cadre du plan de performance énergétique des exploitations agricoles, présenté le 3 février 2009 ;
- ▶ la création d'un fonds de lutte contre l'habitat indigne et les dépenses d'énergie (200 M€) pour aider les propriétaires modestes à réaliser des travaux de rénovation pour améliorer la précarité énergétique de leur logement ;
- ▶ la mise en place d'une prime à la casse de 200 à 5 000 euros pour l'achat de véhicules faiblement émetteurs de CO₂ (220 M€) ;
- ▶ la possibilité en 2009 et en 2010 de cumuler (sous conditions de ressources) l'éco-prêt à taux zéro pour la rénovation d'un logement et le crédit d'impôt développement durable.

Le 31 mars 2009 une convention relative au soutien de la Caisse des dépôts à l'innovation pour les énergies renouvelables et la lutte contre le changement climatique a été conclue.

La Caisse des dépôts contribuera, au travers de ses capacités d'investissement et en liaison avec le soutien qu'elle apporte aux plates-formes d'innovation des pôles de compétitivité, à l'effort national nécessaire pour développer et mettre sur le marché les solutions, notamment technologiques, permettant d'atteindre l'objectif européen 20-20-20, selon les lignes directrices issues du Grenelle Environnement.

Les projets de plates-formes partenariales concernent notamment : les technologies d'énergie solaire, le stockage et gestion de l'énergie électrique, les composants de puissance pour le stockage et la gestion de l'énergie et les motorisations électriques, les technologies pour les motorisations hybrides, la métrologie des performances des bâtiments et des équipements urbains, la chaîne logicielle intégrée de modélisation des bâtiments, l'intégration en sous-ensembles fonctionnels des briques technologiques pour le bâtiment.

Sur la période 2008-2010 la Caisse des dépôts a prévu de consacrer 30 M€ aux plates-formes partenariales et à la valorisation de la recherche et 150 M€ aux actions en faveur des énergies renouvelables.

¹⁰⁷ Ministère du Développement durable, *Étude d'impact du projet de loi de programme du Grenelle de l'environnement, 2008* (téléchargeable sur le site www.legrenelle-environnement.fr/).

IX. LES MÉCANISMES DU PROTOCOLE DE KYOTO

À 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 gaz à effet de serre, 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 leur propre gisement de réduction des émissions de gaz à effet de serre en suscitant l'émergence de projets grâce à la délivrance de crédits carbone.

1 Création d'un cadre institutionnel

À travers le décret n° 2006-622 du 29 mai 2006 et l'arrêté du 2 mars 2007¹⁰⁸, 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), sur la première période d'engagement du protocole de Kyoto (2008-2012).

Au plan institutionnel, la Mission interministérielle à 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'État. À 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 à la direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) du ministère du Développement durable. À cet effet, la DGEC a créé, par arrêté du 18 décembre 2008, un bureau des marchés du carbone qui, entre autres compétences, 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 du Développement durable 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).

Un guide pratique¹⁰⁹ a été réalisé et diffusé en novembre 2008, sous l'égide du ministère du Développement durable, 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.

1.1. La France dans le MDP

Les tableaux 30 et 31 synthétisent les principales informations disponibles sur les projets ayant reçu l'agrément des autorités françaises en vue d'un enregistrement auprès du comité exécutif du MDP et des projets pour lesquels des entreprises ont bénéficié d'une simple autorisation à participer, après enregistrement auprès des Nations unies.



¹⁰⁸ www.legifrance.gouv.fr/jopdf/common/jo_pdf.jsp?numJO=0&dateJO=20060530&numTexte=58&pageDebut=08089&pageFin=08091 ; www.legifrance.gouv.fr/jopdf/common/jo_pdf.jsp?numJO=0&dateJO=20070307&numTexte=61&pageDebut=04386&pageFin=04389

¹⁰⁹ Réaliser un projet MDP ou MOC de réduction des émissions de gaz à effet de serre : quelles opportunités ? Comment passer à l'action ?

Tableau 30- Liste des projets ayant reçu une lettre officielle d'agrément des autorités françaises (LoA)

Date de délivrance de l'agrément par la France	Pays hôte et dénomination du projet	Secteur/Type de projet	Réductions annuelles moyennes d'émissions 2008-2012
Projets enregistrés par le comité exécutif du MDP			
02/08/2005	Maroc (Tétouan)	ENR (parc éolien)	28 651
02/09/2005	Brésil (Tremembé)	Gaz de décharge	70 063
28/09/2005	Corée du Sud (Onsan)	Industrie (N ₂ O)	9 150 000
21/10/2005	Brésil (Paulinia)	Industrie (N ₂ O)	5 961 165
18/11/2005	Inde (Bagepalli)	ENR (biomasse)	19 553
12/12/2005	Malaisie (Kanthan, Rawang)	Combustion industrie	62011
29/05/2006	Mexique (El Gallo)	ENR (hydro)	65 704
6/07/2006	Égypte (Alexandrie)	Gaz de décharge	370 803
19/03/2007	Brésil (Paulinia)	Industrie (N ₂ O)	80 109
02/10/2007	Brésil (Tijuquinhas)	Gaz de décharge	131 194
02/10/2007	Mexique (Mérida)	Gaz de décharge	106 340
02/10/2007	Argentine (Aesa Misiones)	Gaz de décharge	37 236
23/10/2007	Chili	Gaz de décharge	70 299
05/02/2008	Chine (Kaimenzi)	Industrie procédés	133 315
05/02/2008	Moldavie	UTCF	179 242
31/03/2008	Chine (Wengniute)	ENR (éolien)	142 848
11/06/2008	Chili (San Felipe, El Bellotto)	Gaz de décharge	26 868
10/10/2008	Cuba (Santiago)	Gaz de décharge	123 162
28/11/2008	Inde (Arasmeta)	Industrie procédés	69 369
Projets recherchant l'enregistrement auprès du comité exécutif du MDP			
31/03/2008	Chine (Chifeng Gaofeng)	ENR (éolien)	130 375
31/03/2008	Chine (Baotou Bayin)	ENR (éolien)	489 949
31/03/2008	Chine (Bayannaouer)	ENR (éolien)	128 117
31/03/2008	Chine (Siziwanggi Bayin'aobao)	ENR (éolien)	129 134
21/05/2008	Chine (Hebei Weichang Zhgjiawan)	ENR (éolien)	133 072
21/05/2008	Chine (Hebei Weichang Longyuan)	ENR (éolien)	138 471
16/10/2008	Malaisie (Berhad)	Industrie procédés	532 757
17/10/2008	Chine (Yunnan Yizi)	ENR (hydro)	67 661
17/10/2008	Chine (Hubei Dangyang)	ENR (biomasse)	110 774
16/10/2008	Philippines (Teresa)	Industrie combustion	94 528
13/11/2008	Pérou (Iquitos)	Gaz de décharge	11 864
5/02/2009	Inde (Prathyusha)	ENR (biomasse)	48 970
09/02/2009	Chine (Yangquan Namei)	Méthane de mine	231 518
20/03/2009	Argentine (Las Heras)	Gaz de décharge	59 094
16/04/2009	Vietnam (Nam Gion)	ENR (hydro)	27 437
16/04/2009	Vietnam (Nam Khot)	ENR (hydro)	27 020
16/04/2009	Vietnam (Yann Tann Sien)	ENR (hydro)	37 267
16/04/2009	République dominicaine (LaDuquesa)	Gaz de décharge	267 680

Tableau 31- Liste des projets auxquels des entreprises françaises ont été autorisées à participer

Date de délivrance de la lettre d'autorisation à participer au projet	Pays hôte et dénomination du projet	Secteur/Type de projet	Réductions annuelles moyennes d'émissions 2008-2012
23/02/2007	Inde (Rajasthan)	Industrie HFC	3 833 566
17/03/2007	Bhoutan	ENR (hydro)	524
1/06/2007	Inde	Biogaz	31 966
1/06/2007	Inde	ENR (cogénération bagasse)	63 934
16/08/2007	Inde (Jamnagar)	Industrie procédés	34 807
16/10/2007	Maroc	ENR (solaire)	38 636
16/10/2007	Maroc (Essaouira)	ENR (éolien)	156 026
26/12/2007	Chine (Guangxi)	UTCF	25 795
2/04/2008	Chine (Jiangsu)	Industrie HFC	8 411 432
2/04/2008	Chine (Changshu)	Industrie HFC	10 437 249
2/04/2008	Chine (Xiaogushan)	ENR (hydro)	312 891
2/04/2008	Indonésie (Indocement Alternative)	Industrie combustion	144 413
2/04/2008	Indonésie (Indocement Blended)	Industrie combustion	469 750
2/04/2008	Guatemala (El Canada)	ENR (hydro)	118 527
2/04/2008	Afrique du Sud (Marianhill)	Gaz de décharge	68 833
2/04/2008	Brésil (Lages)	Gaz de décharge	220 439
2/04/2008	Colombie (Jepirachi)	ENR (éolien)	18 028
2/04/2008	Philippines (Bangui Bay)	ENR (éolien)	56 788
3/03/2008	Inde (Satyamaharshi)	ENR (biomasse)	22 968
2/04/2008	Costa Rica (ACA)	ENR (hydro)	6 431
2/04/2008	Brésil (Alta Mogiana)	ENR (biomasse)	12 024
3/06/2008	Inde (Surat)	Industrie HFC	2 802 150

Au total, la France a délivré 37 lettres officielles d'agrément (LoA) et 22 lettres d'autorisation à participer à des projets MDP (portant sur des activités de projet distinctes de celles ayant reçu une LoA), représentant un **abattement annuel moyen** sur la période Kyoto de 30 millions de tonnes équivalent CO₂.

La distribution des projets montre une forte prédominance des activités industrielles en pourcentage des crédits générés (89,3 %), tandis que les énergies renouvelables sont majoritaires en nombre de projets (56,4 %), tout particulièrement s'agissant de la dernière génération de projets qui n'ont pas encore obtenu leur enregistrement auprès du comité exécutif du MDP (67 % d'ENR).

Figure 31- Composition du portefeuille de projets MDP par catégorie (en % du nombre total de projets)

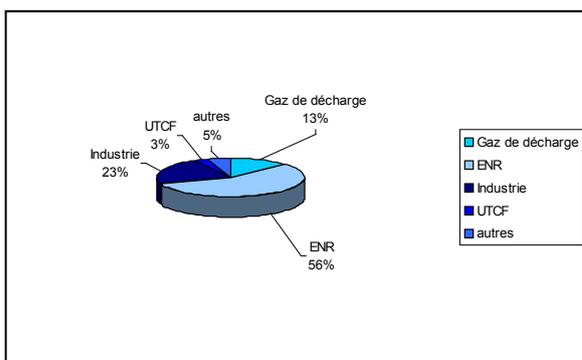
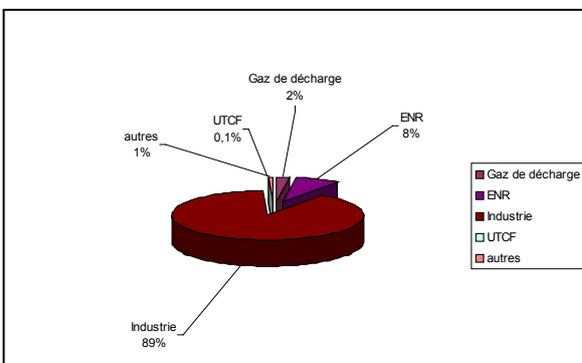


Figure 32 - Distribution des crédits selon les types de projets MDP (en % du total des crédits générés)



1.2. La France et la MOC : les projets domestiques de réduction des émissions de gaz à effet de serre

Dans le cadre de la MOC classique, le Gouvernement français a donné son agrément le 16 octobre 2008, en faveur d'un projet de MOC (voie 1) programmatique, mis en œuvre en Allemagne et portant sur l'installation de pompes à chaleur en remplacement de systèmes de chauffage intensifs en carbone dans le résidentiel et le tertiaire. Les émissions de CO₂ évitées par le projet s'élèvent en 2008-2012 à 110 000 tonnes.

Il a également délivré, le 9 avril 2008, une lettre d'autorisation à participer à un projet de modernisation de chaufferies

de faible puissance (inférieures à 20 MW), également réalisé en Allemagne (Rhénanie du Nord-Westphalie).

Outre la délivrance de lettres d'agrément et d'autorisation 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 d'échange de quotas d'émissions de gaz à effet de serre.

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.

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 gaz à effet de serre 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.

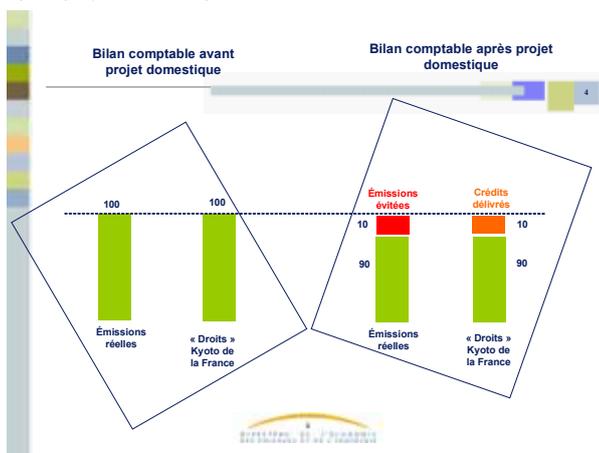
Dans ce cadre, l'État se dessaisit d'une partie de ses actifs carbone (les UQA, converties en URE) au profit des porteurs de projet, en contrepartie des réductions d'émissions obtenues grâce au projet. Il doit donc s'assurer avant toutes choses que le projet :

- ▶ entraîne des réductions d'émission qui sont bien comptabilisées dans leur intégralité au sein de l'inventaire national des gaz à effet de serre ;
- ▶ remplit le critère d'additionnalité : parmi les projets potentiellement candidats au nouveau dispositif, certains auraient eu lieu de toutes façons, 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 de rachat 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 CO₂. Or, l'État n'est pas censé délivrer des crédits carbone pour des projets qui auraient eu lieu de toutes façons. La rémunération en crédits carbone ne doit donc venir rétribuer que la partie de l'effort qui amène le projet à faire mieux que la tendance.

Comme l'État 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'émissions de la France étant censés diminuer à concurrence des émissions de CO₂ évitées grâce aux projets, tout en améliorant l'efficacité-coût de notre politique climatique.



Schéma 7- Bilan comptable des émissions de la France avant et après projet domestique



Source : DGTPÉ (ministère de l'économie)/DGEC (ministère du développement durable).

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 carbone de la France), sans pour autant réduire l'intérêt économique des projets domestiques, l'État 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).

Il est pour l'heure difficile de projeter l'impact du dispositif sur les émissions de gaz à effet de serre de la France ; les seules évaluations disponibles (réalisées en 2005) conduisent à un gisement potentiel de 10 à 15 MteqCO₂ évitées sur la période 2008-2012.

Elles ne pourront être affinées qu'au fil de l'émergence des projets, freinée par le cours actuel des URE sur le marché et par la période courte de comptabilisation des crédits (jusqu'à fin 2012). Un seul projet a jusqu'à présent reçu l'agrément des autorités françaises, en septembre 2008, pour la destruction de gaz fluorés sur une installation industrielle.

Le démarrage progressif des projets peut aussi s'expliquer par le fait que la procédure d'agrément soit décomposée en deux phases :

- ▶ une première phase où les porteurs de projet soumettent à l'administration une méthode de portée générale décrivant les modalités et les étapes de démonstration de l'additionnalité pour une catégorie de projets donnée : l'État dispose alors de trois mois pour procéder au référencement et à la publication de la méthode, de sorte qu'elle puisse ensuite être utilisée par un grand nombre de porteurs de projet ;
- ▶ une seconde phase d'instruction des demandes d'agrément individuelles pour des projets bien définis (délai de réponse de deux mois).

Jusqu'à présent, neuf méthodes ont été référencées dans les domaines d'activités suivants :

- ▶ captation du méthane produit par des effluents d'élevage sur des exploitations agricoles ;
- ▶ réduction des émissions de HFC dans le secteur du froid commercial, de l'agroalimentaire ou des patinoires ;
- ▶ valorisation de biodéchets en biométhane-carburant afin de substituer du biométhane-carburant au gaz naturel pour l'alimentation de véhicules ;
- ▶ production d'énergie thermique réduisant la consommation de combustibles fossiles dans une installation nouvelle ou existante ;
- ▶ thermo-oxydation des gaz à effet de serre effluents gazeux des installations de production industrielle ;
- ▶ réduction d'émissions de gaz à effet de serre pour le secteur de la pêche maritime professionnelle ;
- ▶ organisation de covoiturage dynamique ;
- ▶ thermo-oxydation du prototype d'azote (N₂O) dans les effluents gazeux des installations existantes de production industrielle ;
- ▶ destruction de N₂O émis par la production d'acide adipique.

2 Un instrument de pilotage intégré pour la gestion actifs carbone

Deux décisions majeures ont été prises à la fin de l'année 2008, qui contribuent à renforcer le pilotage de la politique climatique française, dans sa composante marchés carbone :

- ▶ d'une part, les articles 8.I et 8.II de la loi de finances rectificative du 30 décembre 2008 prévoient la création, à compter du 1^{er} janvier 2009, d'un **compte de commerce spécifique ouvert dans les écritures du Trésor**. Ce compte retracera les flux liés aux transactions sur actifs carbone réalisés par l'État dans le cadre de sa mise en conformité avec le protocole de Kyoto. De façon complémentaire, le bilan comptable de l'État (CGE - compte général de l'État) s'est enrichi en 2008 d'une nouvelle annexe portant sur la valorisation patrimoniale des unités Kyoto de la France. Dès lors que les évaluations auront gagné en fiabilité, notamment sur la valorisation (encore difficile du fait de l'absence de références de marché) du stock d'unités de quantité attribuée, les actifs carbone de l'État pourront alors être incorporés au sein du bilan comptable de l'État ;
- ▶ d'autre part, un **pôle bureau des marchés du carbone** a été mis en place au sein de la direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) du ministère du Développement durable, par arrêté du 16 décembre 2008.

Cette nouvelle structure a pour mission « [d']élaborer et proposer la stratégie de gestion des actifs carbone de l'État 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'État dans le domaine des marchés

du carbone : réforme du fonctionnement du système communautaire d'échanges de quotas d'émissions, 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 MDP et MOC, notamment dans sa composante domestique...



X. L'ADAPTATION

1 Introduction

La caractérisation des aléas et l'évaluation des vulnérabilités permet 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 sécurité des personnes et des biens, la biodiversité, le patrimoine culturel, et sont à décliner dans les secteurs économiques.

L'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (Onerc) a pour mission de formuler des recommandations sur les mesures de prévention et d'adaptation susceptibles de limiter les risques liés au changement climatique. Cette mission a été renforcée par le plan climat 2004, qui présente la politique mise en place par le Gouvernement pour lutter contre le changement climatique. L'Onerc a remis au Premier ministre et au Parlement, en juin 2005, un rapport¹¹⁰ présentant les principales conséquences du réchauffement climatique en France et contenant des recommandations en matière d'adaptation. Il a également organisé ou co-organisé plusieurs colloques sur ces questions, s'adressant à différents publics. Dans le cadre de la réorganisation du ministère du Développement durable, l'Onerc¹¹¹ a été 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.

Le site internet de l'Onerc présente un certain nombre de publications et de résultats de recherches et d'études, mais également des données directement utilisables pour la connaissance des effets du changement climatique, notamment des indicateurs et des scénarios climatiques régionalisés.

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 au changement climatique, aux plans national et territorial. Le Grenelle Environnement a permis le renforcement des mesures liées aux systèmes de planification régionale et locale (voir partie pouvoirs publics et collectivités territoriales).

Même dans le meilleur des cas, le réchauffement attendu en France d'ici à la fin de ce siècle sera beaucoup plus important que le réchauffement déjà observé au cours siècle dernier : il faut donc s'attendre encore à un réchauffement supplémentaire d'au moins 2°C en moyenne d'ici à 2100, si l'humanité parvient effectivement à réduire très fortement ses émissions de gaz à effet de serre. Dans cette perspective, le Gouvernement a adopté, le 13 novembre 2006, une stratégie nationale d'adaptation au changement climatique. Un groupe interministériel sur l'évaluation des impacts du changement climatique¹¹² a été mis en place en mars 2007. Il a rendu un premier rapport à l'été 2008 et un deuxième à l'automne

2009. Plus récemment, la loi de programmation de mise en œuvre du Grenelle de l'environnement contient une disposition visant à ce que soit préparé un plan national d'adaptation pour 2011.

2 La stratégie nationale d'adaptation

Dans ce document, quatre grandes finalités sont identifiées. Celles-ci doivent sous-tendre l'ensemble des démarches préconisées en matière d'adaptation au changement climatique.

Agir pour la sécurité et la santé publique

Le nombre considérable de victimes lors du drame de la canicule de 2003 et les difficultés éprouvées par l'aide sociale et le système de soins à réagir - dans un pays pourtant considéré comme ayant un excellent système de santé publique - a posé la question de l'efficacité de nos systèmes techniques et organisationnels à assurer la protection des personnes et des biens dans des situations aujourd'hui considérées comme extrêmes, mais demain peut-être, largement dépassées.

Aspects sociaux : les inégalités devant le risque

L'exemple des victimes de la canicule de l'été 2003 montre bien - confirmant par là l'avertissement donné par le GIEC - que les effets de l'évolution climatique s'exerceront sans doute de façon disproportionnée sur les populations désavantagées.

Limiter les coûts, tirer parti des avantages

Le changement climatique, comme tout changement, induira des coûts que des politiques préventives d'adaptation auront à cœur de réduire ou d'éviter. Dans certains cas, les effets du réchauffement climatique pourront se traduire par des effets positifs, dont l'anticipation permettra de tirer un plus grand avantage.

Préserver le patrimoine naturel

Les écosystèmes qui subissent des pressions (systèmes de gestion non durables ou demande croissante sur les ressources naturelles) ont d'ores et déjà un potentiel d'adaptation naturelle amoindri qui rendra d'autant plus difficile l'action de l'homme pour faciliter l'adaptation. Inversement, en préservant le patrimoine naturel, l'homme pourra tirer profit de celui-ci pour atténuer les impacts du changement climatique.

Huit axes stratégiques d'action sont ensuite proposés et détaillés par la stratégie nationale d'adaptation : 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.

¹¹⁰ ONERC, 2005, *Un climat à la dérive : comment s'adapter ?* Rapport au Premier ministre et au Parlement, La Documentation française, 109 p.

¹¹¹ www.onerc.gouv.fr

¹¹² ONERC, 2007, *Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique*, La Documentation française, 94 p.

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, on examine d'abord les approches suivantes : 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 qu'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.

3 Le groupe de travail interministériel

Le ministère du développement durable a mis en place, dès le mois de mars 2007, un groupe de travail interministériel sur l'évaluation des impacts, de l'adaptation et des coûts associés. Ce groupe, associant également différents départements ministériels (agriculture, santé, aménagement du territoire), a été créé suite au plan climat 2006 pour évaluer le coût des impacts du changement climatique ainsi que les mesures pertinentes à prendre. Ce groupe aux multiples thématiques (santé - agriculture, forêt et ressources en eau - urbanisme, cadre bâti et infrastructures de transports - énergie - tourisme - risques naturels, et assurance - territoires - biodiversité) a remis un premier rapport à l'été 2008¹¹³ ; ce dernier identifie la priorité à accorder à un impact en fonction de sa probabilité d'apparition et de son importance et esquisse les premières mesures.

Le groupe a poursuivi ses travaux et a remis, à l'automne 2009, un deuxième rapport quantifiant le coût de certains impacts et mesures. Ces travaux serviront de référence à l'élaboration du futur plan national d'adaptation au changement climatique.

L'élaboration du plan nécessitera également de mobiliser les collectivités territoriales et l'ensemble des acteurs économiques pour préparer des propositions de mesures d'adaptation.

4 L'action des collectivités territoriales

Une politique nationale d'adaptation ne peut se concevoir sans la participation active des collectivités territoriales aux

côtés de l'État et de l'Union européenne, selon un principe de subsidiarité. En effet, les impacts effectifs du changement climatique sur un territoire sont très fortement liés aux caractéristiques locales, socio-économiques, institutionnelles et culturelles ; sa capacité d'adaptation l'est encore plus.

D'ores et déjà, l'adaptation a été prise en compte dans le cadre des contrats de projets État-régions (CPER). Le projet de loi portant engagement national pour l'environnement prévoit de renforcer l'action à l'échelle des territoires :

- ▶ des schémas régionaux climat-air-énergie devront être établis au niveau régional et comporteront un volet spécifique sur l'adaptation ;
- ▶ les départements, communautés urbaines, communautés d'agglomérations, communes et communautés de communes de plus de 50 000 habitants devront établir, avant 2012, des plans climat énergie territoriaux qui comprendront des mesures aussi bien d'atténuation que d'adaptation.

Prendre aujourd'hui les bonnes décisions pour agir à court terme et anticiper à long terme, dans un contexte d'incertitudes, tel est le défi de la politique climatique, notamment en matière d'adaptation.

De nombreuses collectivités territoriales ont déjà amorcé une réflexion sur la question de l'adaptation au changement climatique. Ainsi la ville de Paris¹¹⁴ aborde la question des canicules dans son *Livre blanc* en soulignant que « le comportement du bâtiment en situation de canicule est ressenti aujourd'hui comme l'enjeu principal en matière d'adaptation, pas seulement au titre du confort, mais surtout pour des objectifs de santé publique ». Les réponses proposées sont, dans l'ordre : protéger les vitrages du rayonnement solaire direct, isoler par l'extérieur et rafraîchir en ne privilégiant pas la climatisation. Ce document incite les professions du bâtiment à s'associer et se coordonner pour proposer des solutions adaptées. Les régions Île-de-France, La Réunion, Provence - Alpes - Côte d'Azur et le département de la Martinique ont notamment organisé des colloques importants sur la question des impacts et de l'adaptation. Des études exhaustives ont été effectuées ou sont en cours sur plusieurs régions ou collectivités : Grand Sud-Est, Loire, Rhône-Alpes, Lorraine, Nord, Bretagne...

Cette approche est en plein accord avec celle de l'Union européenne, rappelée récemment dans la communication de la Commission en vue de l'accord de Copenhague. Celle-ci souligne notamment que l'accord de Copenhague devra contenir :

- ▶ la nécessité pour tous de s'adapter, sachant que seule une anticipation suffisamment précoce pourra limiter les dommages les plus importants ;
- ▶ l'engagement d'intégrer systématiquement l'adaptation dans les stratégies nationales ;
- ▶ l'engagement d'améliorer les outils nécessaires à la définition et à la mise en œuvre des stratégies d'adaptation.

¹¹³ <http://www.onerc.gouv.fr>

¹¹⁴ Ville de Paris, 2007- Livre Blanc - Contributions des Parisiennes et des Parisiens pour lutter contre les dérèglements climatiques.



Un certain nombre d'outils sont disponibles, notamment des scénarios climatiques développés par Météo-France et par l'institut Pierre-Simon Laplace et un guide sur l'adaptation à l'attention des collectivités locales. De nombreuses conférences et présentations ont été réalisées sur la question de l'adaptation, en liaison notamment avec le développement des plans climat territoriaux, qui s'adressent également à l'atténuation¹¹⁵.

Par ailleurs, le Réseau action climat France et Greenpeace ont réalisé des publications, sur la biodiversité et sur les impacts du changement climatique, qui constituent d'excellentes sources d'informations sur ces sujets et contribuent efficacement à l'information du public et des décideurs

5 La France d'outre-mer

Un colloque a été organisé à La Réunion du 7 au 11 juillet 2008 par l'UICN, l'Onerc et la région Réunion afin de rassembler les informations sur les liens entre l'évolution de la biodiversité et le changement climatique dans les régions insulaires, et notamment les régions ultra-périphériques de l'Union européenne. Cette manifestation portait du constat que l'outre-mer européen est directement concerné dans toute sa diversité (que ce soit dans les îles, les zones tropicales, les régions polaires), par la menace climatique et les risques de disparition ou d'érosion de la biodiversité. Les RUP et des PTOM européens ainsi que des petits États insulaires en développement (PEID) des Caraïbes, du Pacifique et de la zone océan Indien se sont associés à cette manifestation, sur la double problématique de la biodiversité et du changement climatique.

Cette conférence s'inscrit dans le cadre de l'accord de coopération entre la France et l'UICN. Elle a été inscrite à l'agenda officiel de la présidence française de l'Union Européenne, à la demande du ministère de l'Intérieur, de l'Outre-mer et des Collectivités territoriales.

Cet événement s'inscrit également dans les actions visées dans le protocole d'accord du 22 février 2007, signé à Saint-Denis de La Réunion, entre l'Onerc et le conseil régional, dans le cadre des orientations prises par la collectivité en matière de changement climatique et de biodiversité. Il figure enfin dans les contributions de la région au Grenelle Environnement.

Visant à renforcer la mobilisation des décideurs et des acteurs aux niveaux local, national, européen et mondial, cette conférence devrait aboutir, d'une part, sur une initiative thématique pérenne, notamment dans le cadre du programme 2009-2012 de l'UICN et, d'autre part, et surtout, sur la mise en œuvre d'une véritable ambition politique européenne sur les enjeux écologiques de l'outre-mer européen, en particulier ceux liés au changement climatique et à la perte de biodiversité.

Cette conférence pourrait conduire à des propositions quant à l'établissement d'une feuille de route politique et budgétaire

pour l'Union européenne sur la prise en compte des défis écologiques de l'outre-mer européen et des îles du monde et à renforcer la dimension mondiale des objectifs écologiques de l'Union européenne.

6 Le plan national d'adaptation de 2011

Le ministre d'État, ministre de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, a présenté une communication sur la stratégie d'adaptation au changement climatique le 13 février 2009 en Conseil des ministres. Cette communication insiste sur le fait qu'il est nécessaire de préparer dès à présent notre adaptation aux évolutions climatiques qui vont se produire. Un plan national d'adaptation, prévu la loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, devra être arrêté début 2011. Il rassemblera des orientations ambitieuses sur des sujets aussi divers que la lutte contre les inondations et l'adaptation des zones littorales, l'évolution des forêts, la question de l'eau et l'adaptation de l'économie.

L'élaboration de ce plan fera l'objet d'une vaste concertation dès le second semestre 2009.

Ce plan trouvera sa déclinaison territoriale dans les plans climat énergie qui devront être établis par les départements, communautés urbaines, communautés d'agglomérations, communes et communautés de communes de plus de 50 000 habitants avant 2012 et dans les futurs schémas régionaux climat-air-énergie.

¹¹⁵ ONERC, 2003 : Les élus face au risque climatique : conséquences du réchauffement climatique sur les risques liés aux événements météorologiques extrêmes : sur la base des dernières connaissances scientifiques, quelle action locale ? Actes du colloque des 23-24 juin 2003, Paris.

ONERC, 2004 : Êtes-vous prêt ? Guide pour l'adaptation à l'attention des collectivités locales. Paris, mars 2004.

ONERC, 2005 : Collectivités locales et changements climatiques : quelles stratégies d'adaptation ? Actes du colloque du 30 septembre 2004, Paris

Conception graphique et réalisation : MEEDDM/DICOM

Crédits photos : BRGM/Bernard Sanjuan - DREIF/Gorby - création Patrick Blanc - JPM création - MEEDDM/ Jean-Marie Bernier - Arnaud Bouissou - Gérard Crossay - Thierry Degen - Laurence Dayet - Laurent Mignaux - Bernard Suard

Réf : DGEC/PLA/09003 - mars 2010

Impression : MEEDDM/SG/SPSSI/ATL2

Papier : brochure imprimée sur du papier certifié ecolabel européen



Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie,
du Développement durable et de la Mer,
en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat

Direction générale énergie climat

Grande Arche de la Défense
Paroi nord
92055 La Défense cedex
tel. 01 40 81 21 22