



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREMIER MINISTRE



Centre
d'analyse
stratégique

2012
n°46 **RAPPORTS
& DOCUMENTS**

Trajectoires 2020-2050 vers une économie sobre en carbone



Développement durable

Rapport du comité présidé par
Christian de Perthuis



Trajectoires 2020-2050 vers une économie sobre en carbone

2012

Christian de Perthuis
Président

**Johanne Buba, Aurélien Million,
Pascale Scapecchi, Olivier Teissier**
Rapporteurs

Dominique Auverlot
Coordinateur

Avant-propos



Vincent Chriqui
Directeur général
du Centre d'analyse
stratégique

Figure de proue de la lutte contre le changement climatique, l'Europe s'est donné pour objectif de réduire de 20 % ses émissions de gaz à effet de serre d'ici 2020. Elle s'est même déclarée disposée à lever la barre jusqu'à 30 %, pour peu que la communauté internationale vienne à s'entendre sur un accord climatique suffisamment ambitieux. La dernière grande conférence onusienne sur le climat, réunie à Durban fin 2012, a montré qu'il ne fallait pas trop compter sur une concrétisation rapide de cette ambition : les pays rassemblés ont certes convenu de travailler à un accord global mais la révision des objectifs de réduction d'émissions sera finalisée au mieux en 2015, pour une entrée en vigueur en 2020. Les climatologues rappellent pourtant que les objectifs actuels ne suffiront pas à contenir la hausse de la température moyenne mondiale sous les 2 °C, seuil jugé crucial pour limiter les effets du réchauffement sur la planète. Selon le Programme des Nations unies pour l'environnement, les objectifs actuels de réduction d'émissions visés par les États signataires pourraient conduire à une augmentation de la température globale de 4 °C.

Dès lors, que doit faire l'Europe ? Doit-elle prendre l'initiative de réviser seule son objectif à 2020 et envisager une réduction de 25 % voire 30 % de ses émissions ? Les dernières statistiques disponibles peuvent l'y inciter : à ce jour, l'Europe a déjà réduit ses émissions de près de 15 % et les 20 % paraissent donc atteignables. Plusieurs raisons, détaillées dans ce rapport, expliquent ces résultats favorables : le

renforcement des réglementations et la création d'outils économiques de régulation comme le marché de permis de quotas ont joué leur rôle... mais également le ralentissement économique.

En 2011, la Commission européenne a publié une « feuille de route » rappelant que l'objectif de long terme était la réduction des émissions de 80 % à 95 % à l'horizon 2050 et que, pour l'atteindre à moindre coût, il convenait de rehausser l'objectif intermédiaire de 2020. Cette révision pourrait être accélérée par l'effondrement du prix du quota d'émissions sur le marché européen – l'ETS. Les stratégies industrielles en matière d'effort environnemental sont donc fortement freinées. À défaut d'un relèvement de l'engagement européen à l'horizon 2020, l'adoption d'un objectif à 2030 permettrait probablement de relancer le marché et de donner une nouvelle valeur au quota. Il s'agit d'apporter de la visibilité à long terme aux acteurs économiques... sans perdre de vue qu'un durcissement des contraintes – quel qu'il soit – sur la régulation des émissions de gaz à effet de serre ne doit pas aggraver la situation économique actuelle ni pénaliser un secteur industriel français qui a souffert de la crise.

C'est dans ce contexte que la ministre en charge de l'Écologie, Nathalie Kosciusko-Morizet, a demandé au Centre d'analyse stratégique d'explorer les implications qu'aurait un rehaussement de l'objectif de 20 % en 2020, pour l'Europe mais surtout pour la France. Sous la présidence du professeur Christian de Perthuis, le comité Trajectoires 2050 a rassemblé organisations syndicales, administrations gouvernementales, experts, chercheurs et organisations non gouvernementales. Je tiens à les remercier tous pour leur implication et pour ce travail mené avec célérité et en trois étapes. Dans un premier temps, le comité a analysé les stratégies climatiques de nos voisins européens – notamment l'Allemagne, le Royaume-Uni et la Suède – afin de mettre en évidence les idées nouvelles ou les outils les plus efficaces. Puis les auditions d'experts et les travaux de modélisation ont conduit à estimer le potentiel de réduction de chaque secteur économique en France, et les moyens de l'atteindre. Enfin, plusieurs équipes de modélisation ont cherché à identifier les outils économiques les plus performants pour accompagner – en termes notamment de croissance et d'emploi, et en France toujours – un rehaussement de nos objectifs climatiques. Car le rapport défend et étaye l'idée que la lutte contre le changement climatique n'est pas l'ennemie de l'économie. Grâce à la mise en place de certains instruments économiques, de normes ou encore d'un accompagnement des transitions, elle peut la dynamiser, en stimulant l'innovation et l'industrialisation.

En cette période de crise, les politiques climatiques, aussi importantes soient-elles pour notre avenir, doivent être analysées à travers le prisme économique, dont les variables clés sont le coût, la croissance, l'emploi et la compétitivité de nos entreprises. Outre qu'il leur faut convaincre de l'urgence à les adopter, les politiques climatiques doivent donc prouver non seulement qu'elles sont compatibles avec la relance de notre économie, mais qu'elles peuvent en constituer un moteur.

Sommaire

Remerciements	11
Résumé	13
Introduction	25
Chapitre 1 – Le contexte et les interrogations	27
1 ■ Le triple engagement pris par la France.....	27
2 ■ Une déconnexion partielle entre émissions et croissance économique, insuffisante pour atteindre le « facteur 4 »	28
3 ■ Le « facteur 4 » français et le « facteur 5 » européen sont-ils compatibles ?	33
4 ■ Comment les objectifs européens et français s’intègrent-ils dans la négociation climatique internationale ?	36
5 ■ Quelle trajectoire viser entre aujourd’hui et 2050 ?	37
6 ■ Le jalon 2020 et les décisions politiques à prendre en Europe : faut-il remonter l’engagement de – 20 % ?	41
7 ■ Faut-il introduire d’autres jalons intermédiaires et les proposer au plan européen ?	45
Chapitre 2 – Ce que font nos partenaires européens	47
1 ■ Les émissions de gaz à effet de serre en Europe : des évolutions à géométrie variable	47
2 ■ Le positionnement par rapport aux objectifs 2020 et 2050	50
3 ■ Les modes de gouvernance de la politique climatique	54

4 ■ Une panoplie d'instruments pour orienter le secteur électrique vers le bas carbone	55
5 ■ Le lien entre politique climatique, R & D et stratégies industrielles	58
6 ■ Les incitations économiques à destination du « secteur diffus » ..	60
7 ■ Les innovations en matière de financement	63
Chapitre 3 – Construction de trajectoires sectorielles françaises	65
1 ■ Hypothèses et limites des trois scénarios étudiés	65
2 ■ Énergie : plusieurs voies possibles vers un système bas carbone	69
3 ■ Industrie : poursuivre les gains d'efficacité énergétique et agir sur les filières	76
4 ■ Bâtiments : l'inertie du parc et le rythme de sa rénovation	80
5 ■ Transports : le rythme de l'électrification, l'organisation des transports urbains et de marchandises	84
6 ■ Vers une agriculture « écologiquement intensive »	87
7 ■ Forêt et puits de carbone : l'enjeu de la préservation du puits forestier	91
8 ■ Comparaisons avec la feuille de route européenne	94
9 ■ Assurer les cohérences spatiales, industrielles et économiques	95
Chapitre 4 – Les impacts économiques	99
1 ■ Un exercice de modélisation français	99
2 ■ La répartition des réductions d'émission dans le temps : les gains de l'action précoce	100
3 ■ Une répartition sectorielle de l'effort qui souligne l'hétérogénéité des secteurs	104

4 ■ Les impacts sur la croissance de l'économie et de l'emploi suivant le mode de recyclage de la valeur carbone	105
5 ■ Les ruptures technologiques nécessitent des instruments spécifiques	107
6 ■ La question du financement et son lien avec le prix du carbone	108
7 ■ Les conditions sociales de la transition vers une économie sobre en carbone	110
8 ■ Analyse des impacts pour la France d'un rehaussement de l'objectif européen de réduction d'émissions en 2020	112
Chapitre 5 – Propositions pour une transition réussie vers une société sobre en carbone	117
1 ■ Renforcer les mesures de politique industrielle favorisant la transition vers une économie sobre en carbone	117
2 ■ Favoriser le développement de la R & D et la diffusion des innovations technologiques sobres en carbone	119
3 ■ Allonger la prévisibilité de la politique climatique par la définition de cibles européennes contraignantes pour 2030 et renforcer sa crédibilité par la mise en place d'une gouvernance renouvelée	121
4 ■ Renforcer le signal-prix du carbone en l'étendant à l'ensemble de l'économie et en améliorant la régulation du système européen d'échange de quotas de CO ₂	123
5 ■ Améliorer et prolonger les mécanismes de flexibilité dans un cadre international et développer leur utilisation au sein même de l'Union européenne	125
6 ■ Gérer le produit des enchères et des futures contributions climat-énergie en toute transparence dans le but de favoriser la croissance économique, l'équité sociale, le développement d'innovations sobres en carbone et la solidarité internationale	126
7 ■ Anticiper les évolutions du marché de l'emploi et préparer les transitions professionnelles	128

8 ■ Développer des modes de financement innovants associant capital public et capital privé et utilisant le levier de la valeur carbone	130
9 ■ Intégrer de façon efficace les objectifs de la politique climatique dans les politiques d'aménagement des espaces urbains et ruraux	131
Conclusion	133
Annexes	135
Annexe 1 – Lettre de mission	137
Annexe 2 – Composition du comité	139
Annexe 3 – Liste des intervenants	145
Annexe 4 – Propositions des membres du comité	149
Annexe 5 – Compléments disponibles sur www.strategie.gouv.fr	219
Bibliographie	221

Remerciements

J'ai eu la chance d'animer les travaux du comité « Trajectoires 2020-2050 vers une économie sobre en carbone » et suis fier d'en présenter le rapport qui explore les voies d'un renforcement de l'action face au changement climatique.

Je tiens en premier lieu à souligner le professionnalisme de l'équipe des rapporteurs qui a réuni, en un temps record, la masse d'information impressionnante qui charpente ce rapport. Son efficacité a bénéficié du soutien et de la coordination fournis par le Centre d'analyse stratégique. Elle a été démultipliée par les expertises externes venant alimenter les travaux du groupe. Que les uns et les autres soient ici chaleureusement remerciés.

Ce travail traduit la qualité des échanges qui se sont instaurés au sein du comité. Par construction, ce comité reflète une diversité de points de vue qui ont pu s'exprimer dans un esprit de dialogue constant. J'ai été impressionné par l'engagement des parties prenantes et suis heureux que les axes de convergence l'aient largement emporté sur les points de désaccord. Je remercie sincèrement tous les membres du groupe pour le temps et l'énergie qu'ils ont consacrés à nos travaux.

J'espère que ce rapport donnera au lecteur une information complète et impartiale l'éclairant sur les enjeux de l'action collective face au réchauffement du climat. Je formule enfin le souhait qu'il aide nos décideurs à prendre les meilleures options pour conjuguer, en France comme en Europe, ambition climatique et développement économique et social.

Christian de Perthuis

Professeur d'économie associé à l'université Paris-Dauphine

Président du comité

Résumé

Les informations en provenance de la communauté scientifique appellent à un changement rapide de trajectoire des émissions de gaz à effet de serre (GES) dans le monde pour éviter un réchauffement moyen de la planète supérieur à 2 °C. D'après les scénarios du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), il faut viser une division par deux des émissions mondiales à l'horizon 2050, soit une réduction de 80 % à 95 % au sein des pays développés. Les travaux du comité ont exploré les meilleures voies pour y contribuer en France.

Les orientations à prendre doivent tenir compte d'une double donne. D'une part, les négociations internationales menées dans le cadre des Nations unies, malgré des avancées techniques, ont peu de chance d'aboutir à échéance rapide à un accord international ambitieux. D'autre part, l'économie n'a pas connu de reprise forte après la violente récession de 2008-2009, alors même que la situation financière des États s'est affaiblie et qu'un doute s'est installé à l'égard des dettes souveraines au sein de la zone euro.

Dans un tel contexte, les travaux du comité ont suivi un fil conducteur : rechercher les voies d'une politique climatique qui conjugue ambition élevée sous l'angle de la réduction des émissions de gaz à effet de serre et impacts positifs sur la croissance économique, la compétitivité industrielle et l'emploi. Une action ambitieuse face au changement climatique pourra contribuer au redressement de notre économie et à la constitution de nouveaux avantages comparatifs dans la compétition internationale si deux conditions sont réunies :

- intégrer beaucoup plus directement que par le passé la politique climatique à une stratégie conjuguant politique de développement des filières industrielles, effort de recherche et développement et diffusion de l'innovation au sein du tissu économique ;
- crédibiliser les instruments de l'action publique en construisant une gouvernance qui rende prévisibles à long terme les objectifs fixés aux

agents économiques et les incitations économiques qui les aideront à les atteindre, notamment grâce à une généralisation de la tarification du carbone dans l'économie.

Ces orientations d'ensemble se déclinent suivant quatre axes : l'analyse du contexte européen, la construction de trajectoires sectorielles françaises, le diagnostic des scénarios envisageables et l'identification des instruments à mettre en place.

1 ■ Le contexte européen

Le contexte est marqué par les discussions sur l'objectif que s'est fixé l'Union européenne d'une réduction d'au moins 80 % des émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050. Cet objectif n'ayant pas été décliné par État membre, le comité a en premier lieu analysé la position de notre pays par rapport à l'ensemble européen. Compte tenu de la structure de nos émissions, notamment du faible niveau des émissions d'origine industrielle et énergétique sur lesquelles portent les réductions les plus importantes visées au sein de l'Union, il ressort que l'objectif national du « facteur 4 » qui ramènerait notre pays à un niveau d'émission inférieur à deux tonnes d'équivalent CO₂ par habitant en 2050 s'inscrit bien dans le cadre des objectifs européens de long terme. Cet objectif national ne doit pas être tributaire de l'évolution des négociations climatiques internationales. Il doit être atteint avec des moyens d'action qui renforcent simultanément la croissance économique, l'emploi et les différentes filières industrielles.

Au moment des travaux du comité, il n'existait pas de consensus au sein de l'Union européenne sur la meilleure trajectoire à adopter pour atteindre les objectifs de long terme et notamment sur l'opportunité de rehausser l'objectif communautaire de réduction de – 20 % des émissions de gaz à effet de serre en 2020 relativement à 1990. L'audition de trois pays favorables à un tel rehaussement a montré des innovations de politique climatique intéressantes : lien très étroit avec les stratégies industrielles de production et d'exportation de nouvelles technologies en Allemagne ; mise en place d'une gouvernance *ad hoc* avec plusieurs innovations financières au Royaume-Uni ; utilisation de la taxation du carbone de façon domestique en Suède. Cela suggère qu'au-delà des mesures déjà décidées dans le cadre du Grenelle de l'environnement, notre pays devra continuer à innover en matière d'action publique pour atteindre des objectifs climatiques ambitieux.

2 ■ Les potentiels de réduction des émissions

Depuis 1990, les émissions françaises de GES se sont partiellement déconnectées de la croissance économique, le mouvement semblant s'accélérer à partir de 2005, au-delà de l'effet mécanique de la récession économique. Ce décrochement permet de considérer comme acquise l'atteinte des objectifs de notre pays au titre du protocole de Kyoto et comme probable le respect de nos engagements actuels à 2020 dans le cadre du « paquet énergie-climat » si la mise en œuvre des mesures du Grenelle de l'environnement ne bute pas sur des contraintes de finances publiques. En revanche, la seule poursuite de ces progrès incrémentaux ne suffira pas à nous mettre sur une trajectoire visant le facteur 4 en 2050. Il faudra pour cela opérer des ruptures de technologie et/ou d'organisation afin de réaliser les potentiels de réduction identifiés dans chaque secteur. Pour atteindre le facteur 4, cinq conditions d'ensemble devront être réunies :

- il faudra agir à la fois sur la demande en incitant à l'efficacité énergétique et plus généralement à la baisse des consommations de biens et services à forte empreinte carbone, et sur l'offre en encourageant les procédés de production sobres en carbone. Cette condition est en particulier indispensable pour que les sources primaires d'énergie non émettrices puissent couvrir les demandes aux différents horizons prospectifs ;
- tous les secteurs, soumis ou non au système européen d'échange de quotas de CO₂, devront accélérer leurs réductions d'émission. Une attention particulière doit être portée aux secteurs diffus où de multiples sources d'émissions rendent plus ardue la mise en place d'incitations adaptées : le transport, les bâtiments et l'agriculture. Les secteurs de l'agriculture et de la forêt méritent une analyse spécifique du fait de leur aptitude à produire du carbone renouvelable et à stocker le carbone atmosphérique. Cette capacité pourrait être fortement réduite en ce qui concerne la forêt dans les prochaines décennies en l'absence d'investissements. Il convient par ailleurs de freiner rapidement les pressions à l'artificialisation des sols exercées par l'expansion périurbaine ;
- les acteurs économiques devront disposer dans chaque secteur d'un jeu d'incitations prévisibles à long terme qui les conduisent, grâce à l'action publique, à engager rapidement les efforts d'investissement et d'innovation requis pour atteindre les cibles d'émissions carbone envisagées en 2050. À cet égard, une grande diversité de conditions prévaut dans les différents secteurs, avec des enjeux respectifs en matière d'innovations technologiques ou d'organisation ;

- des sources de financement devront être mobilisées pour réaliser les investissements supplémentaires et couvrir les coûts des reconversions nécessaires pour aller vers l'économie sobre en carbone, sans déstabiliser les finances publiques dont la consolidation restera une priorité dans les années qui viennent. Les actions de R & D mais aussi l'innovation et la diffusion technologiques peuvent favoriser à la fois la compétitivité de nos entreprises et la croissance de notre économie sur le long terme : leur financement sera particulièrement important ;
- pour réunir les conditions d'acceptabilité sociale de ces mutations, la transition vers l'économie sobre en carbone devra rapidement avoir des effets bénéfiques sur les entreprises et l'emploi et s'accompagner d'une répartition équitable des efforts à engager.

3 ■ Les différents scénarios possibles

Compte tenu du temps qui lui était imparti, le comité n'a pas multiplié les travaux de scénarisation mais a étudié trois trajectoires, déclinées par secteur, qui aboutissent toutes à une réduction de 75 % des émissions de gaz à effet de serre en 2050. Ces trajectoires passent par trois points distincts en 2020, qui correspondent à trois options possibles au plan communautaire (objectif de réduction de – 20 %, – 25 % ou – 30 %) et aboutissent au plan national à des réductions comprises entre 33 % et 41 % en 2030 (*voir le tableau en fin de résumé*). Si le rehaussement de l'objectif européen n'a pas fait consensus au sein du comité, les travaux de modélisation et d'analyse réalisés permettent d'évaluer les paramètres à prendre en compte pour la décision :

- le rehaussement de l'objectif à – 25 % ou – 30 % conduit en premier lieu à un bénéfice climatique additionnel avec un cumul des émissions réduit de 8 % à l'horizon 2050. Les simulations effectuées par les différents modèles illustrent les bénéfices d'une action précoce : avec un objectif rehaussé, les réductions sont mieux réparties dans le temps, ce qui évite une forte augmentation des contraintes en fin de période. Un tel rehaussement serait également un facteur de remontée du prix du quota de CO₂ sur le système d'échange européen, ce qui est un objectif aujourd'hui largement partagé. Assorti de mesures d'accompagnement adéquates, il permettrait de constituer des avantages compétitifs dans les nouvelles filières économiques sobres en carbone ;
- certains membres du comité ont fait valoir que les délais requis pour les investissements dans l'industrie faisaient de la cible 2020 un horizon

trop rapproché pour changer les règles du jeu du système européen d'échange de quotas de CO₂. D'autres ont exprimé la crainte que l'atteinte de réductions additionnelles d'ici 2020 dans les secteurs d'émission non couverts par le système d'échange européen n'alourdisse les charges pour la puissance publique dans la mesure où un grand nombre d'incitations dans ces secteurs repose sur l'utilisation d'argent public. Enfin, certains rappellent que l'action de l'UE serait démultipliée si le dispositif européen était rattaché à un marché mondial du carbone ;

- compte tenu des réserves précédentes, le comité a cherché à mettre en relief les conditions favorables pour opérer avec succès un tel rehaussement des objectifs. Le renforcement du système d'incitations économiques, par élargissement de la tarification du CO₂ énergétique aux secteurs non couverts par le système communautaire des quotas, en est une composante essentielle. Cet élargissement devrait idéalement emprunter la voie européenne mais retenir la voie nationale si les délais de concrétisation d'une telle démarche au plan communautaire restaient excessifs ;
- l'utilisation des fonds issus de la tarification nationale ou européenne du carbone peut favoriser la croissance et l'emploi à court mais aussi à moyen terme. Le comité recommande à cet égard que cette utilisation s'inscrive dans une vision pluriannuelle, en intégrant les cinq priorités suivantes : une baisse des charges pour favoriser l'emploi et renforcer la compétitivité des entreprises ; une compensation ciblée sur les ménages en situation de précarité ; le financement de la R & D et de la diffusion des innovations technologiques sobres en carbone en France et dans le cadre de la coopération internationale ; le financement de nouvelles formations et d'aides aux reconversions professionnelles ; le soutien à la lutte contre le changement climatique des pays les moins avancés.

4 ■ Les instruments à mettre en œuvre

La transition vers l'économie sobre en carbone ne peut réussir que si les signaux envoyés par l'autorité publique – tant européenne que française – sont crédibles et prévisibles. Au plan national, le comité est donc favorable à une gouvernance renouvelée de la politique climatique avec, à l'image de ce que font les Britanniques, la mise sur pied d'un comité indépendant réunissant les expertises nécessaires, et ouvert sur le monde économique et la société civile.

Il est également favorable à l'établissement de cibles intermédiaires tant au plan national qu'europpéen :

- à l'échelle nationale, le comité souhaite que l'on mette à l'examen un dispositif de cibles intermédiaires d'émissions de gaz à effet de serre (triennales ou quinquennales), non contraignantes et déclinées au niveau sectoriel, pour renforcer la capacité nationale de pilotage des trajectoires et évaluer l'adéquation entre les moyens mis en œuvre et les résultats obtenus ;
- à l'échelle communautaire, une fois actées les décisions pour 2020, il est souhaitable que soit très rapidement fixé un objectif européen de réduction en 2030 en cohérence avec l'objectif 2050. Cet objectif, de l'ordre de – 40 % à – 45 % d'après les estimations de la feuille de route européenne, devra être décliné précisément entre États membres et dans les règles d'évolution du plafond du système européen d'échange de quotas qui doit rester un instrument de pilotage puissant et efficace pour la réduction des émissions industrielles. Le comité souhaite à cet égard que les propositions de renforcement de la régulation du marché du carbone sous l'égide d'une autorité européenne indépendante, inspirées du rapport Prada¹, soient mises en place rapidement ;
- à l'échelle internationale et pour accroître la flexibilité des politiques climatiques, la poursuite de l'utilisation des mécanismes de projets créés dans le cadre du protocole de Kyoto peut être une source utile de flexibilité externe. Elle devra être ciblée sur les pays les moins avancés ou qui font des efforts prouvés de réduction d'émission et sur les démarches de type programmatique. L'extension de ces mécanismes, harmonisée au sein de l'Europe, permettrait en outre de faciliter l'atteinte des objectifs de réduction dans les secteurs non couverts par le système européen des quotas.

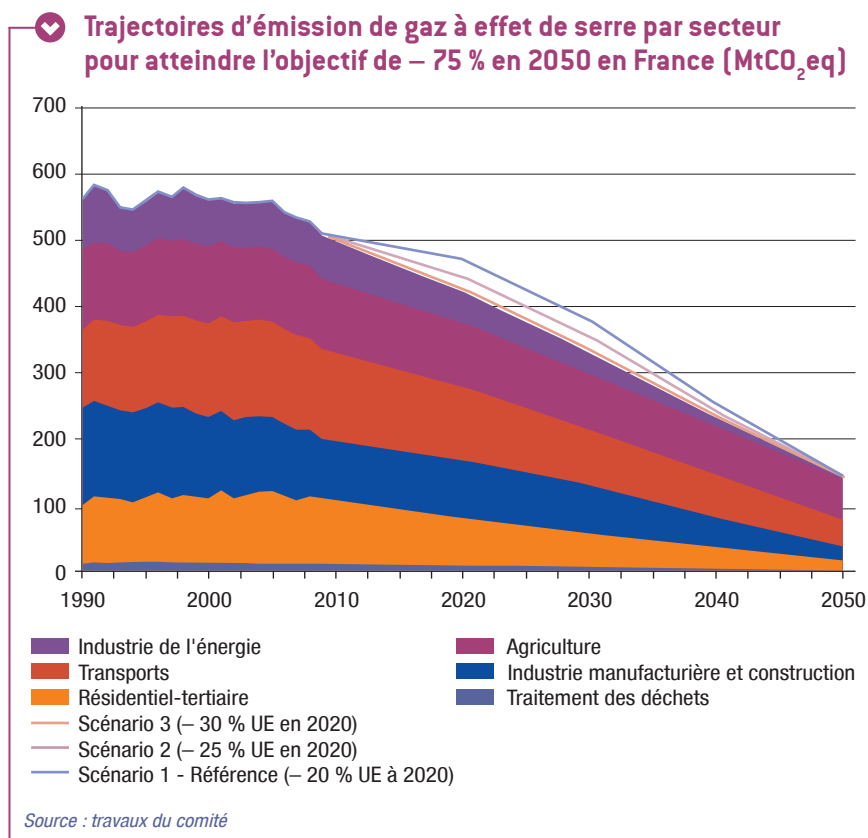
Sur le plan financier, le comité est favorable à la mise en place de mécanismes innovants permettant d'utiliser la valeur future des réductions d'émission et des économies d'énergie pour financer aujourd'hui, en prêts ou en fonds propres, des investissements réducteurs d'émission. De tels dispositifs, mis en place à grande échelle, permettraient notamment de lever une des contraintes les plus fortes qui pèsent sur l'accélération des travaux de rénovation dans le parc immobilier.

[1] Prada M. (2010), *La régulation des marchés du CO₂*, rapport au ministre des Finances, de l'Économie et de l'Industrie, 226 p. www.minefe.gouv.fr/services/rap10/100419rap-prada.pdf.

Le lecteur trouvera au chapitre 5 le détail des propositions du comité destinées à faciliter une transition réussie vers une économie sobre en carbone. Par ailleurs, l'annexe 4 rassemble un certain nombre de propositions que les membres du comité ont souhaité formuler sous leur propre responsabilité.

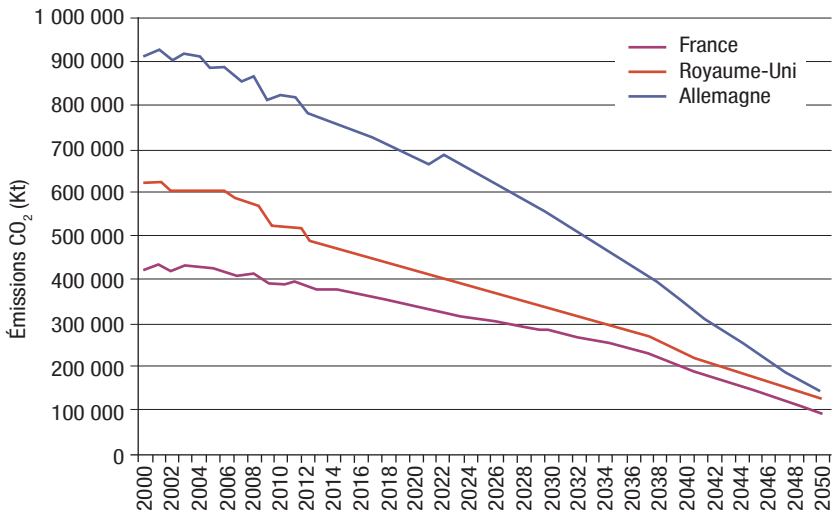
LES NEUF PROPOSITIONS DU RAPPORT

- 1. Renforcer les mesures de politique industrielle favorisant la transition vers une économie sobre en carbone.**
- 2. Favoriser le développement de la R & D et la diffusion des innovations technologiques propices à la transition vers une économie sobre en carbone.**
- 3. Allonger la prévisibilité de la politique climatique par la définition de cibles européennes contraignantes pour 2030 et renforcer sa crédibilité par la mise en place d'une gouvernance rénovée.**
- 4. Renforcer le signal-prix du carbone en l'étendant à l'ensemble de l'économie et en améliorant la régulation du système européen d'échange de quotas de CO₂.**
- 5. Améliorer et prolonger les mécanismes de flexibilité dans un cadre international et développer leur utilisation au sein même de l'Union européenne.**
- 6. Gérer le produit des enchères et des futures contributions climat-énergie en toute transparence pour favoriser la croissance économique, l'équité sociale, le développement d'innovations sobres en carbone et la solidarité internationale.**
- 7. Anticiper les évolutions du marché de l'emploi et préparer les transitions professionnelles.**
- 8. Développer des modes de financement innovants associant capital public et capital privé et utilisant le levier de la valeur carbone.**
- 9. Intégrer de façon efficace les objectifs de la politique climatique dans les politiques d'aménagement des espaces urbains et ruraux.**



Ce graphique représente les trajectoires d'émission de gaz à effet de serre de la France issues des travaux de scénarisation du comité. Ces trajectoires aboutissent chacune à une réduction de 75 % des émissions de gaz à effet de serre en 2050 relativement à 1990 mais passent par trois points différents en 2020, correspondant à trois options possibles au plan communautaire (un objectif de - 20 %, - 25 % ou - 30 % par rapport à 1990). La répartition sectorielle des émissions correspond au scénario - 30 % au niveau communautaire en 2020 par rapport à 1990. Les émissions représentées pour la France couvrent tous les gaz à effet de serre visés par le protocole de Kyoto et sont au périmètre de la métropole et des départements d'outre-mer. Elles n'intègrent pas les émissions ou le stockage de carbone liés au mode d'utilisation des sols et à leur changement d'usage (forêt et agriculture très majoritairement).

📌 Répartition entre la France, l'Allemagne et le Royaume-Uni d'une trajectoire d'émission visant – 80 % en 2050 (CO₂ énergétique uniquement)



Source : modèle POLES

Ce graphique représente les trajectoires de réduction des émissions de la France, du Royaume-Uni et de l'Allemagne pour atteindre une division par cinq des émissions européennes à l'horizon 2050 telles que les a calculées le modèle POLES. Les réductions d'émission sont plus élevées pour l'Allemagne et intermédiaires au Royaume-Uni. Cela s'explique par l'existence d'un gisement de réductions potentielles à plus faible coût dans ces deux pays, principalement dans le secteur de la production énergétique.



Émissions de gaz à effet de serre par secteur pour atteindre l'objectif de – 75 % en 2050 en France

	1990		2005		2050		Évolution /1990 [%]
	MtCO ₂ eq	Part du total [%]	MtCO ₂ eq	Part du total [%]	MtCO ₂ eq	Part du total [%]	
Total	562	100	561	100	140	100	– 75
Résidentiel-tertiaire	91	16	108	19	13	9	– 85
Industrie manufacturière	143	25	112	20	21	15	– 85
Transports	120	21	144	26	41	29	– 66
Agriculture	120	21	110	20	59	42	– 51
Industrie de l'énergie	76	14	74	13	3	2	– 96
Traitement des déchets	13	2	13	2	3	2	– 76

Source : travaux du comité

Ce tableau présente par secteur les émissions de gaz à effet de serre de la France (au périmètre de la métropole et des départements d'outre-mer), en 1990, 2005 et en 2050 dans le cadre d'une trajectoire menant à une réduction de 75 % des émissions de gaz à effet de serre en 2050 relativement à 1990. Ces chiffres n'intègrent pas les émissions ou le stockage de carbone liés au mode d'utilisation des sols et à leur changement d'usage (forêt et agriculture très majoritairement).

Comparaison de l'évolution des émissions entre la France et l'UE-27

	Part du total (%)		Évolution/1990 (%)									
	2005		2005		2020		2030		2050			
	Fr	UE	Fr	UE	Fr	UE	Fr	UE	Fr	UE		
Total (tous GES)	100	100	0	-7	-16 à -25	-23 à -26	-33 à -41	-40 à -44	-75	-79 à -82		
Industrie de l'énergie (CO ₂)	13	31	3	-7	-25 à -32	-30 à -34	-49 à -53	-54 à -68	-96	-93 à -99		
Industrie manufacturière (CO ₂)	18	18	-8	-20	-24 à -36	-31 à -32	-32 à -48	-34 à -40	-84	-83 à -87		
Transport (hors aérien international et maritime) (CO ₂)	25	18	18	25	+3 à +8	+15 à +27	-22 à -29	+8 à -17	-65	-61 à -74		
Résidentiel-tertiaire (CO ₂)	17	13	16	-12	-11 à -20	-21 à -25	-33 à -42	-37 à -53	-85	-88 à -91		
Agriculture (non CO ₂)	17	10	-10	-20	-14 à -19	-	-26 à -29	-36 à -37	-49	-42 à -49		
Autres (non CO ₂)*	8	8	-30	-30	-41 à -47	-	-48 à -58	-71,5 à -72,5	-86	-70 à -78		

(*) Cette ligne couvre les émissions de GES hors CO₂ des secteurs de l'industrie de l'énergie, de l'industrie manufacturière, du transport (hors aérien international et maritime), du résidentiel-tertiaire et des déchets.

Pour les secteurs, cette comparaison concerne uniquement les gaz retenus dans la feuille de route de la Commission européenne, et ne permet pas de couvrir tout l'inventaire ; il y manque les émissions de CO₂ de l'agriculture, et des déchets, soit environ 2 % des émissions totales hors UTFC ; le secteur UTFC n'est pas traité par la feuille de route.

Source : travaux du comité

Ce tableau compare, pour les gaz à effet de serre précisés dans la colonne de gauche, les points de passage sectoriels à 2020, 2030 et 2050 des trois trajectoires d'émission de la France issues des travaux de scénarisation du comité, avec les jalons sectoriels proposés pour l'UE-27 par la Commission européenne dans sa « Feuille de route vers une économie compétitive à faible intensité de carbone à l'horizon 2050 » publiée le 8 mars 2011.

Introduction

Crise économique et politique climatique

Dans sa fameuse *Review* réalisée à la demande du Trésor britannique en 2006, Nicholas Stern a popularisé un raisonnement auparavant confiné au cercle relativement étroit des économistes du climat : sitôt qu'on allonge l'horizon temporel du décideur, les coûts de l'inaction face au réchauffement du climat sont bien plus élevés que ceux de l'action immédiate¹. Jusqu'à 20 % du PIB à un horizon de 50 ans pour les premiers, contre 1 % à 2 % du PIB pour les seconds. Quel décideur responsable pourrait dès lors opter pour l'inaction ? Mais dans un contexte de crise économique et financière, combien de décideurs disposent d'un horizon dépassant quelques mois ?

Depuis 2006, les informations en provenance de la communauté scientifique sont allées dans le sens d'un renforcement de l'évaluation des dommages potentiels associés à nos émissions de gaz à effet de serre. Le quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), publié en 2007, documente de façon très complète les risques associés à la poursuite des trajectoires d'émission dans le monde. Sur la base de ces travaux, l'objectif de limiter le réchauffement moyen à 2 °C a été retenu par la communauté internationale. Un consensus assez large prévaut sur le fait qu'une division par deux des émissions de gaz à effet de serre dans le monde d'ici 2050 mettrait toutes les chances de notre côté pour y parvenir, ce qui implique un effort accru dans les pays développés. Sous l'angle de la science du climat, jamais le raisonnement de Stern n'a été aussi pertinent.

Pourtant, les progrès de l'action internationale face au changement climatique ont été ténus depuis la décision européenne de lancer le « paquet énergie-climat » en décembre 2008. La négociation climatique s'est confinée à des volets techniques, ce qui éloigne la perspective d'un accord international crédible sur les réductions d'émission. Contraints par la crise, les acteurs, publics ou privés, prennent leurs décisions les yeux rivés sur le court terme : ils

[1] Stern N. (2006), *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Londres, HM Treasury, 603 p.

n'acceptent pas une charge supplémentaire sur l'économie aujourd'hui, même si celle-ci est remboursée au décuple demain.

La mission du comité « Trajectoires 2020-2050 vers une économie sobre en carbone » était précisément de réfléchir à l'articulation souhaitable entre les différents horizons temporels de la politique climatique. Ses travaux ont été organisés pour identifier les options combinant réduction des émissions de gaz à effet de serre et progrès économique et social. Trois approches complémentaires ont été développées : l'analyse comparative des expériences européennes (*chapitre 2*), la construction de trajectoires sectorielles prospectives (*chapitre 3*) et l'évaluation des impacts économiques et sociaux à partir des outils de l'économiste (*chapitre 4*). Les propositions présentées au chapitre 5 visent à identifier les instruments dont la mise en œuvre simultanée permettrait d'accélérer la transition vers une économie sobre en carbone tout en facilitant la dynamisation de l'économie et de l'emploi à court terme.

« Ces voies sont-elles réalistes en temps de crise ? », s'interrogeront les sceptiques. Si elles ont tendance à scléroser les acteurs en raccourcissant leur horizon, les crises économiques peuvent aussi devenir des catalyseurs de changement. Comme le disait Jean Monnet : « *Les hommes n'acceptent le changement que dans la nécessité et ils ne voient la nécessité que dans la crise* ». Si le climat n'est plus une charge qui obère la capacité de rebond de l'économie mais un levier permettant de créer plus de richesses et d'emplois, nul doute qu'il sera bien plus rapidement intégré dans nos choix collectifs. Un changement dont la nécessité a fait l'objet d'un large consensus au sein du comité.

Le contexte et les interrogations

Une des difficultés de la lutte contre le changement climatique est de relier les différents horizons temporels. La nécessité de réduire massivement les émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050 fait l'objet d'un large consensus... qui tend à s'effriter à mesure qu'on se rapproche de cibles intermédiaires : 2030, 2020. On peut ainsi aboutir à des visions opposées sur le type d'action (ou d'inaction) à entreprendre, ici et maintenant. Le maire d'une agglomération engagé dans l'action face au changement climatique le rappelle volontiers : « *Au conseil municipal, c'est un jeu d'enfant d'obtenir l'unanimité à l'horizon 2050 ; le consensus se fissure à l'horizon 2020 ; mais le vrai débat, c'est quand on passe au vote du budget de l'année prochaine* ». Au plan local comme au plan national, il importe que ce débat soit conduit avec les meilleures informations possibles et en posant les bonnes questions. La première tâche du comité a consisté à réunir ces informations en s'accordant sur les questions clés à poser.

1 ■ Le triple engagement pris par la France

En matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, la France est déjà liée par trois engagements complémentaires à court, moyen et long terme :

- **le court terme concerne la période 2008-2012.** Au titre du protocole de Kyoto, la France doit stabiliser, entre 1990 et la moyenne de la période 2008-2012, les émissions des six gaz à effet de serre couverts par le protocole¹, le principal étant le dioxyde de carbone. Cet engagement résulte de la décision prise au Conseil environnement de l'Union européenne (UE) les 17 et 18 juin 1998, où les ministres se sont entendus sur un partage entre États membres de l'engagement européen d'une baisse de 8 % sur la même période ;

[1] Le « panier de Kyoto » se compose de six gaz à effet de serre : le dioxyde de carbone CO₂, le méthane CH₄, le protoxyde d'azote N₂O, les hydrofluorocarbures HFC, les perfluorocarbures PFC et l'hexafluorure de soufre SF₆.

- **le moyen terme concerne l'année 2020.** Lors du Conseil européen des chefs d'État et de gouvernement des 8-9 mars 2007, l'UE a retenu un objectif de baisse de 20 % de ses émissions en 2020 par rapport à 1990 (soit 14 % par rapport à 2005). Cet objectif a ensuite été décliné par pays dans le cadre du paquet énergie-climat, sur lequel un accord a été trouvé en décembre 2008, qui assigne à notre pays des objectifs contraignants (détaillés plus loin). Il a été précisé que la Commission proposerait au Parlement et au Conseil des mesures de réduction supplémentaires pour atteindre un objectif de – 30 % « en cas d'accord international satisfaisant ». La discussion sur l'opportunité d'un passage à – 30 % reste cependant ouverte au plan européen, la Commission et certains États membres souhaitant relever l'objectif de – 20 % pour des raisons internes, indépendantes de l'évolution de la négociation climatique. La France n'a pour l'instant pas pris de position officielle sur ce point, restant sur une approche classique de relèvement de l'objectif de réduction en 2020 conditionné par l'évolution de ces négociations ;
- **avec le « facteur 4 »**, la France a été l'un des premiers pays européens à adopter des cibles de réduction de ses émissions à **l'horizon 2050**, compatibles avec une division par deux des émissions mondiales de gaz à effet de serre telle que visée dans les scénarios privilégiés par le GIEC. L'objectif de diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre relativement à 1990 a été inscrit dans la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique du 13 juillet 2005. Il a été confirmé par la loi du 3 août 2009 relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement. Ces textes législatifs laissent cependant subsister quelques ambiguïtés sur le périmètre exact des émissions couvertes et sur la période de référence choisie.

L'analyse des émissions observées révèle que, sur la période 2008-2012, la France aura réduit ses émissions nettement au-delà de l'objectif Kyoto, les deux inconnues concernant 2020 et surtout 2050.

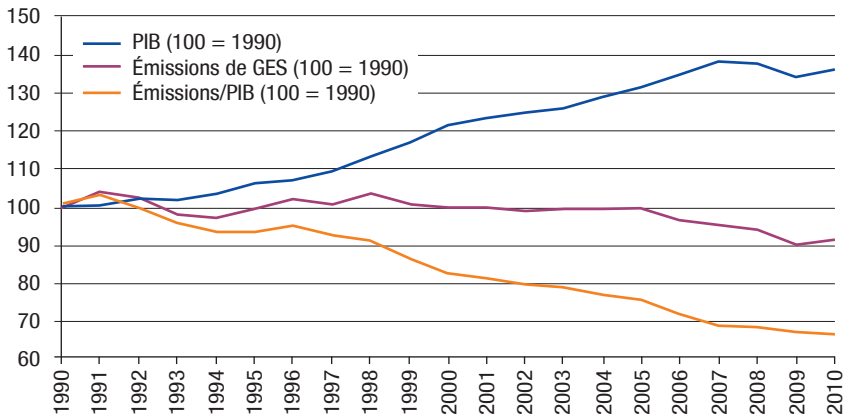
2 ■ Une déconnexion partielle entre émissions et croissance économique, insuffisante pour atteindre le « facteur 4 »

Toute démarche prospective commence par appréhender correctement le point de départ pour détecter les tendances à l'œuvre, les ruptures éventuelles, les signaux faibles susceptibles d'annoncer des ruptures plus importantes. D'une

analyse menée aussi bien au plan français qu'au plan européen, le comité a tiré trois idées principales pour alimenter ses travaux¹.

Premièrement, sur les vingt dernières années, les émissions de gaz à effet de serre de la France ont partiellement décroché de la croissance économique². Entre 1990 et 2008, la croissance du PIB a approché les 40 % alors que le total des émissions a légèrement reculé. Durant la crise économique, les émissions de gaz à effet de serre continuent de décliner par rapport au PIB (*voir graphique suivant*). Cette déconnexion partielle entre émissions et croissance économique n'est pas propre à la France : on l'observe sur l'ensemble des pays de l'Union européenne, mais avec des spécificités nationales très marquées.

📈 Croissance économique et émissions de gaz à effet de serre de la France (base 100 = 1990)



NB : les émissions de GES pour 2010 sont des estimations provisoires.

Source : INSEE, inventaire d'émissions au périmètre Kyoto, CITEPA, soumission avril 2011

[1] Voir le Complément 2 au présent rapport sur le site Internet du Centre d'analyse stratégique, www.strategie.gouv.fr/content/trajec-toires-2020-2050-vers-une-economie-sobre-en-carbone-rapport. Pour la liste des compléments, voir Annexe 5, page 219.

[2] Les chiffres d'émissions de gaz à effet de serre utilisés ici correspondent aux conventions adoptées dans le cadre du protocole de Kyoto. L'inventaire reprend toutes les émissions produites sur le territoire national (France métropolitaine + DOM), qu'elles résultent de la combustion des produits énergétiques carbonés ou des process industriels utilisant comme matière première des produits carbonés. Les émissions des transports aériens, maritimes et fluviaux « domestiques », y compris ceux liés aux échanges entre la France métropolitaine et les DOM, font partie du recensement. En sont exclues les émissions liées aux transports maritimes et aériens internationaux. À noter que nous considérons une version de l'inventaire français 2011 qui n'intègre pas les corrections provisoires sur le méthane émis par les décharges demandées par le secrétariat de la Convention-cadre des Nations unies sur le changement climatique.

D'où proviennent ces gains incrémentaux conduisant à un découplage partiel entre la trajectoire de nos émissions et celle du PIB ces vingt dernières années ? Ils ont de fait précédé la mise en œuvre des politiques climatiques et ne peuvent donc leur être imputés. Ils traduisent une combinaison complexe de gains d'efficacité (énergétique, mais pas seulement) et de changements dans la structure de la production nationale, avec en particulier le recul de la part de l'industrie. Les émissions liées à la demande de biens et services par les ménages ont sans doute augmenté plus rapidement que les émissions mesurées sur le territoire national en raison de ce dernier facteur. En l'état actuel des connaissances (*voir encadré suivant*), il n'est pas possible de mesurer avec rigueur ce phénomène : aussi le comité souhaite-t-il qu'un suivi statistique permette à l'avenir de mieux l'observer, dans le cadre d'une gouvernance renouvelée de la politique climatique (*chapitre 5*). Le point essentiel est que la seule poursuite de ces gains ne permet pas d'aboutir à une division par quatre des émissions de gaz à effet de serre en France à l'horizon 2050, même si on retient des hypothèses pessimistes sur la croissance économique des prochaines décennies. L'une des priorités du comité a donc été de rechercher les conditions d'émergence de ruptures (technologies, comportements, organisations) permettant d'aller au-delà de ces gains tendanciels.

Évaluer les émissions à partir de la demande ?

Traditionnellement, les émissions de gaz à effet de serre sont réparties entre les différents pays selon les quantités émises sur un territoire donné pendant une année. Les inventaires nationaux servent de support statistique, avec des règles harmonisées au plan international par les lignes directrices fondées sur les travaux du GIEC. C'est à partir de ces inventaires, audités par des examinateurs internationaux, que sont calculés les données de référence et les objectifs dans le protocole de Kyoto. En France, c'est le CITEPA (Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique) qui est chargé de réaliser l'inventaire national des émissions, conformément aux obligations et lignes directrices nationales.

Depuis quelques années, des voix s'élèvent pour que soient prises en compte les émissions dues à la consommation. Cette demande provient souvent des pays en développement (PED), qui produisent de nombreux biens pour les pays développés et qui verraient ainsi leurs émissions se réduire, alors que celles des pays consommateurs augmenteraient (Europe et États-Unis en tête).

Une étude parue en mars 2010 dans les Annales de l'Académie des sciences américaine tend même à démontrer que les pays européens auraient plus

d'émissions importées que les États-Unis à ce titre¹. Un autre exercice a été mené par l'OCDE sur la base des données du commerce bilatéral et des émissions de CO₂ concernant 41 pays/régions et 17 branches d'activité². Cette étude met en avant un déficit carbone pour les pays de l'OCDE (France : 134 MtCO₂ en 2000 soit 35 % d'émissions en plus) qui a augmenté depuis l'exercice précédent pour la majeure partie d'entre eux, ce qui semble confirmer un mouvement de délocalisation. Enfin, on peut citer une étude qui a évalué, pour la France, les importations de CO₂ à 260 Mt et les exportations à 178 Mt³. Ainsi, la consommation de CO₂ française serait de 82 Mt supérieure à sa production, soit un total de 499 Mt pour 2005.

Ces études apportent de précieux compléments aux inventaires nationaux et nourrissent des recherches très utiles sur les liens entre le commerce international, les émissions de GES et les fuites de carbone potentielles. Elles posent cependant de redoutables problèmes méthodologiques et statistiques : imaginer reconstruire le système de mesure des émissions à partir de la demande serait à la fois incertain et coûteux. Cette voie n'est donc sans doute pas la meilleure pour renforcer le dispositif de calcul et de vérification des émissions – un renforcement pourtant indispensable pour atteindre un accord climatique crédible et contraignant au plan international.

Deuxièmement, on observe une inflexion dans l'évolution des émissions de notre pays au milieu de la décennie 2000. Jusqu'en 2005, nos émissions ont oscillé autour d'un plateau horizontal. Depuis 2005, elles semblent décliner d'un peu plus de 1,5 % par an en moyenne (avec une forte accélération lors de la récession en 2009, non suivie d'un « effet de rebond » en 2010⁴). Comment interpréter ce mouvement ? Sa complexité interdit toute conclusion hâtive⁵. Plusieurs facteurs peuvent cependant être mentionnés : la dégradation économique, l'envolée des prix de l'énergie, mais aussi les premiers résultats observés de la mise en œuvre de mesures climatiques nationales et communautaires.

[1] Davis S. J. et Caldeira K. [2010], « Consumption-based accounting of CO₂ emissions », *PNAS*, vol. 107, n° 12, mars, p. 5687-5692.

[2] Nakano S. et al. [2009], « The measurement of CO₂ embodiments in international trade: Evidence from the harmonised input-output and bilateral trade database », DSTI/DOC [2009] 3, *OECD Working Papers*.

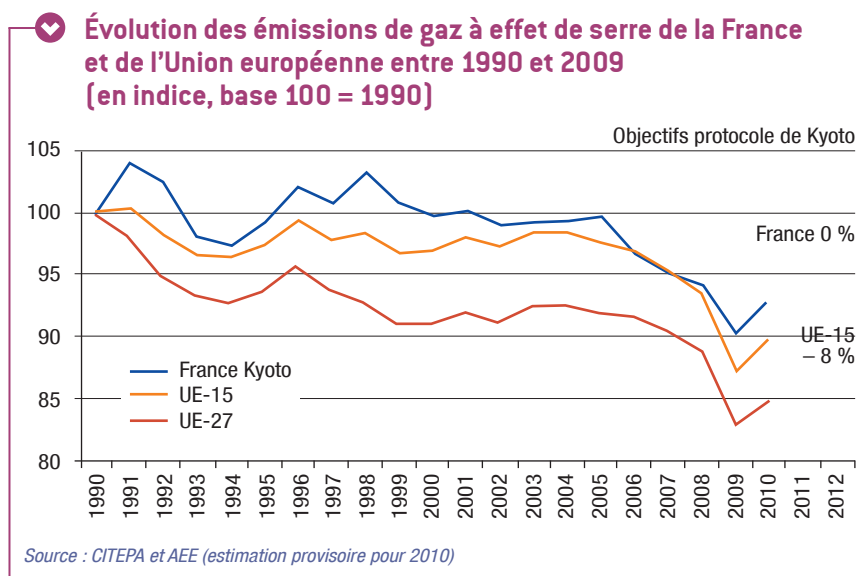
[3] Pasquier J.-L. [2010], « Les comptes physiques de l'environnement, une base pour de nouveaux indicateurs sur l'interface économie-environnement. Le cas des émissions de CO₂ de la France », in

Pappalardo M. [2010], « Les indicateurs de développement durable », *La Revue du CGDD*, janvier, p. 75-83.

[4] En 2010, les émissions françaises de CO₂ liées à l'énergie ont augmenté de 2,2 % par rapport à 2009. Mais l'année 2010 a été particulièrement froide : après correction du climat, les émissions auraient en fait baissé de 0,6 %.

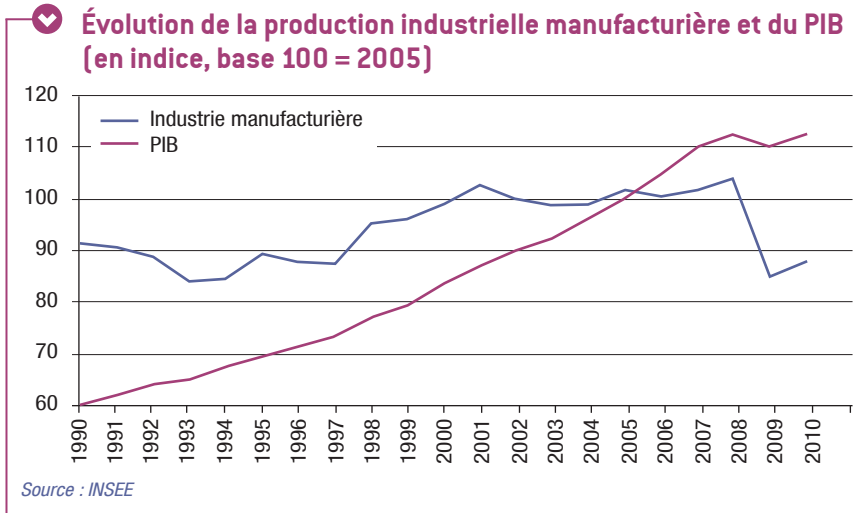
[5] Une analyse plus fine des émissions par type de gaz et par secteur est présentée dans le *Complément 2*, disponible sur le site du Centre d'analyse stratégique.

Ce dernier point sera corroboré par les analyses qui aboutissent à un résultat important pour les arbitrages à effectuer à l'horizon 2020 : si on suppose une stricte application des mesures climatiques prises au plan européen (avec les règles en vigueur de l'ETS) et de celles décidées dans le cadre national du Grenelle de l'environnement, alors la France atteindrait ses engagements européens de 2020, compte tenu des réductions d'émissions déjà opérées. Ce résultat est conditionné au maintien des outils incitatifs prévus et à la mise en œuvre effective des programmes d'investissements publics, dans un contexte budgétaire incertain.



La troisième idée importante tirée de l'analyse rétrospective concerne le lien entre activité économique, emploi et émissions de gaz à effet de serre. Les ruptures à mettre en œuvre pour aboutir au « facteur 4 » doivent aller bien au-delà des progrès incrémentaux précédemment décrits. Il convient de réfléchir à la trajectoire vers l'économie sobre en carbone en termes de transformations structurelles, certaines activités, certains emplois, certaines consommations devant disparaître et d'autres apparaître. Le comité s'est prononcé à l'unanimité en faveur d'une ambition climatique pour l'Union européenne et la France qui aille de pair avec une redynamisation de l'économie, y compris dans sa partie industrielle. C'est la raison pour laquelle la dernière partie du rapport avance des propositions qui visent à faire de la décarbonation de notre économie non plus

une contrainte, comme on le présente trop souvent, mais un véritable levier de croissance économique, d'élargissement de l'emploi et de ré-industrialisation.



3 ■ Le « facteur 4 » français et le « facteur 5 » européen sont-ils compatibles ?

Du fait de l'inertie du système climatique, les décisions prises aujourd'hui en matière d'émissions de gaz à effet de serre ont des conséquences à très long terme. Une tonne de CO₂ relâchée dans l'atmosphère exercera son pouvoir de réchauffement pendant plus de cent ans. Choisir d'émettre ou non cette tonne influe donc sur la concentration atmosphérique moyenne de CO₂ pendant un siècle, avec des incidences sur le climat bien plus longues encore. Depuis le début, la négociation climatique conduite dans le cadre des Nations unies cherche à intégrer cette perspective du temps long dans la vie internationale (*voir encadré suivant*). Les objectifs tant français que communautaires à l'horizon 2050 s'inscrivent dans ce cadre, avec des références explicites aux travaux des climatologues synthétisés dans les rapports d'évaluation du GIEC.

Le « facteur 4 » a été calibré à partir des travaux menés pour le troisième rapport d'évaluation du GIEC, dont un scénario phare visait une division par deux de l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre dans le monde. Pour atteindre les objectifs de ce scénario en 2050, les pays développés devaient diviser par quatre leurs propres émissions. La France a été l'un des rares pays à transposer ce facteur 4 dans sa législation nationale.

♥ Le GIEC, la cible de 2 °C et le facteur 4-5

Les émissions de gaz dues aux activités humaines augmentent la quantité de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, ce qui contribue au réchauffement de notre planète. Ce constat a été confirmé et affiné par le GIEC dans son quatrième rapport publié en 2007¹ : le réchauffement moyen constaté à la surface de la terre au cours du siècle écoulé s'élève à 0,74 °C et le rythme d'accroissement actuel des concentrations de GES provoquera un réchauffement moyen de 0,2 °C par décennie durant les trente prochaines années. Les températures pourraient ainsi augmenter, d'ici 2100, de 1,1 °C à 6,4 °C, selon les scénarios.

Parallèlement, le GIEC dresse un tableau des conséquences possibles en fonction de la température moyenne (disponibilité en eau, en nourriture, risques d'évènements climatiques extrêmes, conditions sanitaires, niveau de la mer, etc.).

Une stabilisation de la concentration des émissions à 450 ppm serait compatible avec une hausse moyenne de la température de 2 °C, niveau pour lequel les conséquences seraient encore acceptables. Cet objectif correspond selon le GIEC à une division des émissions d'un facteur 2 à 2050 au niveau mondial. La fourchette des réductions d'émission pour les pays de l'Annexe 1 dans leur ensemble se situe entre 25 % et 40 % en 2020 par rapport à 1990, et entre 80 % et 95 % en 2050, soit un facteur 5 *a minima* ².

À la conférence de Cancún en 2010, l'objectif de limiter l'augmentation de la température globale à 2 °C au-dessus de la température pré-industrielle a été inscrit dans les accords-cadres des Nations unies sous l'égide de la CCNUCC (Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques). Il a été également prévu de réviser cet objectif d'ici 2015, à la lumière du prochain rapport d'évaluation du GIEC.

En octobre 2009, le Conseil européen s'est engagé sur un objectif de réduction des émissions de GES de 80 % minimum³, pouvant aller jusqu'à 95 % en 2050, par rapport au niveau de 1990, objectif réaffirmé en février 2011. On

[1] Les travaux du GIEC s'articulent autour de trois groupes de travail : le Groupe I évalue les aspects scientifiques de l'évolution du climat ; le Groupe II traite des questions relatives à l'impact du changement climatique et aux moyens de s'y adapter ; le Groupe III évalue les solutions envisageables pour limiter les émissions de gaz à effet de serre ou atténuer les effets des changements climatiques, y compris sous l'angle économique.

[2] Les pays de l'Annexe 1 sont les 38 pays industrialisés et en transition ayant ratifié le protocole de Kyoto.

[3] Extrait des conclusions du Conseil d'octobre 2009 : « *It supports an EU objective, in the context of necessary reductions according the IPCC by developed countries as a group, to reduce emissions by 80 - 95 % by 2050 compared to 1990 levels* ».

peut donc parler d'un « facteur 5 ». Cette fourchette reprend les cibles que le quatrième rapport d'évaluation du GIEC a calculées pour l'ensemble des pays développés afin d'atteindre une division par deux des émissions mondiales d'ici 2050. Cependant, ni le Conseil européen ni la Commission n'ont pour le moment précisé la façon dont cette cible commune à 2050 devait être répartie entre les États membres.

Les informations réunies par le comité montrent un degré élevé de compatibilité entre le facteur 4 français et le facteur 5 européen. En premier lieu, la réalisation du facteur 4 porterait les émissions françaises à moins de 2 tonnes d'équivalent CO₂ par habitant en 2050 (1,94 tonne, voir tableau suivant). Ce niveau est inférieur aux 2,18 tonnes requises en moyenne pour réaliser le facteur 5 dans l'ensemble de l'Europe. Ce résultat est principalement dû au niveau initialement faible des émissions par tête en France (par rapport à nos voisins européens), en raison de la composante électrique de notre bouquet énergétique.



Cibles 2020 et 2050 de réduction des émissions de GES (six gaz du protocole de Kyoto, hors impacts des changements d'usage des sols)

		Europe (UE-27)	France
Émissions totales (MtCO₂eq)	1990	5 567	563
	2009	4 600	517,2
	2020	4 454*	475*
	2050	1 113*	140**
Émissions par tête (tCO₂eq/habitant)	1990	11,84	9,93
	2009	9,24	8,28
	2020	8,74*	7,2**
	2050	2,18*	1,94*

(*) 20 % de réduction par rapport à 1990 au plan européen, traduit au plan français suivant les règles de partage en vigueur.

(**) Facteur 5 européen et facteur 4 français.

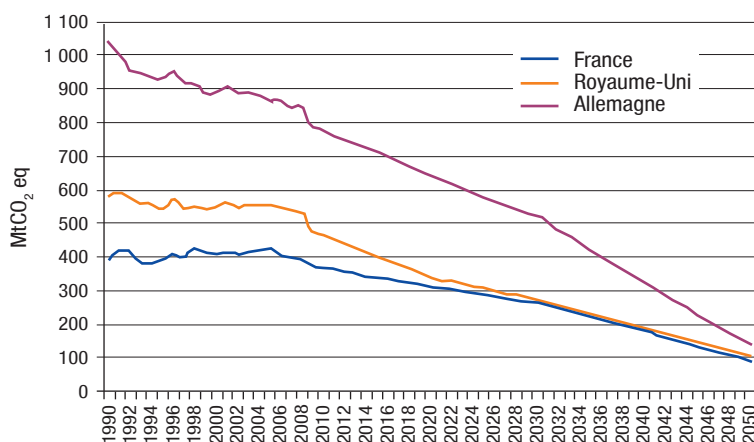
Source : calculs CAS à partir des données démographiques de l'ONU (2011), World Population Prospect

C'est du reste la spécificité de ce mix énergétique qui conduit à un résultat intéressant en termes de projection. À la demande du comité, une simulation a été réalisée avec le modèle POLES pour ventiler avec efficacité l'objectif de réduction d'émission de – 80 % entre les différents pays européens. Les

résultats sont présentés dans le graphique suivant. Ils conduisent à une cible de – 77 % pour la France, voisine du « facteur 4 », contre – 81 % pour le Royaume-Uni et – 86 % pour l’Allemagne, deux pays qui disposent d’un large gisement de réduction à bas coûts avec la reconversion graduelle des centrales électriques au charbon, grandes émettrices de carbone.



Trajectoires efficaces d’émission de CO₂ énergétique à l’horizon 2050 dans le cas d’un point de passage à – 30 % par rapport à 1990 pour l’Union européenne



Source : Patrick Criqui (simulation POLES)

Au vu de ces données et résultats, le comité a considéré qu’il existait une grande compatibilité entre le facteur 4 français et le facteur 5 européen, qui sont deux expressions d’un même objectif : réduire en 2050 les émissions de GES de façon suffisamment ambitieuse pour limiter les risques d’un réchauffement supérieur à 2 °C. En conséquence, les scénarios retenus dans les travaux du comité sont fondés sur une cible nationale de division par quatre des émissions à l’horizon 2050.

4 ■ Comment les objectifs européens et français s’intègrent-ils dans la négociation climatique internationale ?

Qu’il s’agisse du facteur 5 européen ou du facteur 4 français, il est important de raccorder ces objectifs à la négociation climatique internationale. L’Europe

est à l'origine d'un peu plus de 10 % des rejets mondiaux de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et sa contribution relative diminue. En conséquence, l'atteinte de son objectif à 2050 ne permettrait d'avancer de façon décisive vers la cible globale de 2 °C qu'à deux conditions, bien identifiées par le GIEC et corroborées par les scénarios présentés au comité par l'Agence internationale de l'énergie :

- les pays industrialisés doivent adopter une même réduction de leurs émissions de 80 % à 95 % à 2050 ;
- les pays émergents, sans prendre des engagements absolus d'ici 2020, doivent amorcer une inflexion de leur rythme d'émission de 15 % à 30 % par rapport au scénario tendanciel entre 2020 et 2050.

Au moment des travaux du comité, aucune de ces conditions n'était remplie, ce qui limite l'impact de l'action européenne sur le réchauffement : dans un scénario où l'Europe agit de façon unilatérale, le modèle POLES aboutit à une augmentation moyenne de la température de l'ordre de 4 °C d'ici la fin du siècle.

Faut-il pour autant en conclure qu'une action unilatérale de l'Europe risque de jouer contre ses intérêts ? Ce serait négliger plusieurs bénéfices à attendre du maintien d'une ambition climatique européenne : en appliquant le facteur 5, l'UE peut se créer de nouveaux avantages compétitifs sur les créneaux très porteurs de la croissance verte, en mettant en œuvre des changements structurels pour aller vers une économie sobre en carbone. Un renforcement de l'ambition permettrait également de diminuer la vulnérabilité à l'augmentation du prix de l'énergie et contribuerait ainsi à l'objectif européen de réduction de la dépendance énergétique. Enfin, cela pourrait renforcer la crédibilité européenne dans la négociation internationale, voire inciter d'autres pays à s'engager dans des voies similaires, compte tenu des enjeux concurrentiels. Nombreuses sont donc les raisons qui plaident pour un renforcement de l'ambition climatique unilatéral.

5 ■ Quelle trajectoire viser entre aujourd'hui et 2050 ?

Sous le seul angle du réchauffement climatique, la trajectoire la plus intéressante à tracer, une fois la cible définie, est celle qui permet de descendre le plus rapidement vers le point final, car elle minimise le cumul des émissions. Or c'est cette grandeur, bien plus que le niveau de l'année finale, qui va influencer le rythme du réchauffement. Par exemple, atteindre le facteur 5 en Europe en réduisant de 30 % les émissions dès 2020 conduit à un cumul des émissions

entre 2010 et 2050 inférieur d'un cinquième à celui qui résulterait d'une trajectoire restant sur l'objectif actuel de – 20 % en 2020.

Pourtant, les scénarios visant une réduction de moitié des émissions des pays développés d'ici 2050 retiennent généralement des trajectoires où les réductions d'émission sont plus lentes en début qu'en fin de période. Il en est ainsi des scénarios de l'Agence internationale de l'énergie comme de celui préparé par la Commission européenne. Dans les deux cas, ce profil résulte des contraintes de financement, des rythmes de diffusion des technologies bas carbone et des délais requis pour la réalisation des investissements destinés à changer les parcs de production énergétique, de bâtiments ou de moyens de transport.

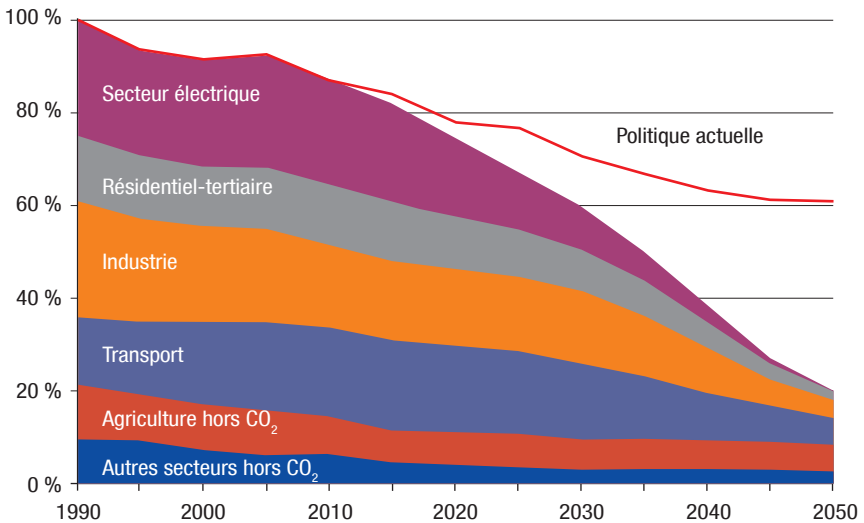
Le document publié en 2011 par la Commission européenne, *A Roadmap for Moving to a Low Carbon Economy in 2050*, présente des projections d'émissions à 2050 pour tenter d'évaluer – compte tenu des contraintes sur les investissements, du coût des technologies et du progrès technique – le point de passage à 2020 et 2030 qui permettrait de minimiser le coût total d'un objectif de long terme de 80 % en 2050. D'après la modélisation retenue par la Commission européenne, le chemin le moins coûteux serait une cible de 25 % en 2020 et de 40 % en 2030. D'où le terme un peu barbare de « trajectoire coût-efficace ».

Cette trajectoire a été ventilée par grands secteurs économiques, avec des résultats illustrés sur le graphique suivant. Au plan européen, on peut retenir que l'ensemble des secteurs doit être mis à contribution pour atteindre le facteur 5, mais ni dans les mêmes proportions ni aux mêmes rythmes. La contribution de la production électrique est la plus importante et correspond environ à la moitié des réductions d'émission obtenues d'ici 2020 et 2030. La réduction pour le secteur des transports est faible jusqu'en 2030 mais s'accélère ensuite, tandis que celle de l'agriculture est plus importante entre 2010 et 2030 qu'entre 2030 et 2050, ce qui repose sur l'hypothèse d'une saturation des réductions d'émission des gaz autres que le CO₂ (obtenues par les changements des méthodes culturales et d'élevage). Les gains d'émissions dans les parcs de bâtiments ont tendance à s'accélérer assez régulièrement avec la construction de bâtiments plus performants et les rénovations qui améliorent progressivement le parc ancien.

L'élaboration de trajectoires françaises pour atteindre le facteur 4 reprend les deux niveaux d'analyse utilisés dans l'exercice européen. Le chapitre 3

présente les travaux que le comité a engagés au plan sectoriel, en identifiant les contraintes spécifiques à chaque secteur et en tentant de diagnostiquer les innovations de technologie ou d'organisation susceptibles d'accélérer demain les réductions d'émission et les conditions de leur acceptabilité économique et sociale. Le chapitre 4 exploite les résultats des travaux de modélisation que le comité a pu réunir pour s'assurer des cohérences intersectorielles et identifier les trajectoires apportant les meilleurs retours en termes économiques et sociaux. Il apparaît toutefois que ces impacts économiques sont tributaires du type d'instruments mis en œuvre pour les atteindre. Or, au moins jusqu'en 2020, une partie des secteurs, communément appelés « secteurs ETS » (pour *Emission Trading Scheme*) sont sous la régulation européenne du système d'échange de quotas de CO₂, avec des objectifs de réduction directement fixés au plan communautaire, alors que d'autres secteurs, dits « non-ETS », se voient attribuer un objectif communautaire général et sont tributaires des mesures décidées au plan national. Cette distinction entre secteurs ETS et non-ETS est essentielle pour comprendre les choix à opérer sur l'objectif 2020.

❖ **Réduction des émissions de l'UE pour atteindre l'objectif de – 80 % en 2050 dans le cadre d'une trajectoire coût-efficace**



Source : Commission européenne (2011), « Feuille de route vers une économie compétitive à faible intensité de carbone à l'horizon 2050 »

♥ La feuille de route climat à 2050 de la Commission européenne

En mars 2011, la Commission européenne a publié une « feuille de route vers une économie compétitive à faible intensité de carbone à l'horizon 2050 », dite « feuille de route climat 2050 ». qui met en lumière les actions clés pour la transition vers une économie sobre en carbone de l'Union européenne¹.

Cette analyse fondée sur un travail de modélisation montre que l'objectif de réduction de 80 % des émissions domestiques à 2050² pourrait se faire de façon efficace par des réductions de 25 % en 2020, 40 % en 2030 et 60 % en 2040. Les mesures en place permettraient d'atteindre l'objectif de – 20 % en 2020 mais elles devront être complétées pour positionner l'Europe sur cette trajectoire et minimiser les coûts totaux. En particulier, l'atteinte de l'objectif d'efficacité énergétique au titre des engagements « 3 fois 20 » d'ici 2020³ du Conseil européen de mars 2007 et de la stratégie Europe 2020 adoptée par le Conseil européen en juin 2010 permettrait de parvenir à des réductions domestiques de 25 % en 2020.

À plus long terme, la feuille de route détaille les trajectoires d'émission pour les différents secteurs, en identifiant les principales ruptures technologiques et d'organisation qu'elles impliquent, et souligne que le renforcement des actions précoces est indispensable pour atteindre les objectifs 2030 puis 2050.

Ces actions nécessiteront des investissements supplémentaires de l'ordre de 270 milliards d'euros par an, soit 1,5 % du PIB européen, portant l'investissement en Europe à 20,5 % du PIB (son niveau avant la crise). L'enjeu majeur est le financement de ces investissements. Par ailleurs, la R & D devra être davantage financée (50 milliards d'euros en plus sur les dix prochaines années) pour favoriser une large pénétration des technologies propres.

Ces transformations apporteront un certain nombre de co-bénéfices sur le poids de la facture énergétique (175 à 320 milliards d'euros d'économies par an), la qualité de l'air et les problèmes de santé liés à la pollution. Elles

[1] Commission européenne (2011), « Feuille de route vers une économie compétitive à faible intensité de carbone à l'horizon 2050 », *COM(2011) 112 final*, 8 mars, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0112:FIN:FR:PDF>.

[2] L'UE a pour objectif de réduire ses émissions de GES de 80 % à 95 % en 2050 par rapport à 1990. Si l'UE réduit ses émissions domestiques de 80 %, l'atteinte des 95 % pourrait se faire *via* le recours aux mécanismes de flexibilité.

[3] Appelés aussi l'objectif des « 3 fois 20 » pour 2020 : réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre ; 20 % de l'énergie provenant de sources renouvelables ; accroissement de 20 % de l'efficacité énergétique. Voir Commission européenne (2007), « Limiter le réchauffement de la planète à 2 degrés Celsius - Route à suivre à l'horizon 2020 et au-delà », *COM (2007) 2*, 10 janvier.

auraient cependant un effet négatif sur le PIB européen (- 0,1 à - 1,0 point de PIB en 2020, - 0,7 à - 2,0 points de PIB en 2030, d'après l'étude d'impact de la Commission, selon que le prix du carbone est ou non étendu à l'ensemble de l'économie et selon le type d'utilisation des revenus correspondants) et un effet de sens indéterminé sur l'emploi (- 0,1 à + 0,7 point en 2020, - 0,6 à + 0,4 point en 2030).

6 ■ Le jalon 2020 et les décisions politiques à prendre en Europe : faut-il remonter l'engagement de - 20 % ?

À l'horizon 2020, dans le cadre de sa stratégie des « 3 fois 20 »¹ endossée par le Conseil européen de mars 2007, l'Union européenne s'est engagée à améliorer son efficacité énergétique de 20 %, à porter la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale à 20 % et à diminuer ses émissions de GES de 20 % par rapport à 1990. L'existence de trois cibles, dont seules les deux dernières sont juridiquement contraignantes, est porteuse d'une certaine complexité et risque d'entraîner des inefficacités économiques si certaines précautions ne sont pas prises.

📌 Les objectifs et modalités du paquet énergie-climat

Le volet climat du « 3 fois 20 » a conduit à la communication du 23 janvier 2008 et à l'adoption du paquet législatif énergie-climat reposant sur deux objectifs.

Le premier objectif est une réduction, au niveau communautaire, de 21 % entre 2005 et 2020 des émissions des installations soumises au système ETS. Le système ETS, qui couvre les 27 États membres, ainsi que la Norvège, l'Islande et le Liechtenstein, concerne les émissions de CO₂ des secteurs intensifs en énergie tels que les installations de combustion, centrales électriques, raffineries, ainsi que les industries du ciment, métallurgie, verre, tuiles et briques, céramique, pâte à papier et papier/carton, soit 12 000 sites industriels responsables d'environ 50 % des émissions de CO₂ et 40 % des émissions de gaz à effet de serre européennes.

L'objectif européen de 21 % sur ETS n'est pas directement transposable au niveau national puisqu'il ne fixe pas les réductions *ex ante*. Les États membres comportant des installations avec des potentiels de réduction à bas coûts connaîtront des réductions plus importantes sur le secteur ETS. Actuellement, les industries sous ETS reçoivent gratuitement des quotas sur la période 2008-2012.

[1] Commission européenne (2007), *op. cit.*

Pour atteindre leur objectif, les installations sous ETS peuvent acheter des permis, mettre en œuvre des actions de réduction ou encore acheter des crédits issus de mécanismes de flexibilité (Mécanismes de développement propre – MDP ou Mise en œuvre conjointe – MOC)¹.

À partir de 2013, trois modifications majeures seront introduites :

- la quasi-totalité de l'allocation des quotas au secteur électrique par enchères ; les autres secteurs devront acquérir une part croissante de quotas par enchères, sauf s'ils sont considérés comme exposés à un risque de fuite de carbone. Dans ce cas, leur allocation reste gratuite mais limitée au prorata d'une référence calculée sur les installations les plus performantes (*benchmarks*) ;
- les quotas non utilisés peuvent être conservés pour plus tard (dispositif dit de *banking*) ;
- il est possible d'utiliser des crédits carbone issus de mécanismes de projets Kyoto jusqu'à un montant correspondant à 13,5 % de l'allocation en moyenne. À partir de 2012, le système ETS recouvrira également l'aviation internationale (les émissions des compagnies aériennes au cours de leurs vols européens) et, à partir de 2013, le N₂O et les gaz fluorés de certains procédés industriels.

Le deuxième objectif est une réduction de 10 % entre 2005 et 2020 au niveau communautaire des émissions des secteurs hors ETS, soit principalement les secteurs des bâtiments, transports, déchets et agriculture, ainsi que les petites installations industrielles. Cet objectif communautaire a été décliné en objectifs nationaux contraignants. Dans ce cadre, la France doit ainsi réduire de 14 % ses émissions hors ETS² entre 2005 et 2020. Concrètement, les États membres devront respecter une trajectoire linéaire de réduction des émissions entre 2013 et 2020 qui sera vérifiée tous les ans par la Commission. En cas de non-atteinte de l'objectif, l'État membre doit remettre à la Commission un rapport présentant des actions correctives, sous peine d'une procédure d'infraction à son encontre. Les émissions au-delà de l'objectif annuel devront être compensées l'année suivante avec un facteur de pénalisation de 1,08. Pour atteindre leurs objectifs, outre les actions domestiques, les États membres disposent de plusieurs mécanismes de flexibilité.

[1] Les MDP et MOC sont des mécanismes de flexibilité prévus par le protocole de Kyoto, dont la réduction d'émissions (respectivement) dans les pays hors Annexe I et Annexe I donne droit à des quotas carbone, qui peuvent ensuite être échangés sur le marché européen ou être comptabilisés dans les émissions nationales des États. Afin de limiter leur afflux sur le marché de quotas, leur utilisation est limitée à 50 % de l'ensemble des réductions européennes, soit quelque 1 600 millions de quotas sur la période 2008-2020.

[2] Les objectifs ont été fixés en prenant en compte le PIB/habitant des États membres.

En ce qui concerne l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre, l'important est de comprendre que l'objectif de – 20 % entre 1990 et 2020 au niveau communautaire et son éventuel rehaussement à – 25 % ou – 30 % ont deux implications différentes selon les secteurs concernés :

- les usines de production énergétique ainsi que les installations industrielles lourdes et fortement émettrices du type cimenteries, aciéries, usines de verre, de papier, etc., qui représentent environ la moitié des émissions communautaires de CO₂, sont intégrées dans le système de plafonnement et d'échange de quotas de CO₂ directement géré au plan communautaire. Pour ces secteurs, l'objectif 2020 a été traduit dans les règles de la troisième phase du marché européen, sous la forme d'un plafond d'émission en recul de – 21 % par rapport aux émissions de 2005. Ce plafond s'applique à l'ensemble des 12 000 installations européennes soumises au système ;
- le transport, l'agriculture, les bâtiments, la gestion des déchets et les petites installations industrielles ne sont pas intégrés dans le système européen d'échange de quotas de CO₂. Pour ces activités, dites « hors ETS », l'objectif global du paquet énergie-climat a été traduit par une cible européenne contraignante de 10 % par rapport à 2005. Cette cible a ensuite été déclinée en autant d'objectifs nationaux que de pays de l'Union (*voir graphique suivant*). Dans ce cadre, la France s'est engagée sur un objectif de réduction de ses émissions « hors ETS » de 14 % entre 2005 et 2020. La traduction de cet engagement en termes d'objectifs et de mesures sectoriels s'est principalement effectuée à travers le Grenelle de l'environnement.

Ajoutons enfin que les décisions prises en matière de règles de fonctionnement du système européen d'échange de quotas ont deux types de répercussions nationales :

- d'une part, à partir de 2013, les États membres vendront aux enchères les quotas qui ne sont pas alloués gratuitement suivant une clé fixe de répartition entre États membres définie par la directive (5,3 % de la quantité totale de quotas à mettre aux enchères revient à la France). En retenant les hypothèses de prix du carbone fournies par la Chaire Économie du climat de l'université Paris-Dauphine, cela pourrait représenter des recettes annuelles moyennes comprises entre 0,7 à 1,8 milliard d'euros pour l'État français sur la période. Ces travaux montrent que tout abaissement supplémentaire du plafond d'émission conduirait, toutes choses égales par ailleurs, à un relèvement du prix du quota de CO₂ et donc à un

accroissement des recettes pour l'État français, issu du prélèvement sur les entreprises sous quotas ;

- d'autre part, la France a choisi de mettre en place, à l'instar de pays européens comme l'Allemagne, la Suède ou l'Espagne, un dispositif dit de « projets domestiques ». Celui-ci permet de créditer des réductions d'émission qui ont lieu sur le sol français dans le secteur non-ETS. Si un tel système était maintenu, voire étendu, en troisième période, il permettrait de lancer une incitation à réduire les émissions dans le secteur non-ETS d'autant plus grande que le prix du quota de CO₂ augmenterait.

♥ **La déclinaison de l'objectif de réduction de 20 % des émissions entre secteurs ETS et non-ETS**

Objectif du paquet énergie-climat

20 % de réduction des émissions de GES pour l'UE-27 à 2020

soit 14 % par rapport à 2005 (les émissions de GES dans l'UE en 2006 sont 8 % en dessous de celles de 1990)

Un objectif collectif retranscrit sur l'ETS et le non-ETS

Objectif sur l'ETS

– 21 % de réduction des émissions de GES par rapport à 2005 pour les entreprises couvertes

Secteur électrique, industrie lourde, aviation

Objectif sur le non-ETS

– 10 % de réduction des émissions de GES par rapport à 2005

Bâtiment, transport, agriculture

Objectifs nationaux sur les secteurs non couverts par l'ETS

France : – 14 % de réduction par rapport à 2005

27 objectifs sur le non-ETS

Source : Commission européenne

Au total, la coexistence d'une régulation européenne et d'une régulation nationale en matière de réduction des émissions de GES implique que chaque gouvernement de l'UE prenne en compte plusieurs paramètres pour fonder sa position sur le relèvement de l'objectif de réduction de 20 % à 25 % ou 30 % : la façon dont l'objectif se partage entre secteurs ETS et non-ETS, la

manière dont l'objectif hors ETS est partagé entre les 27 États membres, les implications attendues sur le prix du carbone et le produit des enchères ; la nécessité ou non de mettre en œuvre des mesures nationales additionnelles et de les financer rapidement ; l'intégration de la cible 2020 dans les trajectoires « coût-efficaces » qui peuvent être visées dans le pays s'il existe une cible nationale à l'horizon 2050.

Au plan communautaire, les résultats de la feuille de route peuvent s'interpréter de la façon suivante : un relèvement à 25 % de l'objectif de réduction d'émission permettrait d'emprunter une trajectoire « coût-efficace » dont les moyens ne sont cependant pas explicitement détaillés. Aller plus loin, par exemple vers un objectif de 30 %, impliquerait ou bien d'utiliser des mécanismes de flexibilité externe (qui consistent à créditer des réductions d'émission réalisées en dehors de l'Union européenne), ou bien de mettre en place des instruments différents.

Pour documenter les impacts d'un passage à – 25 % ou – 30 %, le comité a organisé ses travaux de la façon suivante : pour viser le point d'arrivée du facteur 4, trois scénarios complémentaires ont été construits qui retiennent des ambitions croissantes pour 2020. L'analyse de leur faisabilité a fait l'objet de discussions prenant notamment en considération les mesures déjà prises (*voir chapitre 3*). Le diagnostic des incidences économiques et sociales de ces différents scénarios a été dressé à partir des travaux des équipes de modélisation existantes (*voir chapitre 4*). Le comité a par ailleurs souhaité qu'une analyse détaillée des choix retenus par nos partenaires européens soit réalisée (*voir chapitre 2*).

7 ■ Faut-il introduire d'autres jalons intermédiaires et les proposer au plan européen ?

Parmi nos partenaires européens, certains ont mis en place des objectifs intermédiaires, généralement révisables en fonction de l'évolution du contexte. Ces cibles semblent répondre à deux impératifs, souvent mis en avant par les industriels mais difficilement compatibles : d'une part, une grande flexibilité pour s'adapter en cours de route et faire face aux chocs qui ne manqueront pas de se produire d'ici 2050 et qu'aucun exercice de prospective n'aura pu prévoir ; d'autre part, une plus grande prévisibilité du cadre institutionnel et des politiques publiques suivies pour permettre aux industriels de définir leur stratégie d'investissement avec un horizon intégrant un objectif à 2030.

Concilier ce besoin de prévisibilité avec la capacité d'adaptation à l'imprévu semble difficile dans le monde d'incertitude croissante où nous devons opérer nos choix. Le comité ne prétend pas résoudre la quadrature du cercle mais il lui semble utile de préciser le rôle que pourrait jouer un objectif à vingt ans – 2030 dans le présent exercice – dans la formation des anticipations des acteurs. Par ailleurs, il s'est interrogé sur la pertinence du maintien de la date de 2050 comme cible de long terme : un objectif glissant à cinquante ans exigerait en effet que l'on cale dès à présent l'objectif de long terme sur l'année 2060.

Ces considérations peuvent sembler triviales tant qu'il ne s'agit que de travaux prospectifs. Mais les économistes du climat savent combien le choix des dates et la précision des périmètres couverts par les engagements sont importants dès lors que l'on veut intégrer dans la vie économique une valeur carbone pour guider les décisions de court et de long terme.

Ce que font nos partenaires européens

Liés par des objectifs communs en matière de politique climatique, les pays européens n'en présentent pas moins une grande diversité de situations, qu'il s'agisse de l'évolution de leurs émissions ou des instruments mis en place. Le comité a donc souhaité mieux comprendre les politiques menées par nos partenaires européens, en réunissant des informations comparatives et en auditionnant des représentants de certains États membres¹. Après un rappel du contexte, ce chapitre étudie successivement les démarches innovantes initiées en Europe en matière de gouvernance, d'organisation du secteur électrique, de R & D, d'incitations à l'égard du secteur diffus et d'instruments de financement.

1 ■ Les émissions de gaz à effet de serre en Europe : des évolutions à géométrie variable

En premier lieu, il est bon de rappeler que le périmètre de l'Union européenne a varié entre 1990 et 2011, passant de 15 États membres à 27. Ceci conduit à une première distinction entre les 12 nouveaux pays (UE-12) et les membres « historiques » regroupés dans l'UE-15.

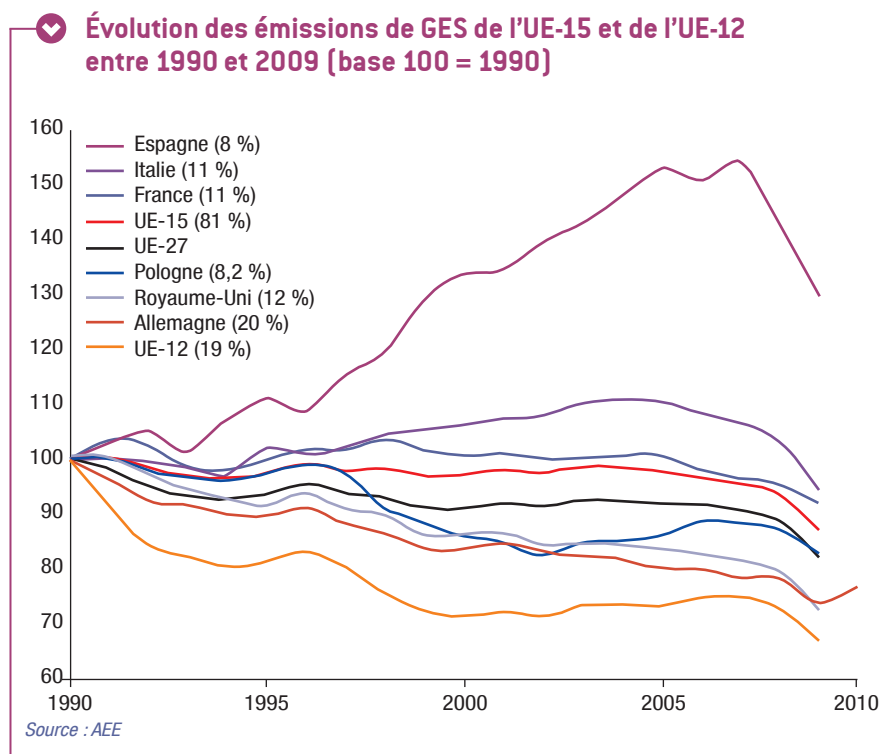
L'UE-12 a adopté une bonne partie des instruments de la politique climatique européenne (notamment l'ETS) au titre de « l'acquis communautaire »². Cette adoption est intervenue au début de la décennie 2000, alors que la plupart de ces pays avaient connu durant les années 1990 de très vives contractions de leurs émissions du fait de la restructuration de leurs économies consécutive à

[1] Voir le détail dans le *Complément 3* disponible sur le site du Centre d'analyse stratégique.

[2] Lorsqu'un pays rejoint l'Union européenne, il doit mettre sa législation interne en conformité avec les règles communautaires. On dit alors qu'il reprend « l'acquis communautaire ». En matière de politique climatique, les douze pays d'accession récente n'avaient pas encore rejoint l'Union lors de la négociation du protocole de Kyoto et de la rédaction de la directive mettant en place le système européen d'échange de quotas de CO₂.

la sortie du système d'économie planifiée. Entre 1990 et 2000, les émissions de l'UE-12 ont ainsi reculé de près de 30 %, ce qui donne à ces pays une grande avance sur leurs objectifs Kyoto voire, dans la plupart des cas, sur les objectifs à 2020 du paquet énergie-climat. À partir de 2000 s'est ouverte une nouvelle période de croissance économique dans ces pays, d'où une progression de leurs émissions entre 2000 et 2008. Ce contexte explique en partie les positions généralement assez réticentes de l'UE-12 face au rehaussement des objectifs de la politique climatique européenne.

Au sein de l'UE-15, les émissions agrégées ont globalement stagné pour ensuite diminuer à partir de 2003, le phénomène s'accroissant avec la crise économique actuelle. Les États membres ont connu des trajectoires individuelles très différentes¹. Pour le moment, la crise économique n'a pas été suivie d'un effet rebond très marqué.



[1] Voir Complément 2 et Complément 3.

L'Allemagne et le Royaume-Uni ont connu des diminutions fortes de leurs émissions durant les années 1990 grâce au recul de l'usage du charbon dans la production électrique, aux restructurations industrielles dans les nouveaux Länder, pour l'Allemagne, et au recul des émissions de gaz non CO₂ principalement dans l'industrie chimique. La France a connu une évolution proche de la moyenne communautaire. La plupart des pays méditerranéens ont enregistré des hausses plus significatives de leurs émissions, à l'image de l'Espagne ou de l'Italie dont les émissions ont crû de 50 % et 10 % respectivement entre 1990 et 2005.

Ces données en évolution doivent être rapprochées des données en niveaux qui complètent le panorama (*voir tableau suivant*). L'Allemagne est un bon exemple : elle reste un des pays de l'Union avec les plus fortes émissions par habitant et par point de PIB, malgré la réduction sensible observée entre 1990 et 2010 (- 23,5 %). Les choix énergétiques de départ, généralement liés aux ressources disponibles, ont conduit des pays comme l'Allemagne ou la Pologne à conserver une prépondérance du charbon dans la production électrique, en partie pour des raisons de sécurité énergétique. Les écarts d'émissions par habitant s'expliquent en large partie par ces choix électriques et positionnent avantageusement la France sous la moyenne communautaire, du fait de sa production électrique à base de nucléaire et d'hydraulique. De son côté, la Suède a pris très tôt le parti de réduire sa dépendance énergétique, en s'appuyant sur le nucléaire et les renouvelables (hydraulique et biomasse principalement) mais aussi en réduisant fortement sa demande par des actions importantes sur l'efficacité énergétique, à partir d'une fiscalité carbone unique en Europe. Elle est d'assez loin le pays européen ayant atteint les plus faibles émissions de GES par habitant ou par unité de PIB.

La mise en place du paquet énergie-climat et plus récemment la feuille de route européenne ont accéléré l'adoption par les États membres de plans et programmes visant à réduire les émissions. Ce panorama montre une grande diversité de la situation des pays vis-à-vis tant des objectifs inscrits dans le protocole de Kyoto que de ceux du paquet énergie-climat. Cela contribue à éclairer les différences de position sur l'objectif 2050 et sur les jalons intermédiaires, notamment celui de 2020.

▼ Panorama des émissions de gaz à effet de serre dans sept pays européens

	Allemagne	Royaume-Uni	Italie	France	Espagne	Suède
Émissions 1990-2007	- 21,5 %	- 18,3 %	+ 6,8 %	- 3,3 %	+ 54 %	- 9,2 %
Émissions 1990-2010	- 23,5 %	- 24,8 %	- 4,8 %	- 6,8 %	+ 26,0 %	- 11,1 %
Émissions par habitant*	11,9 tCO _{2eq}	10,4 tCO _{2eq}	9,3 tCO _{2eq}	8,8 tCO _{2eq}	9,8 tCO _{2eq}	6,4 tCO _{2eq}
Émissions par PIB (ppp)*	345 gCO _{2eq} /\$	293 gCO _{2eq} /\$	308 gCO _{2eq} /\$	262 gCO _{2eq} /\$	322 gCO _{2eq} /\$	191 gCO _{2eq} /\$
Objectif en 2020	- 40 % par rapport à 1990	- 34 % par rapport à 1990	Non chiffré	Non chiffré	Non chiffré	- 40 % par rapport à 1990
Objectif en 2050	- 80 % par rapport à 1990	- 80 % par rapport à 1990	Non chiffré	Facteur 4	Non chiffré	0 émission
Objectif du paquet énergie-climat sur le non-ETS	- 14 %	- 16 %	- 13 %	- 14 %	- 10 %	- 17 %
Émissions sectorielles* (tCO_{2eq}/hab)						
Énergie	4,70	3,48	2,72	1,05	2,76	1,10
Transport	1,87	2,12	2,16	2,24	2,40	2,32
Industrie	2,50	1,82	1,93	1,89	2,36	1,99
Résid./tertiaire	1,56	1,66	1,38	1,61	0,85	0,46
Autres	1,24	1,33	1,13	2,02	1,44	1,31

(*) Valeurs pour 2007, pour éviter de comptabiliser « l'effet crise ».

Source : CAS, d'après AEE, FMI, CCNUCC

2 ■ Le positionnement par rapport aux objectifs 2020 et 2050

Le positionnement des différents pays par rapport aux objectifs climatiques doit en premier lieu être examiné à la lumière de l'évolution historique décrite au paragraphe précédent. Comme le montre le tableau suivant, pour les douze pays d'accession récente à l'Union européenne et pour des pays comme l'Allemagne ou le Royaume-Uni, atteindre des objectifs de réduction d'émission fixés par rapport à 1990 est facilité par l'existence de trajectoires d'émission en forte baisse entre 1990 et 2005, pour des raisons étrangères à toute considération de politique climatique. C'est pourquoi l'Allemagne et le Royaume-Uni ont pris des engagements de réduction domestique plus ambitieux que la moyenne communautaire. À l'opposé, des pays comme

l'Espagne ou l'Italie ont continué d'augmenter leurs émissions entre 1990 et 2005, ce qui compromet l'atteinte d'objectifs fixés relativement à 1990. La France est dans une situation intermédiaire, proche de la moyenne de l'UE-15, pour laquelle un objectif fixé relativement à 1990 ne change pratiquement pas la donne par rapport à un objectif fixé relativement à 2005.

Ces considérations de chiffres peuvent paraître techniques. Elles sont cependant majeures pour traduire les objectifs de réduction de l'Union européenne entre ses États membres, et comprendre le positionnement de certains pays face à la question d'un éventuel rehaussement des objectifs en 2020.

Les cibles 2020 et 2050 ramenées à l'année 2005

	Émissions 1990	Émissions 2005		Variations d'émission sur 2005 pour atteindre		
	MTCO ₂ eq	MTCO ₂ eq	%/1990	- 20 % en 2020	- 30 % en 2020	- 80 % en 2050
UE-15	4 265	4 178	- 2 %	- 18 %	- 29 %	- 80 %
UE-12	1 324	971	- 27 %	9 %	- 5 %	- 73 %
Allemagne	1 248	1 000	- 20 %	0 %	- 13 %	- 75 %
Royaume-Uni	776	651	- 16 %	- 5 %	- 17 %	- 76 %
Italie	519	575	11 %	- 28 %	- 37 %	- 82 %
Suède	72	68	- 7 %	- 14 %	- 25 %	- 79 %
France	563	569	1 %	- 21 %	- 31 %	- 80 %
Espagne	283	434	53 %	- 48 %	- 54 %	- 87 %

Source : calculs du comité à partir de données de l'Agence européenne de l'environnement

Les débats sur un éventuel relèvement de l'objectif européen pour 2020 s'articulent globalement entre un groupe de mieux-disants en matière climatique (Suède, Allemagne, Royaume-Uni, Danemark) et un groupe constitué des nouveaux États membres et de l'Italie, très réticent à toute évolution de la position actuelle. Les positions au sein de ces groupes sont évidemment contrastées (*voir tableau suivant*) : la Hongrie, lorsqu'elle assumait la présidence de l'UE, s'était montrée plutôt constructive, alors que la Pologne semble vouloir revenir sur les acquis mêmes du paquet énergie-climat. Au milieu, on trouve un certain nombre d'États comme la France qui n'ont pas pris clairement position dans le débat et qui essaient d'en limiter la polarisation en cherchant des positions intermédiaires.

Le Royaume-Uni est à ce jour le seul pays à avoir une position assumée par l'ensemble du gouvernement en faveur d'un passage à un objectif de – 30 % dès 2020. Le pays a adopté des objectifs ambitieux inscrits dans la législation nationale. Enfin, le Royaume-Uni est à l'origine d'une tribune¹ parue en mars 2011 à l'occasion de la publication de la feuille de route 2050, qui engage l'UE à considérer un passage à – 30 %. Cette tribune a été cosignée par les ministres de l'Environnement de six autres pays européens (Grèce, Suède, Danemark, Espagne, Portugal et Allemagne). Mais aucun de ces pays n'a encore pris de position tranchée au niveau européen, à l'image de l'Allemagne où des différends semblent subsister entre le ministère de l'Environnement, clairement favorable à un passage à – 30 %, et le ministère des Finances, plus réservé, comme l'a indiqué le représentant du ministère de l'Environnement lors de son audition par le comité.

Pour les pays réticents, la politique climatique de l'UE est synonyme de coûts importants et de perte de compétitivité de ses entreprises : un relèvement des objectifs ne peut se faire que dans un contexte international favorable, où les compétiteurs de l'UE adopteraient également des mesures. La plupart des nouveaux États membres, s'ils se montrent plutôt réservés par principe, sont surtout vigilants sur les clés de répartition d'un éventuel effort supplémentaire et sur l'application de la solidarité européenne. La Pologne a ainsi opté pour une position particulièrement dure, n'hésitant pas à bloquer l'adoption de conclusions du Conseil sur la feuille de route 2050 en refusant toute mention de chiffre pour 2020 sur la trajectoire coût-efficace, alors même que les conclusions précisaient que ce chiffre pourrait être atteint dans le cadre du paquet énergie-climat, si l'objectif d'efficacité énergétique était atteint.

Les rapports nationaux que devrait remettre la Commission fin novembre, ainsi que les analyses supplémentaires conduites sur le second semestre 2011 et la feuille de route Énergie à paraître le 23 novembre, devraient apporter de nouveaux éléments au débat. Les négociations en cours sur les perspectives financières 2014-2020 de l'Union européenne sont aussi un élément pouvant jouer – positivement ou négativement selon les orientations prises – dans les négociations sur la feuille de route et l'éventuel renforcement de l'objectif 2020.

[1] Publiée dans le journal *The Guardian* le 14 mars 2011 ; www.decc.gov.uk/en/content/cms/news/chrish_eulett/chrish_eulett.aspx.

♥ Positions exprimées par les différents pays européens sur les objectifs 2050 et 2020

	Positionnement sur le relèvement des objectifs à 2020	Positionnement sur la feuille de route européenne à 2050
France	À définir	Accueil positif : bonne démarche, intérêt d'une vision de long terme
Allemagne	Soutien du ministère de l'Environnement	Accueil positif : mise sur l'efficacité énergétique
Royaume-Uni	Soutien actif du gouvernement	Favorable : discussions sur les instruments permettant d'aller vers des objectifs plus ambitieux, objectifs domestiques
Suède	Favorable	Favorable : propose que les « milestones » deviennent des objectifs contraignants
Danemark	Favorable	Accueil positif
Espagne	Favorable : annonce à Cancún	Accueil positif
Portugal	Favorable : conditionnalité ne marche pas	Accueil positif
Belgique	Favorable	Accueil positif
Grèce	Favorable (signataire de la tribune UK)	Accueil positif
Pays-Bas	Défavorable : rester lié aux évolutions dans les négociations internationales	Souhaite garder la possibilité de réviser les jalons, souligne l'incertitude de modélisation de long terme
Autriche	Défavorable : lié aux évolutions internationales Ne tiendra pas son objectif Kyoto	
Italie	Défavorable : pénaliser la compétitivité industrielle ; lien contexte international	Souhaite lier le 25 % à la situation internationale
Pologne	Défavorable : risque de perte de compétitivité ; influence forte du secteur électrique/charbon	Position dure ; pas de mention de chiffre pour 2020 ; souligne les incertitudes
Roumanie	Défavorable	Hostile à la mention de jalon pour 2020

Source : DAEI

Les pays plutôt favorables à un rehaussement ont pour caractéristique commune d'avoir mis en place des programmes nationaux destinés à mieux intégrer les objectifs climatiques avec des instruments de développement économique, industriel et social. La suite du chapitre s'attache à mettre en relief ces instruments innovants, notamment ceux instaurés par l'Allemagne, le Royaume-Uni et la Suède – trois pays dont le comité a pu auditionner des représentants.

3 ■ Les modes de gouvernance de la politique climatique

Trois lignes de force caractérisent la mise en œuvre des politiques climatiques allemande, britannique et suédoise :

- un large consensus politique et social existe sur les objectifs à moyen et long terme de réduction d'émission et sur les instruments associés. Ainsi, la taxation du carbone en Suède, pivot de la stratégie climatique du pays, fut introduite en 1991 par un gouvernement social-démocrate puis consolidée par les coalitions de centre droit qui lui succédèrent. De même, l'alternance plus récente entre travaillistes et conservateurs n'a en rien modifié les orientations de la politique climatique britannique ;
- ce consensus favorise la mise en place de stratégies de long terme, donnant une meilleure visibilité et prévisibilité de l'action publique aux acteurs économiques et sociaux ;
- enfin, ce consensus permet l'élaboration de systèmes de gouvernance originaux et spécifiques au climat, comme la création en Allemagne d'un fonds public pour la gestion du produit des enchères de quotas du marché ETS ou encore la possibilité d'une programmation pluriannuelle de l'évolution de la taxe carbone en Suède, avec des relèvements de taux connus jusqu'en 2015.

C'est sans doute le Royaume-Uni qui est allé le plus loin dans la mise en place d'un cadre institutionnel innovant pour gérer la politique climatique. Le *Climate Change Act* adopté en 2008 a introduit dans la législation britannique l'objectif d'une réduction d'au moins 80 % des émissions de gaz à effet de serre en 2050. Il a simultanément prévu un véritable système de gouvernance qui fonde la politique climatique sur l'expertise scientifique. Sous l'angle institutionnel, cette articulation entre l'expertise, l'évaluation et la décision politique s'est traduite par la création d'un organisme indépendant, le *Committee of Climate Change*, composé de scientifiques et d'économistes reconnus. Ce comité est chargé de formuler des recommandations relatives aux objectifs d'émission mais aussi aux instruments et mesures à mettre en œuvre. Il assure également une fonction d'évaluation indépendante de la politique climatique qui documente notamment les discussions au Parlement. Ses recommandations et évaluations concernent en particulier les *Carbon Budgets*, autre spécificité de l'action publique britannique issue du *Climate Change Act*.

Les *Carbon Budgets* sont des objectifs d'émission fixés sur des périodes de cinq ans, votés par le Parlement et donc considérés comme légalement contraignants. Le Royaume-Uni s'est d'ores et déjà doté de quatre *Carbon Budgets*, qui couvrent les périodes quinquennales de 2008-2012 à 2023-2027, soit au-delà de l'échéance du paquet énergie-climat. Ce système permet de donner une vision de moyen terme aux investisseurs. Le découpage de la trajectoire en plusieurs plans introduit une certaine flexibilité. Ces plans sont construits au fur et à mesure, ce qui permet de prendre en compte les progrès réalisés et ainsi d'« ajuster le tir ». Le débat européen autour de la cible à 2020 fait entrer un paramètre supplémentaire pour les premiers *Carbon Budgets*, car même si l'objectif britannique est un objectif domestique, le coût engendré par la politique climatique sera dépendant des décisions européennes. La part des émissions réduites par les industries britanniques soumises à l'ETS dépendra notamment de l'objectif fixé à 2020 sur l'ETS, ainsi que le montant des revenus attendus de la mise aux enchères des quotas de CO₂. Le gouvernement prévoit donc de rediscuter la cible des premiers *Carbon Budgets* en 2014, une modification des objectifs ne pouvant être décidée par le seul exécutif.

4 ■ Une panoplie d'instruments pour orienter le secteur électrique vers le bas carbone

La libéralisation du secteur électrique, politique conduite au plan communautaire depuis deux décennies, s'est traduite par des situations nationales complexes et variées. La transition vers l'économie sobre en carbone nécessite une profonde réorganisation tant de la production que de la distribution de l'électricité, ce qui implique de trouver les bonnes incitations. Or le marché électrique souffre de nombreuses imperfections qui justifient des interventions publiques, y compris dans les pays d'orientation libérale comme le Royaume-Uni¹.

La production électrique est en Europe de loin le premier secteur économique soumis à l'ETS et donc confronté à un signal-prix du carbone. Si les études d'évaluation *ex post* montrent que l'introduction d'un prix du carbone a bien modifié la gestion du parc existant (notamment l'ordre dans lequel on appelle les centrales électriques, le prix du carbone défavorisant celles émettant le plus de CO₂), ce marché ne semble pas jusqu'à présent faire émerger un prix du CO₂ qui modifie suffisamment les anticipations des industriels et leurs programmes d'investissement. D'où la superposition à ce dispositif communautaire de

[1] Voir le Complément 3 sur le site Internet du Centre d'analyse stratégique.

mesures destinées notamment à favoriser la transition vers les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique.

Le développement des énergies renouvelables dans les pays européens passe par des instruments économiques. Certains pays ont fait le choix de l'instrument quantité : les *Green Certificates*, encore appelés *Renewable Obligations*, sont octroyés par le régulateur et peuvent être vendus aux producteurs soucieux de respecter leur obligation de production électrique d'origine renouvelable. C'est l'option retenue par le Royaume-Uni, la Suède, l'Italie et la Pologne. D'autres pays, tels que l'Allemagne, l'Espagne, l'Italie (pour l'électricité photovoltaïque) ou encore la France, ont préféré un instrument prix, soit le tarif d'achat (obligation d'achat de l'électricité d'origine renouvelable à un tarif défini à l'avance), dont les modalités varient d'un État à l'autre : prix garanti pour l'Allemagne ou la France, premium par rapport au prix de vente de l'électricité pour l'Espagne. Le Royaume-Uni, qui a expérimenté les *Green Certificates*, a choisi de les remplacer progressivement par un tarif d'achat à partir de 2017.

Part des renouvelables dans la production électrique (en pourcentage)

	2000	2010
Royaume-Uni	2,7	6,7
Allemagne	6,2	16,5
Suède	57,2	55,1
Italie	18,8	25,5
Espagne	16,1	32,7
Pologne	1,6	6,9
France	13,1	13,7

Source : AIE (2011), Renewables Information 2011. La part renouvelable contient : hydraulique, géothermie, solaire thermique, solaire PV, éolien, vagues, déchets municipaux, biomasse, biogaz

Ces dispositifs coexistent avec l'ETS en donnant à l'investissement dans les nouvelles filières bas carbone une incitation complémentaire à celle du prix du carbone. Comme l'ont montré les réajustements des tarifs d'achat opérés en France et en Espagne sur le photovoltaïque, l'existence de tarifs d'achat n'est pas en elle-même une garantie de prévisibilité pour les industriels. En la matière, le choix allemand de fixer des tarifs dégressifs dans le temps et

amenés à disparaître à terme est intéressant, de même que la méthode des « tarifs différentiels » souvent pratiquée en Europe du Nord. La superposition durable de deux mécanismes d'incitation agissant sur les prix risque néanmoins de générer des inefficacités à terme. La théorie économique enseigne que pour éviter de telles inefficacités, il faut utiliser d'autres leviers, du côté de l'offre et de la technologie, pour développer de nouvelles filières industrielles.

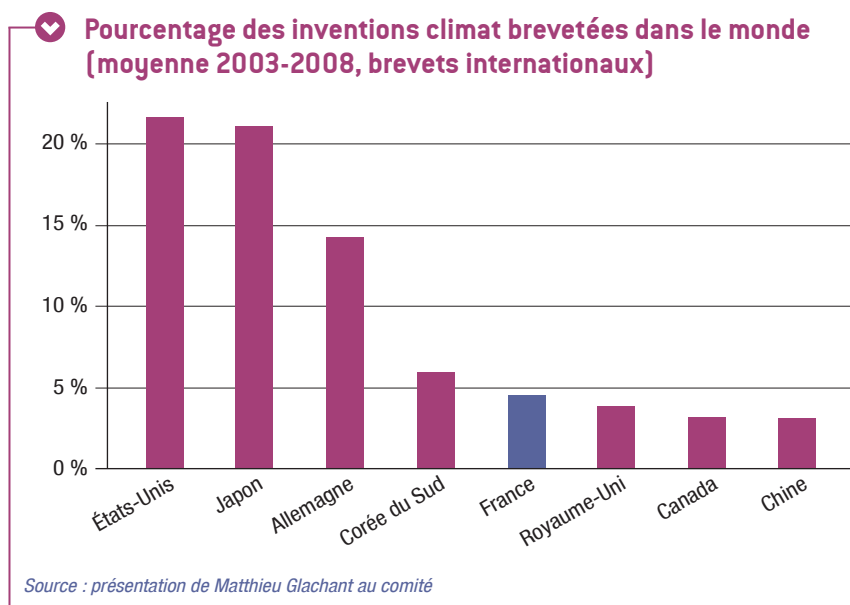
Un autre type de superposition entre l'ETS et les instruments nationaux risque d'apparaître lorsqu'un pays pratique la tarification du carbone au plan domestique. De ce point de vue, la Suède et le Royaume-Uni présentent des expériences assez opposées. Depuis 2011, la Suède n'applique plus sa taxe carbone nationale aux installations incluses dans l'ETS afin de ne pas pénaliser ses industriels et énergéticiens par rapport aux autres acteurs européens. Le Royaume-Uni pense au contraire introduire une taxe nationale différentielle, qui pourrait venir s'ajouter au prix européen du carbone si celui-ci reste en deçà d'un certain niveau. Ce dispositif national vise à assurer un prix minimum du carbone à la charge des compagnies électriques du pays. Peut-être efficace au strict plan national, ce dispositif risque de provoquer une incertitude supplémentaire et d'accroître l'offre de quotas britanniques supplémentaires sur le marché européen, ce qui peut conduire à une baisse du prix d'équilibre du quota de CO₂. Il introduit par ailleurs un risque plus général de « renationalisation » du prix du carbone, très préjudiciable à terme pour l'efficacité de la trajectoire de réduction d'émission de l'ensemble de l'Union européenne.

L'une des conditions cruciales de réussite de la transition du secteur électrique est de prendre la mesure des mutations en cours et des investissements qu'il faudra consacrer au réseau de transport et de distribution. Le réseau électrique est source de préoccupation pour de nombreux pays car le développement en grande proportion de capacités renouvelables rendrait le parc productif plus rigide. Introduire plus de flexibilité dans le système passe par une extension des réseaux de transport et par l'amélioration des interconnexions entre pays. En Allemagne, la sortie du nucléaire nécessite en outre de redessiner le maillage des lignes compte tenu de la localisation géographique des centrales qui seront retirées de la production. C'est pourquoi le pays a engagé un programme prioritaire de financement pour créer de nouvelles lignes à court terme et viser trois objectifs déterminants pour la sécurité des approvisionnements à long terme : le stockage de l'énergie (batteries mais aussi solutions de stockage plus innovantes comme l'hydrogène/méthane), les réseaux intelligents, notamment à l'échelle locale, et l'utilisation de la cogénération, qui compenserait les

intermittences des énergies renouvelables. Ce plan devrait coûter quelque 3 milliards d'euros, financés par le budget mais également par un fonds abondé par les revenus des enchères sur l'ETS.

5 ■ Le lien entre politique climatique, R & D et stratégies industrielles

En parallèle des actions sur l'efficacité énergétique qui doivent limiter la croissance de la demande d'énergie, tous les pays européens étudiés ont choisi d'accorder une place importante à des technologies bas carbone : énergies renouvelables et cogénération qui sont des choix partagés par l'ensemble des pays, nucléaire et utilisation du CSC (captage et stockage du carbone) dont l'acceptabilité sociale et politique varie fortement d'un pays à l'autre. Le déploiement de ces nouvelles filières énergétiques pose la question du lien entre politique climatique et R & D.



Au Royaume-Uni, l'effort de R&D consacré aux énergies décarbonées, pourtant en croissance depuis quelques années, reste en retrait par rapport à celui de l'Allemagne ou de la France. L'effort britannique semble en revanche assez largement réparti entre les différentes options, ce qui reflète le choix du

gouvernement de ne pas trop favoriser telle ou telle filière et de s'appuyer sur des instruments économiques pour laisser les acteurs choisir les meilleures voies. Le gouvernement semble néanmoins privilégier le captage et le stockage géologique du carbone, les agrocarburants et les techniques *offshore* (éolien et utilisation des courants marins).

L'Allemagne a choisi de favoriser dès aujourd'hui certaines énergies plutôt que d'autres et de promouvoir l'innovation dans les filières où elle possède des avantages comparatifs. Un volet important de sa stratégie est de constituer des filières qui soient exportatrices de technologies bas carbone et des équipements correspondants. Cette façon d'aborder l'aspect technologique a par exemple fait ses preuves dans l'industrie éolienne allemande qui a su s'implanter sur le marché, face aux Danois, à l'origine leaders sur ce segment. Les priorités allemandes sont actuellement l'éolien *offshore*, la biomasse de seconde génération, le photovoltaïque dans le secteur des renouvelables et la gestion de l'efficacité énergétique *via* les réseaux intelligents du côté de la demande. Ces priorités se reflètent partiellement dans les budgets de R & D mais plus encore dans les dépôts de brevets internationaux liés aux techniques bas carbone où l'Allemagne dispose d'une solide avance sur ses partenaires européens. Les progrès technologiques sont attendus grâce à la recherche mais aussi aux projets de démonstration ou encore au climat d'investissement (existence ou non d'un soutien à certaines filières). Pour pallier la fermeture progressive de ses centrales nucléaires, l'Allemagne compte sur des gains d'efficacité dans les centrales à charbon et surtout à gaz, mais également sur l'éolien *offshore* ou la cogénération. Les avis divergent sur certaines technologies, notamment le CSC, lequel, au-delà des coûts qui freinent son développement industriel, souffre d'un problème d'acceptabilité. Ainsi l'Allemagne a reporté sa décision de légiférer sur le CSC, estimant que les investisseurs privés, échaudés par une forte opposition de la population, ne pourront se lancer à court terme dans de tels projets.

La Suède de son côté a développé des filières particulièrement solides et innovantes dans le domaine de la biomasse, notamment l'utilisation du biogaz produit à partir des déchets. À cet égard, sa politique de soutien de l'offre a été conduite en parallèle avec la mise en place d'incitations économiques destinées à faire adopter rapidement ces techniques pour le chauffage des bâtiments et, dans une moindre mesure, pour le transport (utilisation de biogaz dans le réseau des stations-services au sud du pays).

6 ■ Les incitations économiques à destination du « secteur diffus »

Dans tout exercice prospectif sur les émissions, il faut distinguer les secteurs industriels et énergétiques soumis à la régulation européenne de l'ETS des émissions provenant du transport, du bâtiment, de l'agriculture et de la gestion des déchets, habituellement regroupés sous l'appellation « secteur diffus ». La France est le pays d'Europe où le poids des émissions du secteur diffus non soumis à la régulation européenne est le plus élevé (trois quarts de ses émissions). Il est donc particulièrement instructif de repérer les instruments économiques ayant fait leurs preuves ou les innovations marquantes chez nos partenaires dans ces secteurs.

Part des émissions nationales couvertes par l'ETS (en pourcentage)

	2007	2008	2009
UE-15	41,1	40,9	38,9
UE-27	43,0	42,5	40,3
Royaume-Uni	40,1	42,2	40,4
Allemagne	50,9	49,3	48,8
Suède	28,8	31,4	-
Italie	41,0	40,8	37,3
Espagne	42,5	40,3	36,8
Pologne	52,4	51,6	-
France	23,9	23,5	-

Source : AEE

Les études conduites dans le cadre du comité révèlent que peu de pays ont mis en place des instruments économiques ayant permis à une large échelle des réductions d'émission dans l'agriculture et le transport. Il n'en va pas de même dans le secteur du bâtiment, où le potentiel de réduction est à la fois considérable et difficile à réaliser. Trois leviers permettent de contribuer à cette réduction : une bonne isolation des bâtiments, qui nécessite d'importants travaux de rénovation ou des surcoûts pour les nouvelles constructions ; une action sur les sources d'énergie utilisées dans les bâtiments ou les réseaux qui les alimentent ; une modification des comportements des utilisateurs des

bâtiments. L'expérience de nos partenaires suggère que les instruments les plus efficaces en la matière sont ceux qui agissent simultanément sur les trois leviers.

En Suède, l'action publique est parvenue à une forte réduction des émissions du résidentiel-tertiaire. En effet, 60 % des besoins du résidentiel-tertiaire proviennent du chauffage et de la production d'eau chaude. Les émissions de ce secteur ont pourtant été réduites de 65 % entre 1990 et 2007. La tarification du carbone (taxe carbone, mais également soutien de certaines énergies, notamment la biomasse) pratiquée dans ce pays depuis 1991 semble avoir joué un rôle déterminant car elle a influé à la fois sur la demande et sur l'offre. Elle a incité les consommateurs à remplacer leurs moyens de production d'énergie conventionnels (bien souvent de vieilles chaudières) par de l'électricité ou de la chaleur fournie par les réseaux¹. Ces émissions, produites alors en dehors du foyer, se sont reportées sur le secteur de production centralisée de chaleur et d'électricité, mais le gouvernement a en parallèle généralisé dans ce secteur l'utilisation de la biomasse, une énergie considérée comme « à zéro émission ».

La taxe carbone suédoise, mise en place en 1991, est couplée à d'autres instruments de tarification de l'énergie (TVA, taxe sur l'énergie). Son niveau initialement modeste a été graduellement relevé pour dépasser aujourd'hui 100 euros la tonne (variable suivant le taux de change de la couronne suédoise) pour tous les usages liés aux bâtiments et aux moyens de transport. Dans le secteur des transports, le niveau élevé de la taxe carbone domestique a conduit à une expérience unique en Europe : l'injection de biogaz issu du traitement des déchets agricoles et forestiers dans le réseau de stations-services.

Dans la même veine, l'Allemagne a entrepris une réforme de sa fiscalité en 1999, introduisant une fiscalité sur l'électricité et les énergies fossiles. D'un niveau peu élevé, cette taxe était néanmoins censée élever le prix de l'énergie, afin d'initier des comportements plus économes en énergie. Même s'il est difficile de mesurer son impact, on a observé en 1999 un décrochage de la consommation d'électricité spécifique des ménages allemands, alors même que leur taux d'équipement a augmenté. D'une part, la hausse du prix de l'électricité *via* une fiscalité écologique a pu contribuer à rationaliser l'utilisation des appareils électroménagers. D'autre part, la baisse du prix de l'électroménager ainsi que l'étiquetage énergétique (conformément à une directive européenne) ont conduit les ménages à s'équiper d'appareils moins consommateurs. On

[1] Voir le *Complément 3* disponible sur www.strategie.gouv.fr.

peut également citer l'initiative de la DENA (agence allemande pour l'énergie), qui a mis en place un programme de coopération avec plusieurs distributeurs d'électroménager dans le but d'améliorer la communication des vendeurs sur la performance des nouveaux appareils.

En matière d'isolation, le traitement de bâtiments neufs passe par les normes thermiques, domaine dans lequel la France a compensé son retard sur les pays européens les plus performants avec le Grenelle de l'environnement. La principale difficulté concerne le jeu d'incitations permettant la rénovation à grande échelle du bâti existant. Plusieurs pistes innovantes ont été lancées au Royaume-Uni. Les producteurs d'énergie ont l'obligation de financer des améliorations d'efficacité énergétique par un système de « certificats blancs » (économies d'énergie certifiées pouvant être échangées). Selon la nouvelle réforme proposée par le gouvernement, ceux-ci concerneront directement les logements occupés par les personnes les plus pauvres. Autre innovation britannique, dont la coordination avec le précédent mécanisme est encore à l'étude au DECC (*Department of Energy and Climate Change*), le *Green Deal* aidera les ménages (et/ou entreprises) à rénover leurs bâtiments et logements. Il comprend un audit, mené par un personnel formé par le gouvernement, qui identifie les principaux gisements de réductions, puis une partie financement, où le ménage se voit proposer un plan de financement des mesures identifiées. Règle d'or, ces mesures doivent entièrement être financées par les gains réalisés sur la facture énergétique. Le *Green Deal* n'est pas un prêt classique, au sens où il n'est pas relié à un ménage mais à un logement. Il s'adressera aux particuliers, ainsi qu'aux petites et moyennes entreprises. Contrairement aux expériences suédoises et allemandes, il n'est pas possible de juger *ex post* de l'efficacité de ces dispositifs qui n'ont pas encore été déployés à grande échelle sur le terrain.

Le *Green Deal* du Royaume-Uni trouve son pendant en Suède pour les industries : l'idée est de financer des audits d'industries (période de deux ans) et de proposer à celles-ci des mesures qu'elles pourraient rentabiliser sur les prochaines années (au plus trois ans), en échange d'une exonération de la taxe sur l'électricité. Ce programme, entré en vigueur le 1^{er} janvier 2005, est un véritable succès, plus de 100 entreprises y participent aujourd'hui : quelque 70 millions d'euros ont été dépensés pour plus de 1 200 mesures d'efficacité énergétique. Un tel programme engendre d'importantes créations d'emplois car l'État accompagne la formation de personnels qualifiés, depuis l'audit jusqu'aux travaux d'efficacité énergétique.

7 ■ Les innovations en matière de financement

Même s'il existe des incitations puissantes du type tarifs de rachat ou prix du carbone, les contraintes de financement peuvent freiner le développement de nouvelles filières industrielles ou de réseaux de transport. Ces investissements sont souvent capitalistiques et nécessitent une importante levée de fonds au démarrage : les énergies renouvelables ont généralement une structure de financement particulière, avec d'importants investissements et de faibles coûts opératoires, contrairement aux centrales thermiques, par exemple. Compte tenu de cette structure, les producteurs d'énergies renouvelables ont recours à l'endettement pour se financer. Mais les banques jugent ces projets risqués, notamment au démarrage, quand les technologies sont nouvelles, et proposent donc des prêts à des taux d'intérêt très élevés.

Consciente de cette difficulté, l'Allemagne a mis en place des facilités de financement pour les projets éoliens par le biais de la banque publique KfW (*Kreditanstalt für Wiederaufbau*) dès le début des années 1990. Celle-ci octroie des prêts à taux très bas aux compagnies privées (jusqu'à 75 % des coûts d'investissement pour un volume maximum de 10 millions d'euros). Initialement conçu pour l'éolien, ce dispositif a été étendu aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique. En effet, la KfW est très active dans la rénovation du bâti existant, grâce à deux programmes (*CO₂-Minderungsprogramm* et *CO₂-Gebäudesanierungsprogramm*). Le premier permet le financement de mesures ciblées, *via* des prêts à taux préférentiels. Le second a pour objectif la rénovation du logement et regroupe donc un ensemble de mesures, financées également *via* des prêts préférentiels mais aussi par l'annulation d'une partie du prêt (jusqu'à 15 %) pour les logements qui atteignent une consommation d'énergie par mètre carré équivalente ou inférieure à celle définie par les normes de construction du bâti neuf. Même si les réductions d'émission n'ont pas été à la hauteur des attentes du gouvernement, ces programmes ont permis la rénovation partielle ou totale de plus de 1 million de logements. Sans oublier qu'ils ont entraîné de nombreuses créations d'emplois dans ce secteur.

Mais la pièce centrale du financement de la politique climatique et énergétique allemande résidera dans l'utilisation du produit des enchères de quotas de CO₂. Sur la seconde période du marché (2008-2012), l'Allemagne va mettre environ 9 % de ses quotas aux enchères, ce qui devrait lui procurer une recette de l'ordre de 300 millions d'euros en 2011 et 700 millions en 2012. Entre 2013 et 2020, le pays va recevoir un quart du produit européen des enchères, soit une somme de l'ordre de 3 300 millions par an. Le produit de ces enchères

sera versé dans un fonds public, *Energie- und Klimafonds*, dont la gouvernance, ouverte sur les Länder et les parties prenantes, devra permettre de trouver les usages optimisant la transition énergétique et climatique. Ce fonds devrait aider au financement de projets renouvelables, de projets d'efficacité énergétique ou d'électromobilité, d'investissements en forêt (majoritairement au niveau domestique mais une partie sera destinée à des projets dans les pays en développement) sous forme de prêts bonifiés et de subventions directes. Il prévoit des subventions pour la R & D. Une partie du fonds sera également redistribuée aux industries intensives en énergie pour compenser la hausse des tarifs de l'électricité induite par le prix des quotas de CO₂.

Pour réduire les blocages de financement, notamment dans le secteur de la rénovation des bâtiments, le Royaume-Uni compte lancer dès 2012 une banque publique : la *Green Investment Bank*. Comme l'ont indiqué au comité les représentants britanniques, cette institution s'inspire d'organismes tels que la KfW en Allemagne ou la Caisse des dépôts en France. Au départ entièrement capitalisée par l'État, cette banque deviendra une entité autonome, fonctionnant avec une garantie publique mais pouvant lever des fonds privés. Sa première mission sera de développer des produits de financement pour faciliter la rénovation des bâtiments existants, notamment dans le cadre du *Green Deal* (prêts liés aux bâtiments et non aux propriétaires). Elle pourra aussi emprunter sur les marchés financiers en levant des fonds pour co-investir avec des investisseurs privés dans des projets bas carbone¹. Il faut également noter qu'à l'instar de l'Allemagne, le Royaume-Uni a commencé à mettre aux enchères une partie de ses quotas de CO₂ dès 2008.

S'il est prématuré de juger de l'efficacité de mécanismes encore largement à l'état de projet, une conclusion s'impose : les deux grands partenaires de la France ayant opté pour des cibles ambitieuses de réduction d'émission en 2020 et en 2050 sont en train de mettre en place des instruments financiers nouveaux faisant intervenir les produits des enchères de quotas de CO₂ et des mécanismes innovants qui combinent instruments publics et appel aux ressources privées.

[1] Voir le *Complément 3* disponible sur www.strategie.gouv.fr.

Construction de trajectoires sectorielles françaises

La construction de trajectoires françaises pour atteindre le facteur 4 à l'horizon 2050 repose sur une analyse sectorielle détaillée. L'analyse rétrospective permet pour chaque secteur de mesurer les grands enjeux, d'identifier les constantes de temps et de mettre en lumière les déterminants des émissions. Elle sert de base à la construction des trajectoires d'émission à court et moyen terme. Pour le long terme, l'analyse prospective permet de diagnostiquer les innovations de technologie ou d'organisation susceptibles d'accélérer les réductions d'émission à l'horizon 2050.

Dans chaque secteur, les potentiels d'abattement sont appréhendés en fonction des contraintes techniques, économiques et d'acceptabilité. Les trajectoires proposées correspondent à la mise en œuvre de certains potentiels d'abattement et sont forcément un compromis entre les différentes options possibles. L'intérêt de la démarche est d'identifier les contraintes spécifiques à chaque secteur et de mettre en avant les leviers d'action sur lesquels peuvent jouer les politiques publiques.

L'empilement de trajectoires sectorielles, après vérification des cohérences entre secteurs, permet de tracer une trajectoire d'émission pour la France à l'horizon 2050. Cette approche, dite « *bottom-up* », est complémentaire de l'approche macroéconomique, examinée dans le chapitre suivant. Si elle ne fait pas intervenir explicitement de prix du carbone dans l'économie, elle permet de mesurer « avec les mains » l'intensité des efforts et les ruptures nécessaires à l'atteinte de cibles d'émission.

1 ■ Hypothèses et limites des trois scénarios étudiés

Compte tenu des délais impartis, le comité n'a pas été en mesure de lancer un travail complet de scénarisation du futur. À l'horizon 2020, il s'est principalement

appuyé sur les travaux existants de la DGEC (Direction générale de l'énergie et du climat), en reprenant l'ensemble de ses hypothèses sur la situation macroéconomique et l'évolution des prix de l'énergie. Aux horizons suivants, il a travaillé en croisant les dires d'experts, les études sectorielles prospectives et en se situant dans le cadre d'hypothèses standard sur les conditions énergétiques et économiques internationales. Aussi ne pouvons-nous pas, à ce stade, tester la robustesse de nos résultats face à des changements macroéconomiques ou à des chocs possibles sur les prix de l'énergie.

Les trois scénarios construits reposent tous sur l'hypothèse d'une atteinte à l'horizon 2050 de l'objectif du facteur 4 au plan national. Cette hypothèse normative reflète le consensus au sein du groupe sur la pertinence de cet objectif cohérent avec les travaux du GIEC. Chaque scénario diffère sur le point de passage atteint en 2020 qui correspond à trois situations possibles, sous l'angle des choix européens :

- le scénario de référence repose sur l'hypothèse, courante dans ce genre d'exercice, d'une stricte application des mesures de politiques publiques déjà prises. Dans le secteur ETS, cela signifie que les entreprises sont soumises aux règles en vigueur pour la troisième phase du système d'échange de quotas de CO₂, avec un plafond d'émission en 2020 en recul de 21 % relativement à 2005. Dans le secteur non-ETS, on suppose que toutes les mesures nationales déjà prises seront intégralement appliquées d'ici 2020, mais qu'aucune autre n'entrera en vigueur. Ce jeu d'hypothèses conduit à une trajectoire nationale de réduction d'émission compatible avec l'objectif européen de – 20 % d'émissions en 2020 par rapport à 1990 ;
- le deuxième scénario simule une situation dans laquelle l'objectif européen passerait à – 25 %, l'intégralité du relèvement de l'objectif étant portée par le secteur hors ETS. La réalisation de ce scénario implique donc la mise en œuvre de mesures ou incitations nouvelles dont les voies ont été explorées par le comité ;
- dans le troisième scénario, on suppose que l'Union européenne relève son ambition à – 30 % en ajoutant une contrainte supplémentaire de – 5 % sur le secteur ETS sous la forme d'une réduction du plafond d'émission à l'horizon 2020 pour les industries sous quotas. Ceci a pour principale conséquence de faire remonter le prix du quota de CO₂ sur le système d'échange européen.

Pour être plus précis, le scénario de référence correspond aux résultats du scénario dit « avec mesures supplémentaires - mesures » (AMS-M) de l'exercice de projection mené par la DGEC en 2010¹. En l'absence de retour d'expérience sur certaines mesures du Grenelle de l'environnement, ce scénario repose pour le secteur non-ETS sur certaines hypothèses qui apparaissent aujourd'hui volontaristes, notamment dans le cadre budgétaire actuel. Ainsi, en matière de rénovation du parc public et privé de bâtiments, le scénario suppose à l'horizon 2020 des travaux sur 800 000 logements sociaux les plus énergivores et la mise en œuvre totale de l'obligation de rénovation de l'ensemble des bâtiments tertiaires. À l'inverse, il fait l'hypothèse que certaines mesures de soutien (éco-prêt à taux zéro, crédit d'impôt développement durable, etc.) qui existent dans ce secteur du bâtiment seraient arrêtées après 2012, car aucun texte n'assure leur prolongation au-delà de la loi de finances pour 2012 ; il fait aussi l'hypothèse que des engagements du Grenelle ne seraient pas mis en œuvre, comme l'atteinte en 2020 de l'objectif de réduction de 38 % de consommation énergétique dans le bâti existant ou le retour des émissions à leur niveau de 1990 dans les transports. Par ailleurs, le scénario « avec mesures existantes » de l'exercice DGEC n'intègre pas certains effets de la crise mis en lumière par les récentes statistiques, notamment la faiblesse du rebond des émissions dans l'industrie et le transport routier de marchandises. Au final, le scénario de référence repose sur des hypothèses légèrement différentes du scénario « avec mesures existantes » de la DGEC mais il est supposé conduire globalement aux mêmes émissions. L'important, c'est qu'il ne doit pas être pris pour acquis mais simplement considéré comme atteignable pour peu que des mesures d'ajustement soient mises en œuvre rapidement en complément des mesures déjà adoptées, si la trajectoire effective déviait manifestement de la trajectoire projetée.

Une fois déterminés les trois points de passage pour 2020, la trajectoire à l'horizon 2050 est obtenue par simple extrapolation linéaire, en croisant les travaux de prospective existants et les dires d'experts. La cohérence d'ensemble des trajectoires à 2030-2050 a été assurée par la confrontation des résultats avec les sorties sectorielles des modèles POLES, IMACLIM et NEMESIS dont les enseignements sont analysés plus en détail au chapitre 4. Les résultats synthétiques sont donnés dans le tableau et le graphique suivants, leur déclinaison sectorielle faisant l'objet principal de ce chapitre.

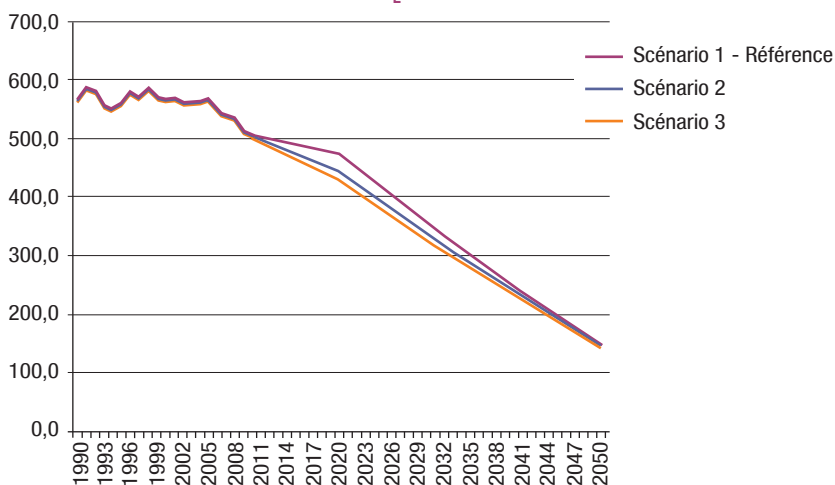
[1] Les hypothèses sont détaillées dans le *Complément 4* disponible sur www.strategie.gouv.fr.

▼ Trajectoires d'émission de GES de la France
(en % par rapport à 1990)

	2009	2020	2030	2040	2050
Scénario 1 - Référence	- 10	- 16	- 33	- 55	- 75
Scénario 2	- 10	- 22	- 37	- 57	- 75
Scénario 3	- 10	- 25	- 41	- 58	- 75

Source : travaux du comité

▼ Trajectoires d'émission de GES de la France
(en relatif/1990 et en MtCO₂eq)



Source : travaux du comité

En termes d'émissions cumulées sur 2010-2050, les scénarios 2 et 3 conduisent respectivement à des réductions de - 5 % et - 8 % par rapport au scénario de référence.

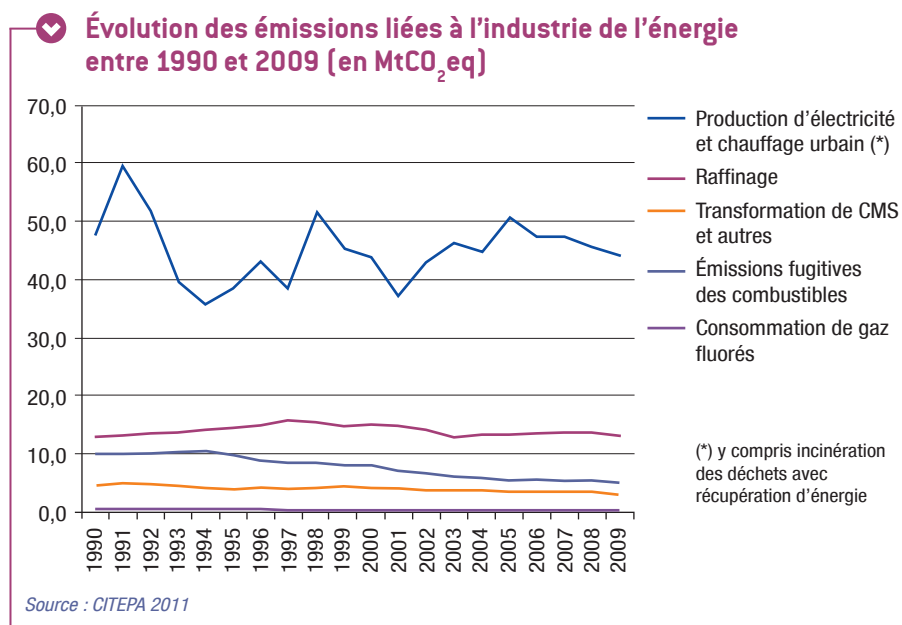
▼ Trajectoires d'émissions cumulées de GES de la France
(en GtCO₂eq)

Émissions cumulées de GES sur 2010-2050 (GtCO₂eq)	Scénario 1 - Référence	14,6
	Scénario 2	13,9
	Scénario 3	13,5

Source : travaux du comité

2 ■ Énergie : plusieurs voies possibles vers un système bas carbone

Le secteur de l'énergie regroupe la production électrique, le raffinage et le transport des hydrocarbures, la fourniture de vapeur et de chaleur. Il représente environ 13 % des émissions nationales, les deux principales sources étant la production d'électricité et de chaleur et le raffinage du pétrole. Les émissions résultant de l'usage des carburants et combustibles sont comptabilisées dans les secteurs utilisateurs dont les trois principaux sont le bâtiment, les transports et l'industrie manufacturière. Une caractéristique importante du secteur de l'énergie est qu'il est soumis à la régulation européenne du système d'échange des quotas de CO₂. Sa dynamique est donc fortement tributaire de l'évolution de ce dispositif européen et du prix du carbone qu'il fait apparaître.



Comparé aux autres pays européens, le secteur de la production énergétique est peu émetteur en France. Cela est dû au fait que les deux premières sources du mix électrique, nucléaire et hydraulique, ne sont pas émettrices. Le kWh émet en moyenne 60 g de CO₂ en France contre 420 g en moyenne dans l'Union européenne. Une condition nécessaire pour atteindre le facteur 4 est

cependant d'aller plus loin en disposant en 2050 d'un système de production énergétique n'émettant pratiquement plus de carbone. Le comité a ainsi retenu une cible de – 96 % en 2050, soit de l'ordre de 3 MtCO₂eq émis. Cet objectif de long terme est en phase avec les trajectoires visées au plan européen, mais sa mise en œuvre a des implications particulières compte tenu de la spécificité de notre industrie électrique.

▼ Émissions du secteur de l'énergie : évolution par rapport à 1990 (en pourcentage)

	2009	2020	2030	2040	2050
Scénario 1 – Référence	– 14	– 28	– 51	– 74	– 96
Scénario 2	– 14	– 30	– 52	– 74	– 96
Scénario 3	– 14	– 35	– 55	– 76	– 96

Source : travaux du comité

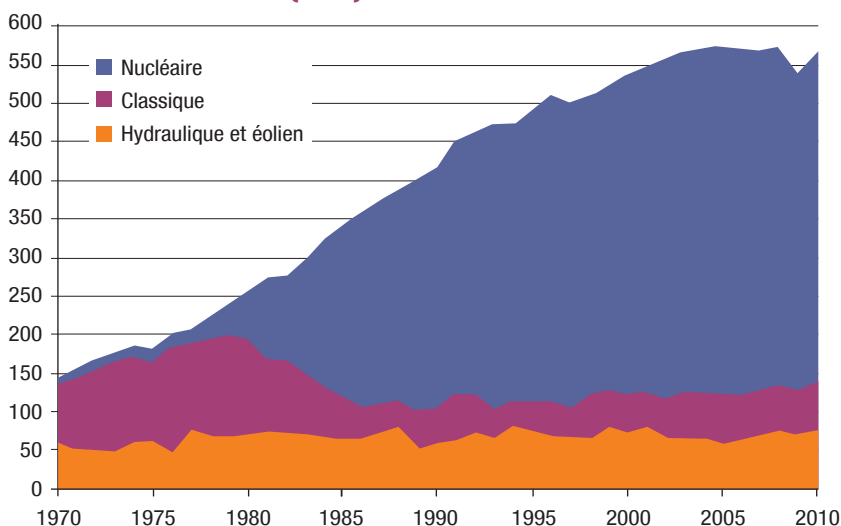
Une première condition pour atteindre la cible de 2050 est d'accélérer **les gains en efficacité énergétique**. En 2050, la France métropolitaine comptera plus de 72 millions d'habitants, soit près de 14 % de plus qu'en 2011. Si on maintenait le profil actuel de consommation par habitant, l'accroissement de la demande rendrait irréaliste un recul aussi rapide des moyens de production émetteurs de carbone. C'est pourquoi les trajectoires discutées dans le cadre du comité s'inscrivent dans un contexte de forte accélération de l'efficacité énergétique. Dans la modélisation de POLES qui a servi de support principal aux travaux du comité, l'intensité énergétique du PIB est divisée par deux entre 2010 et 2050. Cela permet au système électrique de couvrir en 2050 les usages actuels et de faire face à la pénétration accrue de l'électricité dans les autres secteurs, notamment le transport.

Pour atteindre de tels progrès d'efficacité énergétique, de multiples leviers devront être mobilisés : information des consommateurs, éco-conception des produits, systèmes d'incitation du type certificats d'économie d'énergie. Mais de nombreuses études indiquent que la question du prix d'usage de l'énergie est centrale. L'atteinte de la cible à 2050 est donc conditionnée par une trajectoire croissante du prix du carbone que les acteurs doivent anticiper dans leurs choix d'investissement. Elle implique aussi que ce prix se traduise dans les tarifs pratiqués à l'aval afin de générer les nécessaires « chasses au gaspi ». De telles répercussions ne sont socialement acceptables que si

des mécanismes puissants sont simultanément mis en place pour éviter une aggravation de la précarité énergétique.

La **diversification de l'offre** est le deuxième maître mot de la trajectoire énergétique à l'horizon 2050. Elle concerne en premier lieu l'électricité, où la part des renouvelables va s'accroître fortement dans tous les cas et le nucléaire reculer. Dans le scénario de POLES, la part du nucléaire revient ainsi de plus de 75 % en 2010 à moins de 50 % en 2050 quand celle des renouvelables (y compris hydraulique) remonte de 12 % à 40 %. Le solde est couvert en quasi-totalité par des centrales à gaz dont certaines pratiquent le captage et le stockage de carbone. Simultanément, la meilleure utilisation de la bioénergie (biogaz, produits de la forêt, biocarburants avancés, etc.) contribue à faire reculer le pétrole dans les approvisionnements. Il en résulte pour l'activité de raffinage une dynamique d'adaptation de l'outil de production à l'évolution de la demande de produits raffinés, à la fois en quantité et en qualité (balance entre produits légers et distillats moyens, réduction de la demande de produits soufrés, etc.). Pour être compatibles avec la cible à 2050, les installations de raffinage localisées sur le territoire français doivent être en capacité de séquestrer l'essentiel de leurs émissions de CO₂ à 2050.

Structure de la production totale brute d'électricité en térawattheures (TWh)



Source : SOeS 2011

La production de chaleur constitue le principal poste de réduction des consommations énergétiques du résidentiel-tertiaire à 2050. La réduction de 96 % des émissions du secteur de l'énergie par rapport à 1990 suppose que les modes de production de chaleur connaissent de profondes mutations. Pour les ménages et le tertiaire, outre la part croissante prise par l'électricité (renouvelable) et la biomasse dans les installations individuelles, on assiste à la multiplication des réseaux de chaleur utilisant la biomasse, ou à même de séquestrer le CO₂, dans les zones denses. Le fioul, progressivement remplacé par le gaz et le bois, voit sa part se réduire jusqu'à devenir quasi nulle. Ces évolutions s'accroissent dès 2020 dans les scénarios 2 et 3.

Le recours aux énergies renouvelables joue un rôle incontournable dans tous les scénarios bas carbone. Le rythme de développement de ces énergies est tributaire de la baisse de leurs coûts, des progrès simultanés dans la gestion des réseaux pour faire face à l'intermittence et enfin de leur acceptabilité sociale. L'hydraulique, l'éolien terrestre et la biomasse ont atteint ou quasiment atteint la maturité technique et économique qui les rend compétitifs par rapport aux moyens thermiques classiques. D'autres technologies, encore non matures sur le plan économique, pourraient se déployer rapidement après 2020 : l'éolien *offshore*, le solaire photovoltaïque, les biocarburants avancés et, dans une moindre mesure, le solaire à concentration. Leurs coûts sont aujourd'hui entre deux et cinq fois supérieurs aux moyens de production traditionnels mais devraient baisser grâce à la R & D et à l'industrialisation de la production. L'extension des réseaux et les changements technologiques dans leur gestion sont également des leviers importants, surtout s'ils s'accompagnent d'avancées dans la capacité de stockage de l'électricité, soit par batteries, soit sous forme d'hydrogène, considéré comme une option future. Ajoutons qu'une incertitude croissante entoure le rythme de diffusion des techniques de captage et stockage de carbone en raison d'une double difficulté : les coûts de déploiement sans instrument incitatif et l'acceptabilité sociale.

La mutation du système électrique, quelle qu'elle soit, est fortement liée à la capacité d'adaptation du réseau de transport : les délais de réalisation des infrastructures de transport, en raison des contraintes administratives et d'acceptabilité, sont souvent supérieurs à ceux des moyens de production. La capacité de développement du réseau constitue donc un enjeu majeur.

Il existe de multiples façons de combiner ces diverses technologies, et les options diffèrent singulièrement, notamment suivant les choix faits par rapport

au nucléaire. Ces choix concernent en premier lieu l'avenir du parc existant ou en cours de construction, mais aussi le nucléaire dit de « quatrième génération » correspondant à la surgénération, qui ne sera vraisemblablement pas mature avant 2030 si son développement reste une priorité. Le comité n'a pas examiné en détail ces questions qui seront traitées par un autre groupe de travail. Mais il a porté une attention particulière à l'année 2030, dont la configuration dépend grandement des choix qui sont faits aujourd'hui en matière d'investissement.

Dans le scénario rendu public par l'association Négawatt, la consommation d'énergie primaire est pratiquement réduite des deux tiers à 2050 par rapport à 2010, ce qui permet de construire un scénario qui satisfait à la fois les exigences climatiques et une sortie totale du nucléaire. Cette vision qui anticipe une sortie totale du nucléaire en 2033 repose sur des calculs techniques qui n'intègrent pas les coûts et les bénéfices pour l'économie. Elle diffère de celles apportées par les deux exercices menés par la DGEC et l'Union française de l'électricité, qui comparent des scénarios de montée en régime des énergies renouvelables avec ou sans déclassé accéléré du nucléaire. Sans surprise, ces deux exercices suggèrent que les scénarios de sortie rapide du nucléaire ont un coût de transition correspondant au déclassé d'un capital non encore amorti et à la mise en route de moyens d'appoint thermiques pour faire face à l'intermittence des énergies renouvelables. Dans tous les cas, la baisse maximale d'émission en 2030 est obtenue dans le scénario sans accélération du déclassé du nucléaire.

Comparaison des scénarios prospectifs sur le mix électrique à 2030

Scénario	Outil de modélisation	Taux de croissance annuel moyen 2010-2030 du PIB (%)	Demande en 2030 (TWh)	Solde exportateur en 2030 (TWh)	Capacité nucléaire en 2030 (GW)	Capacité totale en 2030 (GW)	Part des ENR* dans le mix électrique en 2030 (%)	Émissions de CO ₂ du secteur électrique en 2030 (Mt CO ₂)	Évolution des émissions de CO ₂ du secteur électrique 2030/2010 (%)
RTBP 2011	Référence	1,75	554	67	65	165	29	16	-53
	Nucléaire bas	1,75	530	1	40	168	38	23	-32
DGEC	AMS-Mesures Grenelle		617	100	66		22	28	-24
	décidées	1,75							
	AMS-Objectifs								
	Grenelle Facteur 4		616				23	24	-35
UFE	Production nucléaire à 70 %			101	66	145	22	17	-50
	Production nucléaire à 50 %	1,5	570	5	41	142	34	44	130
	Production nucléaire à 20 %			1	16	152	40	101	297
Négawatt 2011	Négawatt 2011	-	400	?	13-15		70	[réduction des émissions de CO ₂ d'origine énergétique d'un facteur 2]	?

(*) ENR : énergies renouvelables

Source : d'après RTE, UFE, DGEC, Négawatt

À l'horizon 2020, les objectifs de réduction d'émission du scénario de référence sont basés sur un parc nucléaire de 65 GW (en comptant les EPR de Flamanville et Penly), des capacités de production électrique renouvelable d'environ 26 GW (éolien, photovoltaïque et biomasse ; la capacité de production hydraulique est inchangée), la fermeture des raffineries des Flandres, de Reichstett et de Berre. L'atteinte de cet objectif se fait dans le contexte des politiques actuelles, sans poser de problème particulier.

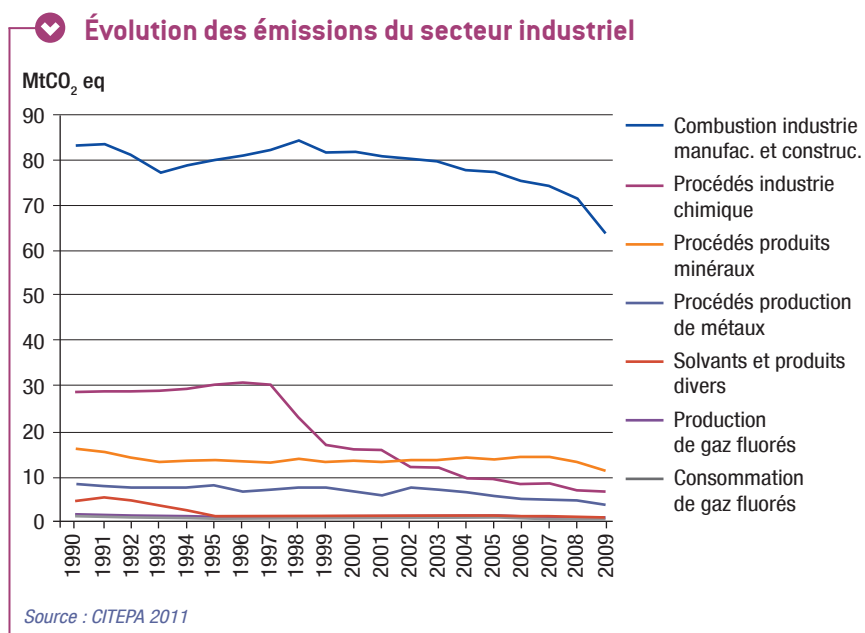
Le scénario 2 se distingue en 2020 du scénario de référence par une baisse de la demande résultant de contraintes plus fortes dans les secteurs clients : baisse de la demande électrique appelée en pointe, en particulier le résidentiel-tertiaire, et baisse de la demande en produits pétroliers pour le transport et le chauffage. C'est un peu ce scénario qui se dessine au plan européen avec l'accent nouveau mis sur l'efficacité énergétique dont les objectifs pourraient devenir plus contraignants. Il s'est traduit par une diminution de la contrainte sur l'offre énergétique qui a provoqué une baisse du prix des quotas de CO₂ sur le marché du carbone. Dans le scénario 3, le secteur énergie diminuerait ses émissions de 35 % relativement à 1990, car il y serait incité par le renchérissement des quotas de CO₂ sur le marché du carbone, consécutif à l'abaissement du plafond d'émission européen.

Au-delà des chiffres de réduction d'émission visés en 2020, la différence la plus importante entre les trois scénarios concernera le type d'investissements réalisés d'ici là, qui seront déterminants pour les cibles 2030 et 2050. Sous cet angle, le comité a jugé qu'il était urgent de définir rapidement un jeu d'objectifs contraignants pour 2030, articulé en France sur des orientations transparentes et crédibles concernant l'avenir du nucléaire.

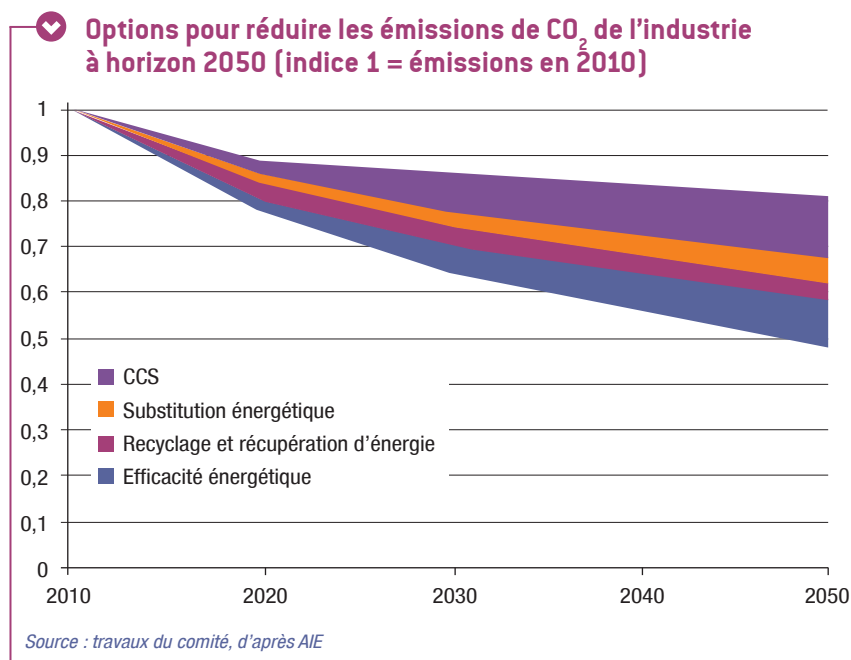
À titre d'approfondissement des travaux du comité, le coût à la tonne de CO₂ évitée des principales actions de réduction des émissions du secteur de l'énergie mériterait d'être quantifié, et mis en regard d'autres bénéfices ou pertes monétisables. Des analyses coût-efficacité et coût-bénéfice pourraient ainsi aider, dans le cadre d'une approche multicritère, à prioriser les différents potentiels de décarbonation du secteur de la production d'énergie, aux côtés des deux autres leviers que sont la substitution à l'aval et des actions d'efficacité. Une telle approche permettrait également de mieux appréhender le risque de verrouillage technologique (ou *lock-in* en anglais) potentiellement contre-productif pour le climat.

3 ■ Industrie : poursuivre les gains d'efficacité énergétique et agir sur les filières

Le secteur de l'industrie manufacturière et de la construction a représenté 18 % du total des émissions de gaz à effet de serre de la France en 2009. Ses émissions ont baissé de 38 % par rapport à 1990 (dont 10 % sont uniquement dus à la récession de 2009). Le premier levier a été la division par quatre des émissions de N_2O au sein de la chimie, impulsée par le groupe Rhodia qui a développé dans l'usine de Chalampé un procédé d'élimination thermique aujourd'hui largement diffusé dans le monde. Le second est la réduction des émissions de CO_2 énergétique résultant principalement des gains d'efficacité énergétique, réductions artificiellement amplifiées par la récession en 2009. À plus de 82 %, les émissions du secteur concernent des installations soumises au système européen d'échange de quotas de CO_2 , avec pour caractéristique importante leur concentration sur moins de 30 grandes installations fortement émettrices, dans la sidérurgie, le ciment, la pâte à papier, le verre, etc. Ces secteurs sont par ailleurs exposés à la compétition internationale et il faut en permanence veiller à ce que les réductions d'émission n'entraînent pas une désindustrialisation.



Pour le secteur industriel, les expertises réunies au sein du comité conduisent à retenir une cible de réduction d'émission de – 85 % à l'horizon 2050. Compte tenu des réductions réalisées entre 1990 et 2011, cela représente un effort supplémentaire de 50 % (environ 45 MtCO₂), pouvant être obtenu à hauteur de 30 % par la poursuite des gains d'efficacité énergétique, de 30 % par de la récupération énergétique et du recyclage et de 40 % par la diffusion des technologies innovantes de type captage et stockage de CO₂.



Les approches par filières industrielles permettent de dégager quatre lignes de force transversales¹ :

- malgré les progrès en efficacité énergétique déjà réalisés, d'importants gisements supplémentaires pourront être mobilisés. D'après le CEREN, le gisement net d'économies d'énergie finale dans l'industrie s'élèverait à 23 TWh de combustibles (plus de 50 % du total de la consommation de combustible dans l'industrie) et 41 TWh d'électricité (environ 30 % de la consommation électrique de l'industrie). Ces économies représentent un

[1] Les approches par filières industrielles sont détaillées dans le *Complément 4* disponible sur www.strategie.gouv.fr.

potentiel de réduction des émissions de 8,6 MtCO₂. Plus de la moitié de ces gisements auraient un temps de retour relativement faible. Par ailleurs, il existe des potentiels supplémentaires de réduction dans les procédés spécifiques à certains secteurs (ciment, sidérurgie, etc.), en mobilisant les meilleures technologies disponibles ;

- la substitution énergétique portera principalement sur l'électrification accrue de certains processus industriels et sur le recours à la biomasse. Son rythme sera conditionné par la disponibilité de la ressource et par l'évolution des prix relatifs des énergies : plus le prix du carbone augmentera, plus la substitution sera rentable ;
- le recyclage et la réutilisation pourraient à terme permettre de limiter la production de certaines branches. Par exemple, une étude à paraître du WWF France suggère qu'il est possible et pertinent de mettre en œuvre la réutilisation des emballages de verre : le taux de recyclage pourrait être porté à 10 % en 2020 et jusqu'à 80 % à long terme. De la même façon pour l'acier, un recyclage de 90 % à long terme est évoqué, contre 75 % en moyenne actuellement. Une autre forme de recyclage pourrait être à terme celle du CO₂ lui-même dont seulement 0,5 % des émissions était réutilisé comme matière première en 2008 ;

♥ Taux de recyclage potentiel dans l'industrie

	2008	2020	Long terme
Aluminium	30 %	50 %	86 %
Papier-carton	60 %	75 %	80 %
Plastique	6 %	15 %	30 %

Source : d'après E&E

- pour atteindre la cible de – 85 % d'émissions en 2050, les premières applications de la technologie du captage et stockage du carbone (CSC) devraient commencer à se diffuser dans certains secteurs industriels intensifs en énergie à partir de 2020. Cette technique semble notamment adaptée aux unités industrielles fortement émettrices et proches de centrales électriques. L'industrie semble aujourd'hui disposer de moins d'options bas carbone que le secteur électrique, aussi les obstacles au déploiement de cette technologie devront-ils être levés. L'enjeu concerne également l'émergence d'une offre française à l'exportation : le marché

intérieur de la CSC restera modeste en comparaison de celui d'autres pays, mais la présence d'acteurs français parmi les grands industriels et les organismes de recherche actifs sur toutes les étapes de la chaîne de valeur du CSC est un atout. Si on trouve les bons projets et les bons financements, il y a là les prémices d'une nouvelle filière, avec la possibilité de devenir un centre d'ingénierie de rayonnement international.

Comme dans le cas de l'énergie, l'analyse des points de passage intermédiaires doit prendre en compte les phénomènes d'inertie et de délais de mise en œuvre des investissements. Dans le scénario tendanciel, l'industrie ne retrouve son niveau de 2009 qu'en 2030, ce qui suggère qu'à cet horizon les investissements destinés à accélérer la mutation vers un appareil de production bas carbone n'ont pas été déclenchés. Avec le renforcement de la contrainte hors ETS, le scénario 2 se distingue en 2020 du scénario de référence par l'action des PME-TPE qui, réagissant aux mêmes signaux que les ménages, mettent en œuvre plus d'actions de réduction, mais il ne change pas fondamentalement la donne. Le scénario 3 se distingue par le resserrement du plafond d'émission qui fait remonter le prix du carbone dès le début de période et modifie les anticipations des industriels qui investissent dès lors plus massivement dans des actions de réduction des émissions.

♥ **Émissions du secteur de l'industrie manufacturière et de la construction : évolution par rapport à 1990 [en pourcentage]**

	2009*	2020	2030	2040	2050
Scénario 1 - Référence	- 38	- 27	- 35	- 64	- 85
Scénario 2	- 38	- 29	- 38	- 66	- 85
Scénario 3	- 38	- 38	- 50	- 69	- 85

(*) Les émissions industrielles ont été affectées en 2009 par le vif recul de certaines productions. À titre d'information, on peut se référer aux émissions de 2007 qui sont en recul de 26 % relativement à 1990.

Source : travaux du comité

Au total, les deux grands enjeux pour la réduction des émissions de l'industrie sont d'une part la visibilité et la prévisibilité du signal-prix du carbone et d'autre part le renforcement de la compétitivité. Sur le premier volet, les industriels souhaitent l'établissement d'une contrainte crédible en 2030,

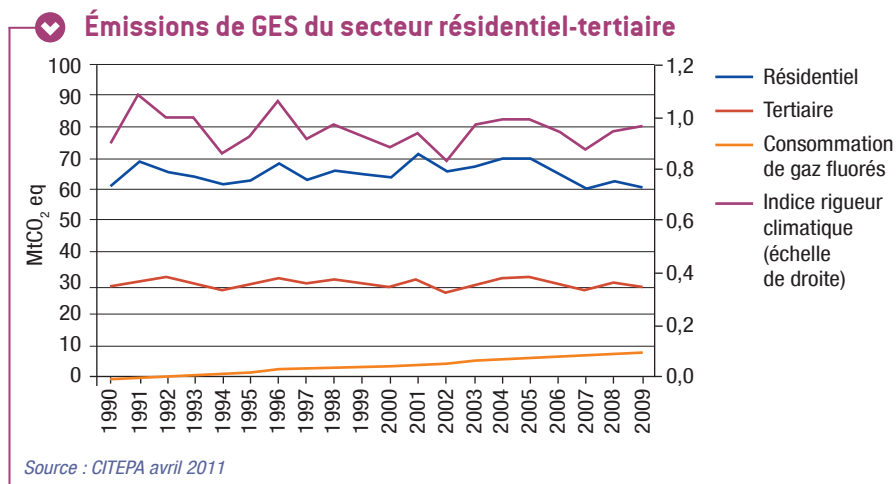
associée à un renforcement immédiat de la régulation du marché du carbone sous l'égide d'une autorité indépendante. Sous l'angle de la compétitivité, le maintien d'une allocation gratuite à partir d'un système de *benchmark* constitue un dispositif satisfaisant mais sa mise en œuvre n'a pas su éviter d'inutiles complexités administratives. À moyen terme, cependant, la capacité concurrentielle de l'industrie dépendra surtout de la capacité de l'autorité publique à déployer des systèmes innovants d'aide à la R & D, du financement du développement des entreprises, de la structuration de filières, de la formation, etc. Dans un contexte de longue convalescence économique, plus la contrainte de crédit et l'aversion au risque restent prégnantes, plus l'accompagnement public est utile pour stimuler l'innovation et la conquête des marchés par l'industrie.

Le rôle des entreprises est aussi déterminant pour l'évolution des émissions entraînées par l'usage de leurs produits : il s'agit pour elles de proposer des produits dont le cycle de vie complet sera moins émetteur (produits efficaces énergétiquement, produits recyclables ou réutilisables, services remplaçant des produits dans l'esprit d'une économie de fonctionnalité).

Des approches par filières sont donc intéressantes et complémentaires à une approche par entreprises pour juger de l'évolution de leurs émissions. La dynamique de l'innovation doit aussi être orientée dans le sens des filières, en complément de l'approche sur l'amélioration des procédés de production.

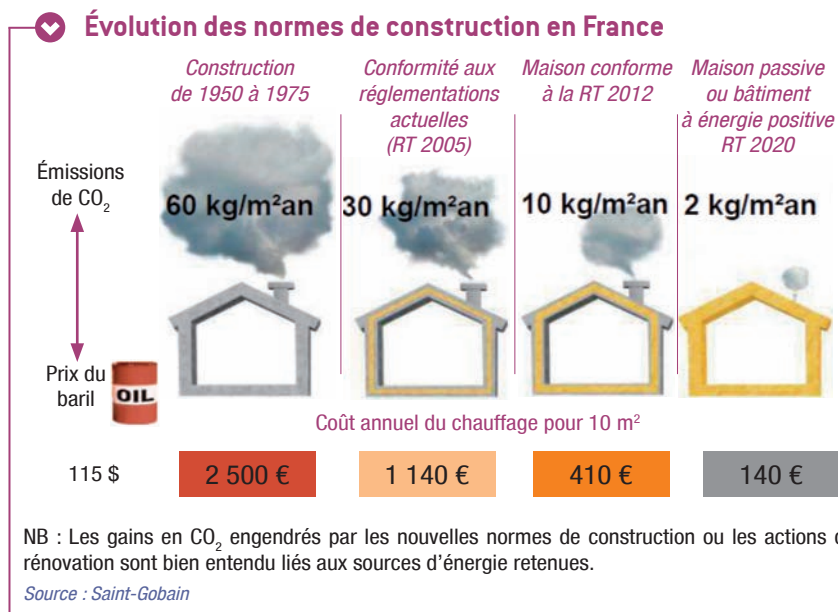
4 ■ Bâtiments : l'inertie du parc et le rythme de sa rénovation

En 2009, le secteur résidentiel-tertiaire a représenté 44 % de l'énergie finale consommée en France, mais seulement 19 % des émissions directes et 25 % si l'on ajoute les émissions associées à la production d'électricité et au chauffage urbain comptabilisées dans le secteur énergie. Ces émissions ont augmenté d'environ 9 % entre 1990 et 2009. Au-delà des variations climatiques, cette hausse provient de l'augmentation continue des émissions de gaz fluorés liées au développement de la climatisation et de la réfrigération. Pour le reste, la hausse des consommations de chauffage pour les nouvelles constructions (+ 50 % de logements sur la période 1990-2010) a été contrebalancée par l'amélioration de l'efficacité énergétique du parc existant et par une substitution progressive vers des énergies moins carbonées (quasi-disparition du charbon et baisse du fioul au profit du gaz et de l'électricité).



Toutefois, poursuivre ce type de gains incrémentaux en améliorant le rendement des chaudières ou en généralisant le double vitrage et les lampes basse consommation ne suffira pas. Pour viser une réduction de 85 % des émissions des bâtiments à l'horizon 2050, le comité a construit un scénario reposant sur trois principes : les bâtiments construits à partir de 2012 consomment très peu d'énergie de chauffage ; au cours des quarante prochaines années, l'ensemble du parc existant est rénové en profondeur afin que les consommations unitaires approchent celles du parc neuf ; les énergies décarbonées (biomasse et électricité renouvelable) gagnent des parts de marché, à la fois dans les constructions neuves et anciennes, *via* notamment les réseaux de chaleur.

Le durcissement des normes sera la première incitation pour produire massivement des logements neufs qui consomment très peu d'énergie de chauffage et qui seront même capables d'en produire plus qu'ils n'en consomment sur un cycle annuel. Gare toutefois à « l'effet rebond » : s'il suffit de quelques calories apportées par un chauffage électrique ou un téléviseur plasma pour chauffer ces logements très bien isolés, il ne faudrait pas que la climatisation et surtout l'électricité associée aux usages domestiques et bureautiques doublent ou triplent les émissions de ces nouveaux bâtiments performants. Des incitations complémentaires (information, éducation, instrument de pilotage, voire tarification et obligation) devront donc agir sur les usages pour compléter l'action sur l'offre, que ce soit pour les constructions neuves ou les rénovations.



Compte tenu du faible taux de destruction des bâtiments, entre 60 % et 70 % du parc qui sera utilisé en 2050 est déjà construit en 2010. Trouver des solutions économiques et mettre en place une organisation efficace de la filière permettant de rénover l'ensemble du parc existant en profondeur constitue un enjeu économique et social particulièrement complexe. Sur les quarante ans à venir, les bâtiments existants feront l'objet au plus d'une réhabilitation lourde. Il ne faudrait pas que ce soit uniquement un ravalement de façade mais l'occasion d'abaisser la consommation énergétique au niveau des bâtiments neufs les plus performants. À une échelle plus macroscopique, cela peut également être l'occasion de revoir l'agencement urbain en densifiant certains quartiers ou zones centrales ; un impact positif pourrait également être enregistré en termes de transport. Notre cible 2050 suppose que la totalité du parc atteint des consommations unitaires proches de celles du bâtiment neuf basse consommation d'aujourd'hui et que la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique est devenue majoritaire. Pourtant, compte tenu des gains d'efficacité, la demande en biomasse et en électricité appelée par le secteur n'est pas supérieure à celle d'aujourd'hui.

Dans nos trajectoires, les deux points de passage en 2020 se distinguent par le rythme de montée en puissance de la rénovation du parc. La baisse de

13 % par rapport à 1990 (– 11 % par rapport à 2010) correspond à un taux de rénovation inférieur de moitié environ au rythme moyen qu’il faudrait atteindre pour rénover en profondeur l’ensemble du parc (la qualité est également inférieure de moitié à l’objectif recherché). C’est peu ou prou la situation qui prévaut aujourd’hui avec les incitations mises en place. La baisse de 22 % par rapport à 1990 suppose que l’on atteint dès 2020 le rythme de croisière nécessaire à la réhabilitation complète du parc sur 40 ans. Dans ce cas, le taux de pénétration des énergies renouvelables (biomasse et pompes à chaleur en particulier) est légèrement plus important. Même dans ce scénario, les objectifs extrêmement ambitieux du Grenelle visant une réduction de 38 % des consommations unitaires du parc existant ne sont toutefois pas supposés atteints.



Émissions du secteur résidentiel-tertiaire : évolution par rapport à 1990 (en pourcentage)

	2009	2020	2030	2040	2050
Scénario 1 – Référence	9	– 13	– 35	– 62	– 85
Scénario 2	9	– 22	– 43	– 64	– 85
Scénario 3	9	– 22	– 43	– 64	– 85

Source : travaux du comité

L’atteinte de ces objectifs suppose de lever un certain nombre de contraintes, en particulier de financement et d’organisation de la filière. Les deux vont de pair : si la filière construction gagne en efficacité, la rentabilité des réhabilitations s’améliorera ; réciproquement, si des incitations économiques puissantes sont mises en place, la filière saura trouver des solutions innovantes pour répondre à la demande. Le Grenelle de l’environnement et le Plan Bâtiment Grenelle ont instauré un certain nombre d’incitations financières¹ pour expérimenter la construction de logements performants, généraliser les équipements performants et lever des contraintes de financement pour les rénovations énergétiques lourdes. Si on veut aller au-delà du scénario *a minima*, il faudra compléter ces dispositifs, aussi bien en volume qu’en qualité, et intégrer cette dimension, autant que possible, dans le fonctionnement du marché immobilier.

[1] Le crédit d’impôt développement durable (CIDD) et l’éco-prêt à taux zéro (éco PTZ) constituent les principales mesures à destination des ménages ; la bonification conditionnelle des instruments d’aide classiques comme le prêt à taux zéro pour l’accession à la propriété des ménages ou les prêts aux offices HLM a également incité à anticiper les normes de construction.

L'étiquetage est un premier pas mais il n'influe pas suffisamment sur les prix des biens – loin s'en faut – pour pousser les investisseurs privés à investir dès aujourd'hui dans la réhabilitation bas carbone.

Pour faire baisser les coûts, garantir la qualité et proposer des solutions adaptées, qui permettraient de rentabiliser ces investissements sur des durées raisonnables, les pouvoirs publics doivent promouvoir la structuration et la montée en compétence de la filière. La labellisation pousse dans ce sens ; le durcissement des normes de construction neuve et de performance sur les équipements et les matériaux est un puissant levier sur l'innovation technologique. La recherche doit encore fournir en effet des solutions techniques moins coûteuses et plus performantes.

Pour limiter le frein économique à la rénovation du bâti pour les ménages, maximiser l'effet levier des aides publiques et contribuer à lutter contre la précarité, les pouvoirs publics devront inciter à un ciblage précis des rénovations : il s'agit de viser en priorité les logements dont la performance thermique est la plus mauvaise et dont la rénovation complète (toiture, parois, ouvrants et ventilation) a le plus de chance d'être rentable.

5 ■ Transports : le rythme de l'électrification, l'organisation des transports urbains et de marchandises

Avec 27 % du total national, le secteur des transports est en France la première source d'émission de gaz à effet de serre. Qui plus est, entre 1990 et 2009, il a accru ses émissions de 12 %. À toutes les échelles temporelles et géographiques, les études montrent une corrélation forte entre mobilité et richesse économique. C'est la vitesse qui fait le lien entre les deux, comme l'a rappelé Yves Crozet lors de sa présentation au comité : depuis 1880, une hausse de 1 % du PIB se traduit par un accroissement de 2,7 % de cette vitesse ! La substitution vers des modes de plus en plus rapides (de la marche ou du cheval vers l'automobile ou l'avion) a permis d'accroître considérablement la mobilité sans augmenter le « budget temps » utilisé pour les déplacements. La mobilité permet « l'intensification » des modes de vie et de consommation. Elle est intimement liée à la productivité et à la croissance.

Compte tenu du poids de la mobilité dans nos modes de vie et dans notre système économique, les évolutions dans ce secteur apparaissent contraintes à court terme. Les leviers d'action varient cependant selon les segments : la mobilité urbaine pour laquelle les trois leviers prioritaires sont l'accroissement

de la part des modes doux, l'amélioration des transports en commun et l'électrification des véhicules ; la mobilité à longue distance pour laquelle l'extension du réseau LGV doit se combiner à l'amélioration des performances des véhicules routiers et des aéronefs et l'utilisation des biocarburants avancés ; le transport de marchandises, qui a le plus contribué à l'accroissement des émissions depuis vingt ans, où il faut combiner les efforts pour augmenter les parts de marché des modes alternatifs à la route et pour améliorer les performances des véhicules routiers.

La trajectoire proposée par le comité à l'horizon 2050 vise une réduction de 65 % des émissions de gaz à effet de serre. Elle recherche un équilibre entre deux types de scénarios : ceux reposant essentiellement sur des progrès technologiques massifs sans remettre en cause nos habitudes de transport ; ceux impliquant au contraire une modification radicale de nos habitudes de mobilité, en minimisant le recours aux hypothétiques progrès technologiques.



Émissions du secteur transport : évolution par rapport à 1990 (en pourcentage)

	2009	2020	2030	2040	2050
Scénario 1 - Référence	12	3	- 22	- 44	- 65
Scénario 2	12	- 8	- 29	- 48	- 65
Scénario 3	12	- 8	- 29	- 48	- 65

Source : travaux du comité

Le point de passage en 2020 dépend d'un certain nombre de paramètres. La trajectoire de référence (hausse de 3 % par rapport à 1990) correspond à une incorporation de biocarburant à hauteur de 10 %, à une flotte d'environ 1 million de véhicules électriques et hybrides rechargeables (VEH) et à une part modale non routière de 16 % pour le transport de marchandises. Avec un rebond post-crise du transport de marchandises plus limité que prévu, une cible 2020 plus ambitieuse (baisse de 8 %) serait accessible si ces mêmes paramètres atteignaient respectivement 13 %, 2 millions et 18 %.

Les trajectoires proposées aboutissent à une réduction des émissions de l'ordre de 65 % en 2050. Outre une croissance modérée de la mobilité par rapport à ce que l'on a connu ces dernières décennies, cela suppose une transformation assez profonde des technologies utilisées : plus de la moitié des véhicules fonctionneraient à l'électricité, les autres, beaucoup plus légers qu'aujourd'hui,

auraient une consommation proche de 2l/100 km et près de 40 % du carburant serait issu de la biomasse. Le transport urbain serait largement électrifié, avec une forte complémentarité entre modes. La voiture « couteau suisse » et personnelle serait remplacée par des véhicules partagés optimisés en fonction de leur usage.

Sur le plan technologique, ces trajectoires supposent que la R & D et l'industrie seront à même d'apporter un certain nombre de solutions à l'horizon 2050. Les véhicules à combustion interne traditionnels ont connu des baisses régulières de consommation unitaire, amplifiées ces dernières années par les effets combinés du dispositif de bonus-malus, des réglementations européennes et de la crise économique. De l'avis des experts, les potentiels de réduction sont loin d'être épuisés, notamment si le poids des véhicules diminue. Les biocarburants avancés (extraits de la biomasse ligno-cellulosique et des micro-algues) ne viendraient pas en concurrence de la production agricole alimentaire et n'auraient pas les inconvénients de la première génération, mais ils présentent encore des coûts très élevés et doivent faire l'objet d'expertises complémentaires. Enfin, l'électrification progressive des véhicules constitue une source importante de progrès, depuis le « *stop and start* » qui coupe le moteur à l'arrêt, en passant par les motorisations hybrides, et jusqu'au véhicule tout électrique ou fonctionnant avec une pile à combustible.

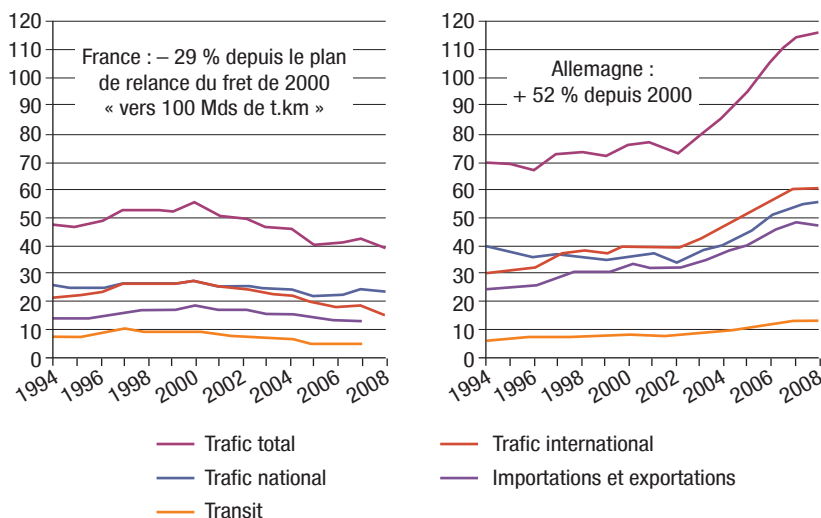
Il ne faut pas négliger que la pénétration d'une innovation technologique dans le parc dépend de la durée de renouvellement des véhicules. La voie réglementaire fixant un objectif global contraignant aux constructeurs automobiles et plus largement aux véhicules routiers semble porter ses fruits au niveau européen, tout en laissant ouverte la concurrence entre technologies. Là encore, des objectifs de long terme permettent de donner de la lisibilité et de stimuler l'offre.

Concernant la demande de mobilité et l'organisation des transports, aucun levier d'action ne doit être négligé, comme stipulé lors du Grenelle de l'environnement : restriction de la circulation automobile dans les grandes agglomérations, contrôle et réduction éventuelle de la vitesse routière, mise en œuvre rapide de la taxe poids lourds, amélioration de la qualité de service des transports en commun et du fret non routier, fiscalité de la route, entretien et développement des infrastructures des modes alternatifs à la route, etc.

Le transport de marchandises devra faire l'objet d'une attention particulière, de façon à favoriser le déploiement de chaînes logistiques efficaces dans un

système de production et de consommation cohérent. En France, à plusieurs reprises, les politiques mises en œuvre se sont révélées insuffisantes pour entraîner un report significatif vers les modes non routiers. Pourtant, l'expérience allemande confirme, s'il en est besoin, que ce n'est pas impossible.

▼ Évolution du trafic de fret ferroviaire en France et Allemagne (en Mds t.km)



Source : présentation d'Yves Crozet au comité

Enfin, les transports internationaux qui ne figurent pas dans l'inventaire méritent une attention particulière car ils croissent en général plus vite que les transports intérieurs. L'inclusion de l'aviation dans l'ETS à partir de 2013 est une avancée notable. Une extension du signal-prix à l'ensemble du transport aérien international et au transport maritime pourrait passer par la mise en place d'un marché de permis.

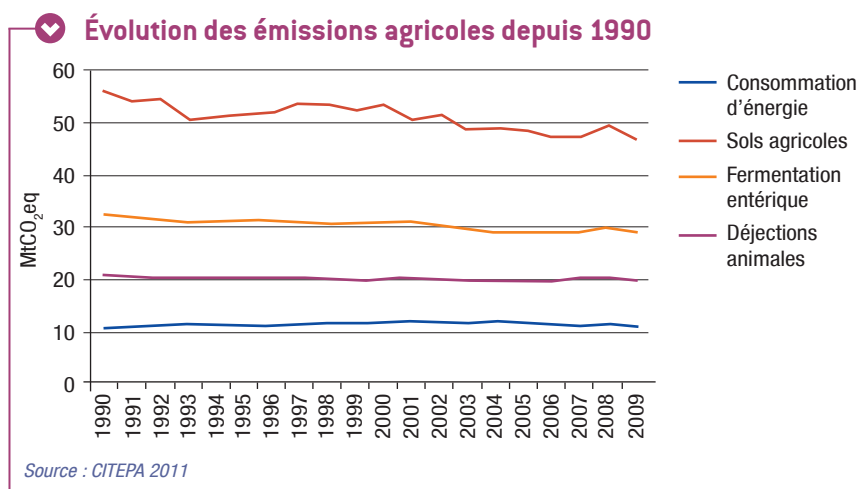
6 ■ Vers une agriculture « écologiquement intensive »

Principale source des émissions de méthane (CH_4) et de protoxyde d'azote (N_2O), le secteur agricole représente le cinquième des émissions nationales de GES. Par ailleurs, l'agriculture peut contribuer à stocker ou déstocker du carbone dans les sols selon les pratiques de culture et d'élevage mises en

œuvre. Elle concourt à élargir ou à réduire cette capacité de stockage suivant les changements d'usage des sols, notamment avec le couvert forestier et agricole d'un côté et les zones périurbaines de l'autre. Enfin, elle est l'un des principaux pourvoyeurs de carbone et d'énergie renouvelable *via* la production issue de biomasse (avec le secteur sylvicole).

Depuis 1990, les émissions d'origine agricole ont baissé d'un peu plus de 10 % : les émissions de protoxyde d'azote liées à la fertilisation sont en recul de 17 % et celles de méthane résultant de la diminution du cheptel bovin de 8 %. Les émissions liées aux consommations énergétiques et aux déjections animales ont été stables. Cela s'explique en partie par la méthode de comptabilisation des émissions fondée sur des coefficients forfaitaires (tonnes d'engrais utilisées et nombre de têtes du cheptel), qui conduit à des estimations présentant un niveau élevé d'incertitude.

Ces évolutions sont assez directement corrélées aux variations de la production agricole et de l'occupation des sols qui en ont résulté. On ne peut donc pas parler de déconnexion entre production agricole et émissions de gaz à effet de serre. Pourtant, pour répondre aux enjeux alimentaires et environnementaux, le secteur agricole devra augmenter sa productivité tout en diminuant ses émissions.



Les scénarios prospectifs consistent précisément à s'interroger, à partir d'une analyse multicritères, sur les capacités à moyen et long terme de l'agriculture à

opérer une telle déconnexion. Cela lui permettrait de réduire ses émissions tout en faisant face aux autres défis auxquels elle sera confrontée :

- maintenir une capacité d'adaptation de la production pour amortir à la fois les variations de la demande intérieure et celles des marchés internationaux qui devront contribuer à l'horizon 2050 à assurer la sécurité alimentaire de 9 milliards d'habitants de la planète. Il faudra aussi adapter l'outil de production aux demandes nouvelles liées aux valorisations énergétiques et industrielles de la biomasse d'origine agricole ;
- s'intégrer dans les espaces nationaux en valorisant les patrimoines écologiques et les services environnementaux liés au climat, à la biodiversité et aux ressources en eau. Il faudra notamment veiller dans ce domaine aux possibles effets de transferts de nuisance si on privilégie le seul objectif de réduction des émissions ;
- s'adapter aux impacts du changement climatique qui, à l'horizon 2050, va entraîner des déplacements de systèmes de production, pérenniser l'accès à la ressource hydrique et exiger de la part des agriculteurs de modifier certaines pratiques culturales.

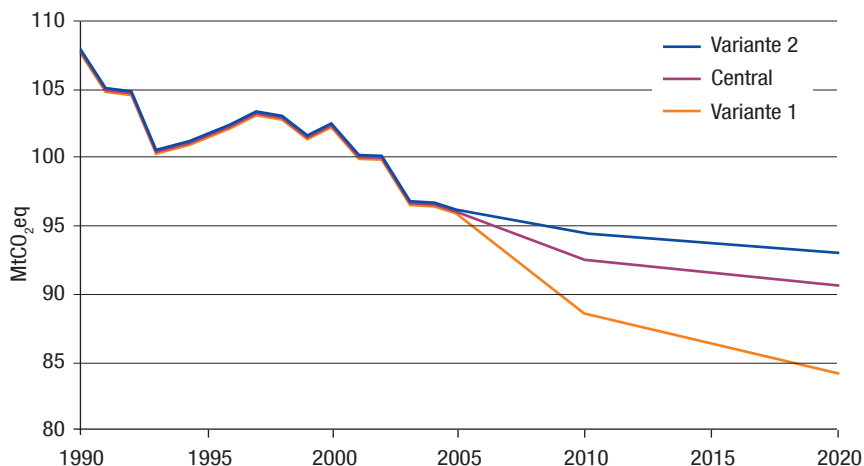
Nos projections à l'horizon 2020 sont principalement fondées sur les travaux de l'INRA ainsi que sur ceux présentés au comité. La baisse de 15 % dans notre scénario de référence correspond à la poursuite des gains passés, mais à un rythme ralenti car l'hypothèse retenue sur l'évolution de la production d'ici 2020 a été revue à la hausse. L'atteinte d'une baisse de 21 % des émissions dans un scénario plus ambitieux implique une accélération des gains principalement obtenus par une plus large diffusion de pratiques agricoles déjà connues : diagnostic énergétique, fertilisation raisonnée, diversification des assolements, introduction de légumineuses dans la rotation, techniques culturales sans labours, amélioration de l'efficacité dans les consommations énergétiques et utilisation du méthane produit à la ferme.

 **Scénarios d'évolution des émissions agricoles (tous gaz à effet de serre) par rapport à 1990 (en pourcentage)**

	2009	2020	2030	2040	2050
Scénario 1 – Référence	- 11	- 15	- 27	- 39	- 50
Scénario 2	- 11	- 20	- 30	- 40	- 50
Scénario 3	- 11	- 20	- 30	- 40	- 50

Source : travaux du comité

Projection des émissions agricoles (CH_4 et N_2O) dans différents scénarios



Source : INRA (2008)

Les trois scénarios à l'horizon 2050 ont été construits en réunissant les expertises existantes au sein du comité. Les travaux de prospective lancés par l'ADEME avec la participation du ministère de l'Agriculture n'ont pu être utilisés, les résultats n'étant pas tous établis. En revanche, le comité a eu accès aux travaux prospectifs réalisés par Solagro à l'horizon 2050¹ : ceux-ci reposent notamment sur l'hypothèse d'un changement des modes de consommation alimentaire qui faciliterait la réduction des émissions par une diminution des rations moyennes de viande et de produits laitiers.

Notre scénario vise un objectif de réduction de 50 % des émissions d'origine agricole à 2050. Cet ordre de grandeur correspond notamment à un potentiel de réduction fourni par les travaux de modélisation de la Commission européenne, de l'IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis) et du PIK (Potsdam Institute for Climate Impact Research)². Cet objectif ne sera atteignable que si des incitations puissantes font évoluer les pratiques agricoles et

[1] On notera que cette étude n'est pas encore validée par l'ensemble de la profession agricole.

[2] Voir Popp A., Lotze-Campen H. et Bodirsky B. (2010), « Food consumption, diet shifts and associated non-CO₂ greenhouse gases from agricultural production », *Global Environmental Change-Human Policy Dimensions*, vol. 20, n° 3, p. 451-462.

les comportements alimentaires, et si un certain nombre de barrières technologiques et organisationnelles sont levées notamment grâce au renforcement du réseau de conseil aux agriculteurs.

Sous l'angle des incitations, l'accélération de la diffusion de nouvelles pratiques culturales et d'élevage serait facilitée par un passage à grande échelle du système des projets domestiques, expérimentés avec succès depuis 2009, et dont le comité a pu apprécier l'intérêt lors d'une présentation du groupe coopératif InVivo. Ce dispositif, s'il est organisé et simplifié afin d'éviter tout effet d'aubaine, pourrait demain devenir un élément décisif d'introduction du signal-prix pour la réduction des émissions de gaz non CO₂ d'origine agricole et lever simultanément un certain nombre de barrières financières, les crédits carbone contribuant à financer les nécessaires programmes de R & D ainsi que toute autre action permettant de réduire les émissions de GES (financement des initiatives en faveur du développement durable, par exemple).

Sous l'angle technique, la diffusion des méthodes « écologiquement intensives » requiert des niveaux accrus de maîtrise agronomique et zootechnique de la part des producteurs agriculteurs et de leurs organismes de développement. Les efforts de recherche fondamentale et appliquée publics, coopératifs et privés doivent être redéployés ou intensifiés, notamment en ce qui concerne les modes d'alimentation du bétail, la génétique, la biologie du sol et ses liens avec les pratiques culturales.

Enfin, la recherche doit permettre de mieux comprendre les phénomènes de séquestration du carbone dans les sols. Il y a en effet un enjeu important à préserver ce stockage (les prairies permanentes stockeraient par exemple plus de carbone que les sols forestiers) et à accroître la teneur en carbone des sols agricoles. Cela passera également par une amélioration des méthodes de mesure et de comptabilisation des émissions et des puits dans les inventaires.

7 ■ Forêt et puits de carbone : l'enjeu de la préservation du puits forestier

Les activités liées à l'utilisation des terres, leurs changements et la forêt (UTCF)¹ peuvent être des sources ou des puits de carbone suivant les cas.

[1] Ce secteur concerne les activités liées au changement d'utilisation des terres forestières, des cultures, des prairies, des zones humides et des zones urbanisées.

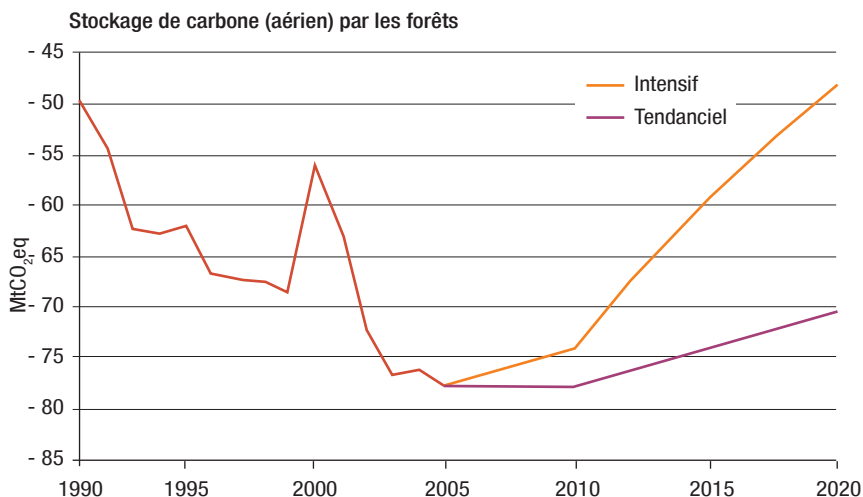
La forêt française, en raison de sa jeunesse et de son extension (à l'exception de la forêt guyanaise), a accru sa capacité à stocker du carbone dans les sols et dans la biomasse : l'inventaire de 2009 montre que l'UTCF représente un puits de carbone de l'ordre de 64 MtCO₂eq, en hausse de 61 % par rapport à 1990. Cette progression ne résulte que marginalement des changements d'usage des sols, car l'accroissement des surfaces forestières métropolitaines a été à peu près annulé par la diminution de celles en Guyane. Elle résulte essentiellement de la gestion forestière, en particulier de la croissance nette des arbres et d'une pyramide d'âge très favorable, la forêt française ayant bénéficié durant cette période des investissements importants réalisés après-guerre.

Pourtant, la pérennité de ce puits de carbone n'est pas assurée. Dans un système forestier à l'équilibre, la masse de carbone stockée est constante, ce n'est ni un puits ni une source. La forêt française constitue aujourd'hui un puits parce qu'elle est en croissance. Outre la déforestation en Guyane, plusieurs phénomènes risquent d'inverser cette tendance en métropole. D'abord, les investissements forestiers ont ralenti ces deux dernières décennies, tournés essentiellement vers des actions curatives (reboisements suite aux tempêtes). Par ailleurs, le réchauffement climatique pourrait entraîner une perte de productivité des forêts composées des essences implantées actuellement et donc une moindre capacité de stockage de CO₂. Par exemple, la canicule et la sécheresse de l'été 2003 ont entraîné une baisse du stockage de carbone (évalué par la croissance des arbres) estimée entre 25 % et 40 % par l'INRA au cours des deux ou trois années suivantes. Enfin, la hausse de la demande de biomasse adressée à la forêt pour fournir de la bioénergie aura tendance à entamer sa capacité de stockage si dans un même temps des investissements forestiers ne sont pas réalisés.

Les travaux de l'INRA à l'horizon 2020 anticipent déjà un recul du puits de carbone forestier à cet horizon. L'IFN (Inventaire forestier national) a récemment publié des données relatives à la production biologique des forêts métropolitaines et aux prélèvements forestiers, à partir d'une nouvelle méthode de comptabilisation permettant de réduire les incertitudes¹. Selon le CITEPA, cette nouvelle méthode pourrait conduire à une baisse importante du puits forestier observé sur la période 2005-2008, et du puits forestier projeté à horizon 2020.

[1] Voir IFN [2011], « Prélèvement de bois en forêt et production biologique : des estimations directes et compatibles », *L'IF*, n° 28.

Évolution du puits de carbone selon deux scénarios



Remarque : la pointe de l'année 2000 résulte des dégâts engendrés par les tempêtes.

Source : données rétrospectives et projections INRA (2008)

Les exercices de prospective « tendanciels » préliminaires présentent en première approximation pour le secteur forestier une trajectoire linéaire d'un puits allant de 64 MtCO₂eq en 2009 à zéro en 2040, le puits disparaissant à cette date. Ils pourront être affinés grâce à un modèle de simulation en cours de constitution au laboratoire d'économie forestière de Nancy. Pour modifier la tendance, il faudra agir sur quatre leviers :

- une relance de l'investissement forestier destiné à préserver et accroître le stockage de carbone par les forêts françaises, à favoriser la mobilisation de la ressource et à améliorer l'efficacité de l'utilisation des ressources en biomasse forestière. Les leviers de cet investissement sont aujourd'hui mal identifiés : le recours aux fonds publics risque d'être limité et la mobilisation de l'investissement privé exige une réorganisation de la filière et des incitations adéquates ;
- une anticipation des impacts potentiels du changement climatique à venir sur la capacité de stockage de la forêt. Cette anticipation exige à la fois de soutenir la recherche sur la vulnérabilité et la résilience des peuplements forestiers, d'approfondir les travaux conduits par l'INRA et de les intégrer dans les choix des nouvelles essences forestières plantées ;

- la redynamisation de la filière forêt-bois et la hiérarchisation des usages qui sont faits du bois. Cela permettrait d'assurer l'équilibre entre les attentes en matière d'augmentation du stockage de carbone sur pied et les attentes en matière de séquestration de carbone dans les produits bois, de substitution aux matériaux énergivores ou d'origine fossile et d'utilisation pour les bioénergies ;
- le renforcement, par un signal-prix, des incitations pour une gestion forestière à long terme. L'inclusion de la forêt dans un système de tarification du carbone, soit dans l'ETS sur le modèle néo-zélandais, soit dans un mécanisme spécifique (avec une décision et un objectif distincts), serait de nature à introduire de nouvelles incitations.

Ajoutons que le stockage de carbone par les sols agricoles et forestiers offre sans doute un grand potentiel à l'horizon 2050 si les pratiques culturales et d'élevage évoluent en ce sens. Ce stockage est à l'heure actuelle mal suivi dans l'inventaire national et une priorité de la recherche et développement serait d'améliorer les systèmes de mesure des flux de CO₂, d'inventaire, de modélisation et de contrôle dans ce domaine.

8 ■ Comparaisons avec la feuille de route européenne

Sans surprise, les trajectoires construites pour la France présentent un grand nombre de similitudes avec l'exercice conduit au plan européen. Au niveau agrégé, les trajectoires sont comparables. La trajectoire européenne part d'un acquis plus élevé en 2005 et aboutit à des réductions apparentes plus fortes en 2030 et 2050. Elle mobilise de surcroît des potentiels de réduction élevés dans la production énergétique qui ont déjà été utilisés en France. C'est la raison pour laquelle le facteur 4 français à l'horizon 2050 est compatible avec un facteur 5 européen.

Il convient également d'avoir en tête le poids relatif des différents secteurs. De ce point de vue, une condition nécessaire pour atteindre les objectifs en 2050 est la mobilisation du potentiel de réduction du secteur agricole qui compte nettement plus dans les émissions françaises que dans les émissions européennes. La pérennité du puits de carbone en forêt est également un atout crucial pour compenser nos émissions de gaz à effet de serre.

Si les mutations à conduire dans le secteur des transports peuvent se comparer, la rupture à opérer dans le secteur du bâtiment semble particulièrement importante en France. Dans notre pays, les émissions ont en effet continué

de progresser entre 1990 et 2005 alors qu'elles baissaient significativement dans le reste de l'Union européenne. Il faut dès lors postuler une rupture de trajectoire marquée en France dans le secteur du bâtiment à l'horizon 2030 pour se mettre sur une trajectoire 2050 compatible avec le facteur 4.

9 ■ Assurer les cohérences spatiales, industrielles et économiques

Les analyses sectorielles ont mis en relief les multiples spécificités d'un secteur à l'autre et souvent à l'intérieur de chacun d'entre eux. Cette diversité requiert une grande finesse dans les stratégies de réduction d'émissions pour utiliser chaque fois les leviers d'action adéquats. Simultanément, il faut toutefois assurer une cohérence d'ensemble au plan spatial, industriel, économique et social.

Le travail sur les scénarios a rappelé combien les choix d'aménagement et d'occupation de l'espace effectués aujourd'hui avaient des impacts sur les émissions de demain. Selon l'Institut français de l'environnement, ce sont, en France, 600 km² qui sont artificialisés par an, soit l'équivalent d'un département français tous les dix ans. Et la progression des surfaces artificialisées est quatre fois plus rapide que la croissance démographique. L'extension des zones périurbaines rend plus complexe la réduction des émissions dans le transport et exerce une pression croissante sur des terres agricoles ou forestières.

Une meilleure cohérence spatiale pourrait être obtenue par une intégration des politiques européennes, nationales et locales. L'aménagement urbain en constitue une illustration privilégiée. Il est clair que réduire l'impact de la mobilité locale, optimiser les besoins de chauffage, préserver les terres agricoles et la forêt passe à long terme par une politique d'urbanisation raisonnée à mettre en œuvre dès aujourd'hui. Les plans climat, malgré leur multiplication à différentes échelles, n'assurent pas pour l'instant la cohérence souhaitée entre les différents documents d'urbanisme ; il sera vraisemblablement nécessaire d'aller plus loin dans l'intégration des politiques aux différents niveaux ; une voie pourrait être d'attribuer aux pouvoirs locaux plus de responsabilités et de moyens d'action.

La politique industrielle est également une problématique transversale. La R & D menée dans l'industrie a vocation à développer des innovations pour tous les secteurs. À l'intérieur même des secteurs, les technologies bas carbone pourront servir le développement de certaines filières mais, à l'inverse, réduiront fortement l'emploi dans d'autres. Au-delà de la seule innovation technologique,

Comparaison de l'évolution des émissions entre la France et l'Union européenne

	Part du total (%)		Évolution/1990 (%)									
	2005		2005		2020		2030		2050			
	Fr	UE	Fr	UE	Fr	UE	Fr	UE	Fr	UE		
Total (tous GES)	100	100	0	-7	-16 à -25	-23 à -26	-33 à -41	-40 à -44	-75	-79 à -82		
Industrie de l'énergie (CO₂)	13	31	3	-7	-25 à -32	-30 à -34	-49 à -53	-54 à -68	-96	-93 à -99		
Industrie manufacturière (CO₂)	18	18	-8	-20	-24 à -36	-31 à -32	-32 à -48	-34 à -40	-84	-83 à -87		
Transport (hors aérien et maritime) (CO₂)	25	18	18	25	+3 à -8	+15 à +27	-22 à -29	+8 à -17	-65	-61 à -74		
Résidentiel-tertiaire (CO₂)	17	13	16	-12	-11 à -20	-21 à -25	-33 à -42	-37 à -53	-85	-88 à -91		
Agriculture (non CO₂)	17	10	-10	-20	-14 à -19	-	-26 à -29	-36 à -37	-49	-42 à -49		
Autres (non CO₂)*	8	8	-30	-30	-41 à -47	-	-48 à -58	-71,5 à -72,5	-86	-70 à -78		

(*) Cette ligne couvre les émissions de GES non CO₂ des secteurs de l'industrie de l'énergie, de l'industrie manufacturière, du transport (hors aérien international et maritime), du résidentiel-tertiaire et des déchets.

Pour les secteurs, cette comparaison concerne uniquement les gaz retenus dans la feuille de route de la Commission européenne et ne permet pas de couvrir tout l'inventaire ; il y manque les émissions de CO₂ de l'agriculture et des déchets, soit environ 2 % des émissions totales hors UTCF ; le secteur UTCF n'est par ailleurs pas traité par la feuille de route climat 2050 de la Commission.

Le *Complément 4* (disponible sur www.strategie.gouv.fr) revient sur les hypothèses qui ont permis de séparer les émissions CO₂/non CO₂ pour les différents secteurs.

Source : travaux du comité adaptés pour prendre en compte uniquement les gaz retenus dans la feuille de route de la Commission européenne

la structuration et la montée en compétence de certaines filières sont un point de passage obligé. L'information, la formation, la labellisation sont des leviers complémentaires aux aides publiques conditionnées et aux réglementations.

Influencée par ces nouvelles technologies, l'évolution de l'organisation sociale et des modes de vie pourra également à terme modifier l'équilibre des besoins entre les différents secteurs. Si les technologies de l'information permettent une nouvelle mobilité virtuelle ou offrent plus de services de proximité dans une ville post-carbone, les besoins de transport pourraient par exemple être réduits.

La cohérence économique exige enfin que des critères objectifs de choix permettent de hiérarchiser dans le temps et dans l'espace les actions à entreprendre, compte tenu des moyens et des financements disponibles. D'où l'intérêt de jauger la pertinence de ces actions à partir d'un étalon commun : le prix de la tonne de CO₂ évitée.

L'extension progressive du prix du carbone à l'ensemble des secteurs, que ce soit sous forme de quotas ou de taxe, paraît constituer un puissant levier pour atteindre le facteur 4 à l'horizon 2050. Dans tous les secteurs, les acteurs ont insisté sur la nécessité d'avoir un signal-prix crédible et prévisible longtemps à l'avance, sans quoi les investissements d'envergure conduisant au facteur 4 risquent d'être repoussés au profit d'actions n'engendrant que des réductions immédiates. Des jalons intermédiaires, à 2030 par exemple, sont de nature à crédibiliser les objectifs de long terme ; une gouvernance spécifique, indépendante des aléas économiques et politiques, pourrait également apporter de la prévisibilité.

L'analyse sectorielle détaillée dans les paragraphes précédents a montré qu'il était possible, dans chaque secteur, de viser des cibles de réduction plus ambitieuses que celles du scénario de référence, moyennant un certain nombre d'actions sur l'offre comme sur la demande. Plutôt que de reprendre l'ensemble des mesures sectorielles permettant de passer du scénario 1 au scénario 2 ou au scénario 3, comme le Grenelle de l'environnement avait tenté de le faire, la conclusion de ce chapitre est clairement d'affirmer que les réductions atteignables seront d'autant plus élevées que le prix du carbone perçu par les acteurs économiques sera élevé. L'analyse du modèle ZEPHYR de la Chaire Économie du climat montre par exemple que le prix du carbone passerait en 2020 de 28 euros/tCO₂ à 43 euros/tCO₂ si l'objectif de réduction de l'ETS était porté de - 21 % à - 34 % par rapport à 2005. Les modèles et les

analyses technico-économiques donnent les mêmes enseignements pour les secteurs hors ETS. On voit bien là l'importance du prix du carbone ou à tout le moins de cet étalon commun qu'est le prix de la tonne de CO₂ évitée. Cela ne diminue en rien le besoin de politiques sectorielles spécifiques et facilitera au contraire leur cohérence et leur optimisation.

L'extension de la tarification du carbone a pour autre avantage, sous certaines conditions, de générer des effets bénéfiques en termes de croissance économique et de création d'emplois. Mais on quitte ici le domaine de l'analyse sectorielle pour entrer dans celui de la macroéconomie qui fait l'objet du chapitre suivant.

Les impacts économiques

Les trajectoires construites au chapitre précédent fournissent une analyse des potentiels de réduction d'émissions, secteur par secteur, et permettent d'identifier les principales contraintes à lever par les politiques publiques pour atteindre les objectifs visés. Ce chapitre analyse les impacts économiques et sociaux de ces trajectoires qui dépendront du choix des instruments mis en œuvre par les pouvoirs publics. Il repose sur un ensemble d'exercices de modélisation réalisés à la demande du comité¹.

1 ■ Un exercice de modélisation français

Un exercice de modélisation comprenant des modèles d'équilibre partiel et d'équilibre général a été coordonné par le comité afin de déterminer de manière agrégée (*i.e.* au niveau macroéconomique) la trajectoire de réduction des émissions de GES qui serait cohérente avec les objectifs de la France à horizon 2020 et 2050, et qui assurerait l'atteinte de ces objectifs à moindre coût tout en optimisant les impacts sur la croissance et l'emploi. Le tableau suivant propose un aperçu des modèles et leurs apports aux travaux du comité.

Modèles ayant contribué aux travaux du comité

Modèles	Type du modèle	Trajectoire coût- efficace	Trajectoire prix du carbone	Impacts macroéconomiques		Distinction ETS et non-ETS
				Agrégés	Sectoriels	
POLES	Technico-économique	Oui	Oui	Non	Non	Non
ZEPHYR-FLEX	Technico-économique	Non	Oui	Non	Non	Oui
GEMINI-E3	Équilibre général	Non	Non	Oui	Oui	Oui
IMACLIM	Hybride	Oui	Oui	Oui	Non	Non
MESANGE	Macroéconométrique	Non	Non	Oui	Non	Non
NEMESIS	Macroéconométrique	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Three-ME	Macroéconométrique	Oui	Oui	Oui	Non	Non

Source : Travaux du comité

[1] Voir les résultats détaillés dans le Complément 5 disponible sur www.strategie.gouv.fr.

La modélisation est un outil d'aide à la décision qui permet d'évaluer les impacts de politiques données. Les modèles simplifient des relations économiques complexes et nous donnent une image de ce que pourrait être l'économie à un temps donné selon un ensemble précis d'hypothèses. Par là même, ils indiquent les actions que nous devons entreprendre maintenant pour atteindre l'objectif de long terme.

Cependant, la réalité économique est complexe et il est difficile de modéliser les interactions économiques ainsi que les nombreuses imperfections qui existent sur les marchés. Les modèles ont donc recours à de multiples simplifications pour pouvoir apporter des informations précises (à hypothèses données) sur d'autres aspects. Ces hypothèses ont une forte influence sur les résultats. Malgré cette limite, les exercices de modélisation contribuent à la réflexion mais ne sont que l'un des paramètres à introduire dans les critères de décision.

Les exercices de modélisation menés dans le cadre de ce comité ont apporté des éléments sur trois points cruciaux pour la détermination d'une feuille de route vers une économie sobre en carbone à horizon 2050 pour la France :

- ils ont permis de déterminer une trajectoire de réduction d'émissions coût-efficace pour chacun des points de passage à 2020¹ ;
- le prix du carbone associé à chacune de ces trajectoires a été identifié ;
- les incidences macroéconomiques des trois trajectoires ont été évaluées, avec différentes hypothèses sur l'utilisation du produit de la tarification du carbone.

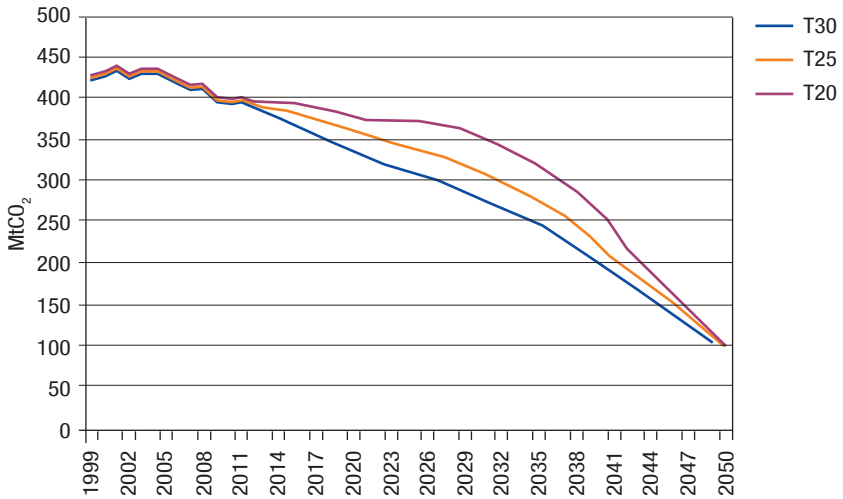
2 ■ La répartition des réductions d'émissions dans le temps : les gains de l'action précoce

Les modèles d'équilibre partiel (sans bouclage macroéconomique) permettent de déterminer la trajectoire coût-efficace des émissions (définie comme la trajectoire permettant d'atteindre l'objectif au moindre coût d'abattement) cohérente avec les objectifs fixés à 2020 et 2050. Cette condition d'efficacité résulte de l'hypothèse que font la majorité des modèles utilisés de l'application d'un prix unique du carbone à l'ensemble de l'économie, conduisant les agents

[1] Trois objectifs de réduction des émissions ont été considérés pour l'année 2020 : – 20 % par rapport à 1990 (objectif européen actuel) ; – 25 % par rapport à 1990 (proposition de la feuille de route européenne) ; – 30 % par rapport à 1990 (objectif initialement subordonné à la signature d'un accord climatique international satisfaisant les demandes européennes de partage de l'effort entre pays).

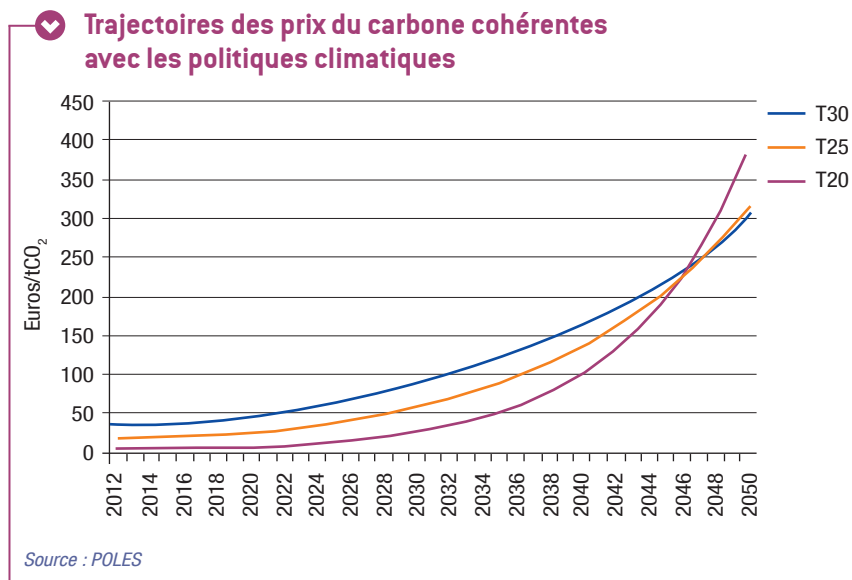
à réduire les émissions tant que le coût de réduction est inférieur à la valeur carbone. Tant qu'il n'existe pas de mécanisme de tarification dans l'économie réelle, ce prix du carbone peut être considéré comme une « valeur tutélaire », susceptible de guider les choix de l'action publique si celle-ci pratique une réelle évaluation de ses politiques.

♥ Trajectoires coût-efficaces des émissions, France



Source : POLES

La trajectoire caractérisant un objectif de réduction de – 20 % en 2020, dénommée T20 dans la suite du texte, demanderait beaucoup plus d'efforts entre 2030 et 2050 que la trajectoire T30 qui propose une évolution plus linéaire, bien que plus contraignante entre 2010 et 2020 que les deux autres trajectoires. Ainsi, il apparaît que la trajectoire T30 correspond à un scénario d'action précoce (*voir graphique suivant*) : la valeur du carbone qui y est associée est plus élevée en 2020 par rapport aux scénarios T20 et T25, mais deviendrait en 2050 inférieure de 22 % à celle du scénario T20. T20 correspond à un scénario d'action retardée : l'effort est faible jusqu'en 2020, puis un effort important est nécessaire pour combler le retard, ce qui se traduit par une hausse importante des prix du carbone.



Par construction, les trois trajectoires T20, T25 et T30 sont « coût-efficaces ». Trois critères paraissent pertinents pour en évaluer les mérites et inconvénients respectifs :

- d'un point de vue purement climatique, la trajectoire la plus pertinente est celle qui minimise le cumul des émissions entre 2010 et 2050. Ici, il s'agit de T30 qui réduit 8 % d'émissions de plus que T20 sur l'ensemble de la période ;
- un critère d'optimalité inspiré du modèle de Hotelling¹ d'épuisement des ressources non renouvelables préconise de choisir la trajectoire de prix ayant le taux de croissance le plus constant. Sous cet angle, T30 apparaît encore la plus pertinente ;
- un dernier critère est de calculer les coûts globaux associés à chaque trajectoire et de les ramener aux émissions évitées. Dans ce cas, la trajectoire T25 est celle qui minimise le coût tant que le taux de préférence

[1] Ce critère renvoie à un arbitrage inter-temporel : il doit être indifférent au décideur de réduire une unité supplémentaire de CO₂ aujourd'hui ou de le faire demain – ces deux actions doivent avoir exactement la même valeur, ou la même utilité sociale si l'on se place du point de vue de la collectivité. Pour qu'il en soit ainsi, il faut que le prix associé à ce bien croisse dans le temps au rythme du taux d'intérêt ou encore du taux d'actualisation. Voir Hotelling H. [1931], « The economics of exhaustible resources », *Journal of Political Economy*, vol. 39, p. 137-175.

pour le présent utilisé¹ est inférieur à 1 %. Pour un taux plus élevé, c'est T20 qui minimise le coût sur l'ensemble de la période.

Ainsi, l'approche coût-efficace sur laquelle reposent les travaux de modélisation du comité suggère qu'il y aura un choix à faire entre un objectif en 2020 de – 25 % ou de – 30 %². En effet, un objectif de réduction de 20 % en 2020 ne se justifie que si l'on adopte une vision de court terme. Cette perspective n'est pas appropriée dans le domaine du changement climatique car on sait que les effets ne se feront pleinement ressentir qu'à très long terme.

Le choix entre l'une ou l'autre des trajectoires dépendra du poids que l'on accorde aux critères proposés mais également du choix du taux de préférence pour le présent. Cette question fait l'objet de nombreux débats entre économistes, en particulier depuis la parution du rapport Stern³, malgré un consensus sur le fait qu'un taux bas soit plus adapté à ce champ de l'économie qu'un taux élevé, notamment pour des raisons d'équité à l'égard des générations futures. Un taux de préférence pour le présent inférieur à 1 % paraît donc approprié. Dans ce cas, T25 est préférable à T30.

Ces résultats, assez largement convergents avec ceux du modèle NEMESIS, ont été obtenus à partir du modèle POLES. Pour qu'ils puissent s'appliquer dans l'économie réelle, encore faudrait-il qu'il y ait un mécanisme de tarification du carbone dans le secteur hors ETS. Un signal-prix unique permet en effet de révéler à l'ensemble des secteurs économiques le prix implicite des émissions de carbone qui ne sont pas prises en compte par les secteurs ou agents économiques émetteurs du fait de leur nature même (*i.e.* un bien public gratuit, non rival et non exclusif). Ce faisant, il incite les agents économiques à modifier leurs comportements et à s'orienter vers des modes de consommation et de production sobres en carbone. En appliquant une valeur unique du carbone dans l'économie, la tarification du carbone permet d'égaliser les coûts marginaux d'abattement entre les secteurs et résulte de fait en une répartition coût-efficace du partage de l'effort entre les secteurs : les efforts sont faits là où ils sont le moins coûteux. L'extension du prix du carbone aux secteurs diffus

[1] Il s'agit d'un taux qui s'ajoute au taux de croissance de l'économie implicitement utilisé dans le modèle POLES pour tenir compte des spécificités liées au changement climatique. Par exemple, dans le rapport Stern, un taux de 0,1 % a été utilisé. Voir Centre d'analyse stratégique [2009], *La valeur tutélaire du carbone*, rapport de la commission présidée par Alain Quinet, Paris, La Documentation française, www.strategie.gouv.fr/content/rapport-de-la-mission-la-valeur-tutelaire-du-carbone.

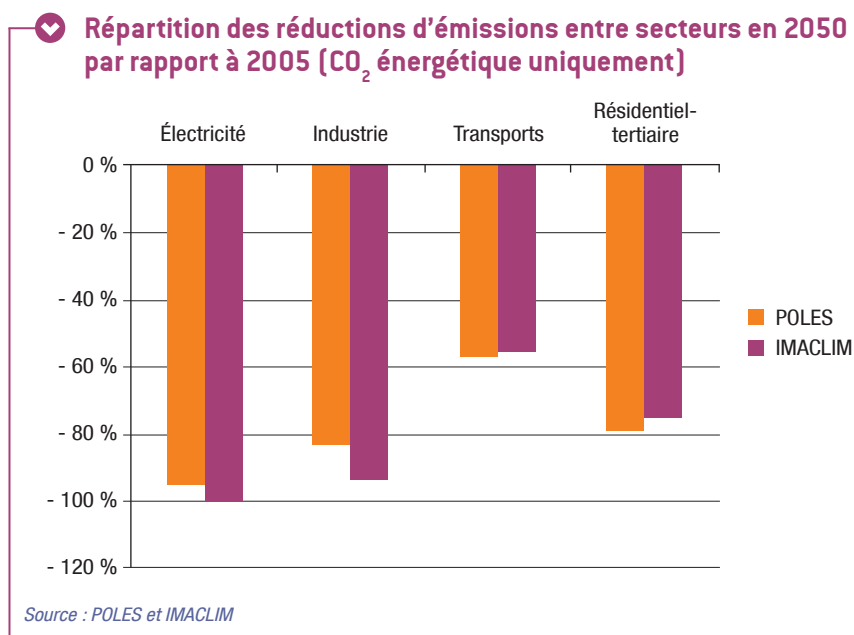
[2] On notera que les modèles ne considèrent pas les conditions requises de financement associées à un tel renforcement de l'objectif.

[3] Stern N. [2006], *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Londres, HM Treasury, 603 p.

non couverts par l'ETS est donc cruciale. C'est pourquoi l'instauration d'une telle tarification est l'une des premières propositions du comité présentées au chapitre 5.

3 ■ Une répartition sectorielle de l'effort qui souligne l'hétérogénéité des secteurs

Les modèles ont apporté un éclairage sur la ventilation des trajectoires de réduction d'émissions entre secteurs d'activité. Cette répartition sectorielle est reproduite dans le graphique suivant qui couvre uniquement les émissions de CO₂ énergétique, ce qui implique une inclusion très partielle de l'agriculture, qui n'est donc pas représentée ici.



La modélisation indique que tous les secteurs doivent contribuer aux réductions d'émissions pour atteindre le facteur 4 en 2050. Mais elle suggère également que les contraintes résultant des inerties propres à chaque secteur font que ces rythmes devraient fortement varier d'un secteur à l'autre. Le comité a noté à cet égard une grande cohérence entre les résultats de modélisation

présentés et ses propres analyses conduites lors des séances sectorielles (*voir chapitre 3*). Dans les deux types d'approche, les réductions les plus importantes apparaissent dans le secteur de l'énergie, puis dans l'industrie et le bâtiment, le transport étant le secteur où les réductions sont les plus longues à se réaliser.

4 ■ Les impacts sur la croissance de l'économie et de l'emploi suivant le mode de recyclage de la valeur carbone

Comment intégrer maintenant les interactions macroéconomiques ? Pour aller au-delà des modèles d'équilibre partiel, il faut introduire un bouclage macroéconomique, ce qui a été réalisé par plusieurs équipes dont les travaux convergent assez largement (à l'exception du modèle IMACLIM¹). Nous nous appuyons ici principalement sur les résultats du modèle MESANGE développé par le Trésor et l'INSEE (*voir tableau suivant*). Ce modèle a simulé une situation où la France introduit une taxe carbone nationale dont le taux suit dans le temps celui du prix du carbone associé à chacune des trois trajectoires précédemment décrites. Le scénario de référence suppose que l'on se situe sur un sentier de croissance régulier et ne prend pas en compte les politiques publiques à venir. Il ne prend donc pas en compte le signal-prix unique du carbone sur l'ensemble de l'économie. L'impact d'une politique est mesuré à partir de l'écart entre le niveau des variables d'intérêt (ici le PIB et l'emploi) après le choc et leur niveau dans le scénario de référence.

On fait donc implicitement l'hypothèse d'une généralisation du prix du carbone qui provoque un choc sur la demande mais dont les effets dépendent de l'utilisation des produits de la taxe :

- la mise en place du signal-prix au travers d'une taxe carbone sans recyclage des revenus² conduirait à une baisse de l'activité économique et de l'emploi d'autant plus marquée que l'objectif de réduction serait ambitieux ;
- le recyclage du produit de la taxe uniquement sous forme de baisse des cotisations sociales employeurs s'accompagne d'un effet légèrement positif sur l'activité et l'emploi, d'autant que l'objectif est contraignant à court terme (*i.e.* en 2020). C'est ce que l'on appelle le « double dividende ». Ce résultat avait déjà été mis en avant dans les travaux préparatoires à la mise en place de la « Contribution climat-énergie » ;

[1] Voir le *Complément 5* disponible sur www.strategie.gouv.fr.

[2] On suppose ici que le produit de la taxe va dans les caisses de l'État mais n'a pas d'effet positif sur l'économie (cf. *Complément 5*).

- un recyclage hybride combinant baisse des cotisations sociales employeurs et soutien à l'innovation a un effet optimal : le soutien à la R & D a un impact fort sur la compétitivité, la croissance et l'emploi ; la baisse des cotisations salariales réduit le coût du travail et incite à accroître l'offre d'emploi. Leurs effets conjugués conduisent à une forte hausse de la croissance et de l'emploi.

Impacts macroéconomiques d'un prix du carbone selon différents scénarios climatiques et modes de recyclage des revenus

	2020			2030			2050		
	SR	CS	CS+CIR	SR	CS	CS+CIR	SR	CS	CS+CIR
- 30% en 2020									
PIB, en %	- 0,45	0,37	0,59	- 0,56	0,63	0,97	- 0,37	0,82	1,19
Emplois, en milliers	- 78	106	125	- 95	152	155	- 55	159	164
- 25% en 2020									
PIB, en %	- 0,25	0,21	0,42	- 0,41	0,40	0,74	- 0,44	0,76	1,13
Emplois, en milliers	- 44	59	78	- 72	104	106	- 70	157	162
- 20% en 2020									
PIB, en %	- 0,07	0,06	0,28	- 0,20	0,15	0,49	- 0,58	0,70	1,06
Emplois, en milliers	- 12	16	38	- 37	45	48	- 99	163	168

SR : sans recyclage (le revenu de la taxe n'est pas utilisé pour réduire la dette) ; CS : baisse uniforme des cotisations sociales employeurs ; CS+CIR : baisse uniforme des cotisations sociales employeurs et renforcement du CIR (crédit d'impôt recherche).

Source : MESANGE

Ces résultats sont corroborés par les travaux réalisés à partir du modèle NEMESIS. Ils doivent néanmoins être interprétés avec les précautions d'usage : la modélisation ne tient pas compte des multiples inerties qui, dans la réalité, limitent la plasticité de l'économie et son aptitude à réagir à un signal-prix accompagné d'un recyclage optimal de la taxe. Pour que ces effets positifs apparaissent à horizon visible, il faut donc s'interroger sur le fonctionnement réel des mécanismes qui favorisent la diffusion de l'innovation et les bons ajustements sur le marché du travail.

5 ■ Les ruptures technologiques nécessitent des instruments spécifiques

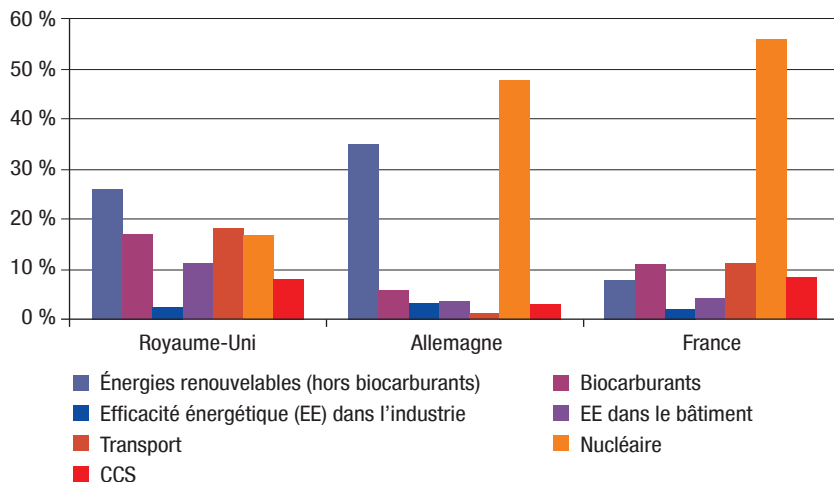
L'innovation technologique est une clé pour répondre aux contraintes liées à la raréfaction des ressources énergétiques et aux changements climatiques, et pour atteindre les objectifs fixés.

Le premier enjeu est le transfert de technologies propres : malgré les bénéfices qu'elles procurent, ces technologies ne se diffusent pas spontanément, en raison de nombreuses barrières économiques ou autres. Une intervention publique est donc souhaitable pour corriger ces défaillances, en incitant par exemple les entreprises à investir dans ces technologies. L'extension du prix du carbone aux secteurs ne participant pas à l'ETS est un moyen d'y parvenir.

Le deuxième enjeu tient au fait que les technologies actuelles ne permettront pas d'atteindre les objectifs fixés. Des ruptures technologiques sont nécessaires dans les différents secteurs et il faut pour cela accroître le soutien à la R & D. Actuellement, l'effort de R & D en France est important mais il porte significativement plus sur l'énergie nucléaire que sur les autres sources d'énergie (*voir graphique suivant*). Pourtant, les grandes entreprises françaises disposent de capacités importantes de R & D dans des domaines bien spécifiques (Alstom dans le CSC, Saint-Gobain dans les matériaux et technologies associées, Air Liquide dans les gaz industriels, EDF et AREVA dans l'énergie, le CEA, etc.). Il s'agit de trouver le moyen de transférer ces connaissances, ces « externalités positives », aux petites et moyennes entreprises car, comme les modèles l'ont montré, cela générerait à terme de la croissance et de l'emploi. Les pôles de compétitivité auront donc un rôle clé à jouer.

Lors de la conception des politiques climatiques, il s'agira de ne pas favoriser une filière par rapport à une autre, de laisser l'ensemble des choix ouverts et de s'appuyer sur des instruments économiques pour identifier les meilleures orientations. Il sera également nécessaire de limiter les effets d'éviction et d'adopter une approche globale, en favorisant l'exportation des technologies et connaissances nationales.

Allocation des dépenses publiques de R & D en 2009 (en pourcentage des dépenses totales, pour 7 postes)



Source : base de données de l'AIE sur la R & D

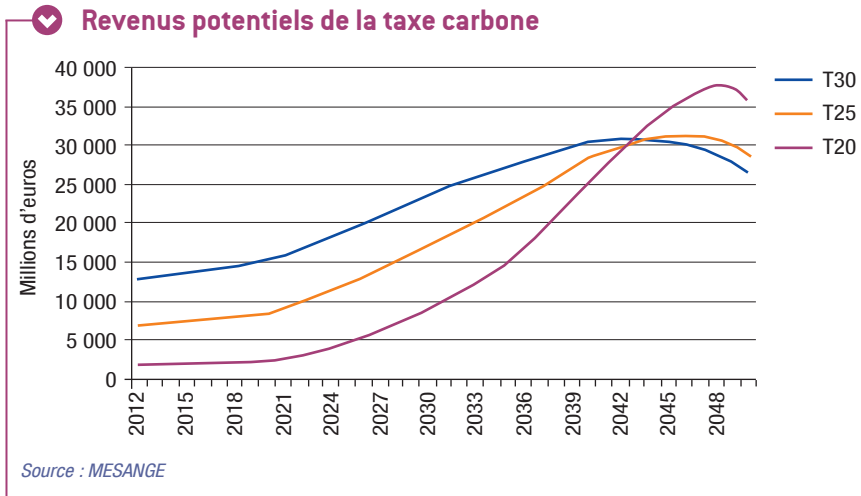
6 ■ La question du financement et son lien avec le prix du carbone

L'extension d'un prix unique du carbone à l'ensemble des secteurs économiques ne se fera pas spontanément et aura un coût certain pour l'économie. À partir du modèle POLES, il est possible d'évaluer le coût d'abattement total (jusqu'en 2050) associé à chacune des trajectoires coût-efficaces. Ces évaluations conduisent à une fourchette indicative de coûts cumulés située entre 256 et 437 milliards d'euros sur l'ensemble de la période¹. Ce cumul recouvre à la fois les surcoûts d'investissement par rapport à un hypothétique scénario sans politique climatique, et l'ensemble des coûts de transition. Rapporté au PIB, ce coût est plus faible en début de période pour le scénario T20, pour monter brutalement après 2030. Il se répartit de façon plus régulière dans le temps pour les scénarios T25 et T30. Dans tous les cas se pose la question de son financement, qui doit être amorcé dès le début de période.

Les travaux du comité suggèrent de recourir à un instrument économique (taxe carbone ou marché de permis d'émissions) pour atteindre ces objectifs à moindre coût tout en levant des ressources financières (produit de la taxe

[1] Voir le Complément 4 disponible sur www.strategie.gouv.fr.

ou revenus de la vente aux enchères des quotas d'émissions). Le graphique suivant propose une représentation des revenus attendus d'une taxe carbone cohérente avec les trois trajectoires de réduction d'émissions coût-efficaces.



Ce graphique amène deux constats :

- la mise en place d'une taxe carbone pourrait être associée à des ressources financières substantielles (le cumul serait compris entre 578 et 891 milliards d'euros selon la trajectoire) ;
- ces revenus ne seront pas pérennes : ils vont commencer à décroître lorsqu'il reviendra plus cher de payer la taxe que d'acquitter le coût de réduction des émissions. Cette situation, bien que souhaitable car révélatrice de l'efficacité de l'instrument retenu, implique que d'autres recettes devront prendre le relais pour financer les dépenses publiques à très long terme.

Les revenus d'une taxe carbone peuvent en effet être utilisés de trois manières : consolidation budgétaire, transfert de fiscalité, financement de dépenses supplémentaires. On peut décider de réduire l'endettement ; de soutenir la croissance économique ; de financer des politiques publiques, par exemple climatiques, qui permettront d'atteindre plus facilement les objectifs que l'on s'est fixés (en France ou dans les pays en développement). Les modèles macroéconomiques classiques suggèrent que le recyclage optimal consiste à réduire les prélèvements sur le travail tout en soutenant l'innovation. Ce second volet s'inscrit bien dans le cadre d'un supplément de dépenses en capital à la

charge des pouvoirs publics pendant une période de transition. Le premier volet – la réduction des prélèvements sur le travail – implique d'envisager d'autres sources de financement pour la protection sociale à long terme.

Enfin, différents modes de recyclage ont différents effets socioéconomiques. Le choix devra également tenir compte des conditions sociales de la transition.

7 ■ Les conditions sociales de la transition vers une économie sobre en carbone

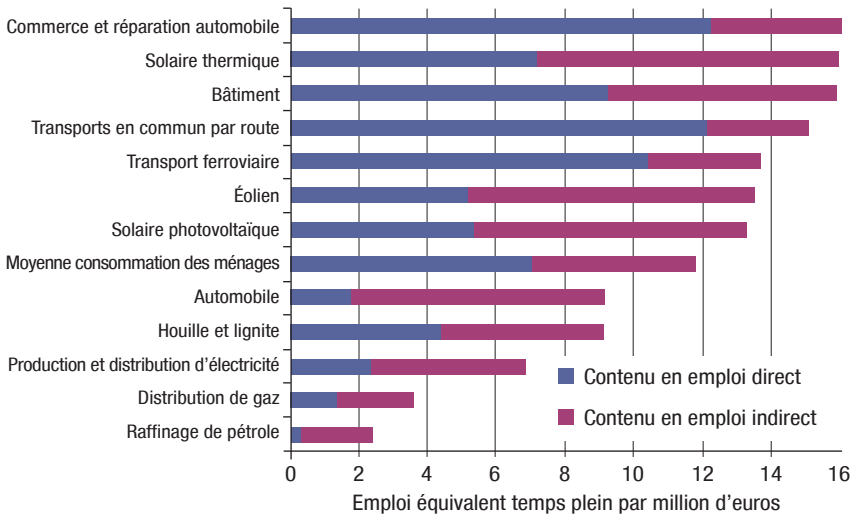
L'une des conditions clés pour la réussite d'un passage à une économie sobre en carbone est son « acceptabilité sociale ». Ce terme est souvent utilisé dans la conception étroite d'une acceptation, par la population riveraine, de tel ou tel investissement susceptible de dégrader l'environnement immédiat. C'est en effet un point important pour le déploiement de tout nouvel investissement, qu'il s'agisse d'un parc éolien ou d'une installation de CSC, deux objets susceptibles de déclencher des oppositions locales véhémentes. Les travaux du comité ont tenté d'analyser de façon plus large les conditions sociales de la transition vers l'économie sobre en carbone. Il s'agit moins alors de l'acceptabilité de tel ou tel équipement que d'une véritable « adhésion sociale » sans laquelle les acteurs ne s'engageront qu'avec réticence dans cette transition. L'adhésion suppose en premier lieu un effort d'information et de diffusion des connaissances *via* le système éducatif. Mais elle sera forte si les politiques mises en place créent de l'emploi, anticipent les reconversions professionnelles et corrigent les effets récessifs susceptibles d'être engendrés par l'extension du prix du carbone à l'ensemble de l'économie.

Le comité a examiné dans le détail les impacts possibles des politiques climatiques sur l'emploi. La méthode la plus simple consiste à comparer le contenu en emploi, direct et indirect, des différentes filières. Les créations nettes d'emploi apparaissent comme la différence entre les créations nouvelles dans les filières bas carbone et les destructions dans les filières ou procédés fortement émetteurs de gaz à effet de serre.

Le contenu en emploi diffère assez sensiblement d'une filière à l'autre pour plusieurs raisons : parts variables d'importation, différences de taux de profits, différences de salaires, rentes de ressources naturelles, rentes foncières, etc. En France, les secteurs traditionnels de l'énergie ont un faible contenu en emploi, contrairement au secteur du bâtiment, des transports en commun et plus généralement des services (*voir graphique suivant*). Les énergies renouvelables

ont un contenu qui se situe au-dessus de la moyenne, mais il est difficile de distinguer les emplois liés à leur premier déploiement (travaux de construction et de pose) de ceux qui seront pérennes en régime de croisière. En France, le contenu en emploi des branches fossiles est faible car les énergies fossiles sont importées et les emplois liés à la production de ce pétrole sont créés à l'étranger. Ainsi, le contenu en emploi dépendra de la capacité des politiques à développer de nouvelles filières industrielles pouvant assurer la fourniture et la pose de nouveaux équipements mais également assurer à l'amont leur production et les efforts de R & D nécessaires à leur mise au point.

Contenu en équivalent temps plein par million d'euros pour certaines filières françaises



Source : présentation de Philippe Quirion au comité

Si on veut concrétiser les impacts positifs sur l'emploi décrits par certains exercices de modélisation, il est nécessaire de s'assurer que les reconversions professionnelles pourront s'opérer dans de bonnes conditions. Certains secteurs ou métiers connaîtront un déclin, quand d'autres devraient générer des emplois nouveaux. La modélisation macroéconomique indique qu'un recyclage de la valeur carbone vers la réduction des charges et des dépenses additionnelles de R & D est susceptible de faire apparaître rapidement un solde positif. Compte tenu des inerties et de la viscosité du marché de l'emploi, une

condition majeure est que les transitions soient anticipées et préparées à l'avance. Cela concerne tant l'adaptation des formations initiales et continues pour répondre aux nouveaux besoins que l'accompagnement des salariés dans leur parcours professionnel. Le comité avance dans le chapitre 5 un certain nombre de propositions pour améliorer cette gestion prévisionnelle de l'emploi et des compétences (GPEC).

Dernière condition de l'adhésion sociale : prévenir les possibles effets régressifs de l'extension de la tarification du carbone dans l'économie, notamment pour les ménages les plus vulnérables. Les études révèlent que la précarité énergétique concerne environ un ménage sur cinq. Si une compensation générale d'une taxation du carbone pour les ménages contrarierait l'objectif de réduction des charges bénéfique à l'emploi, l'absence de toute compensation risque de renforcer les inégalités de niveau de vie. Un recyclage combinant baisse des cotisations sociales et compensation différenciée et ciblée vers les ménages les plus vulnérables au renchérissement des produits énergétiques doit donc être envisagé. L'équité sociale serait ainsi conciliée avec l'efficacité économique.

8 ■ Analyse des impacts pour la France d'un rehaussement de l'objectif européen de réduction d'émissions en 2020

Les éléments sont à présent réunis pour fournir une analyse plus complète des impacts pour la France d'un rehaussement de l'objectif européen de réduction d'émissions en 2020. Si tous les membres du comité ne s'accordent pas sur l'opportunité d'un tel relèvement, les travaux ont permis d'identifier les paramètres à prendre en considération pour la prise de décision.

- Un critère qui vient spontanément à l'esprit est celui du coût additionnel que représente un tel rehaussement. La Commission européenne dans sa communication de 2010¹ avait indiqué que le passage d'un objectif de réduction des émissions de GES de – 20 % en 2020 par rapport à 1990 à un objectif de – 30 % (avec possibilité de recours aux mécanismes de flexibilité internationaux) se traduirait par un coût supplémentaire de 10 milliards d'euros en 2020, bien moindre que l'estimation initiale en raison de la récession économique. Pour la France, les exercices de modélisation estiment ce coût supplémentaire entre 4 et 9 milliards d'euros selon les modèles (soit entre 0,2 % et 0,4 % du PIB).

[1] Commission européenne [2010], « Analysis of options to move beyond 20% greenhouse gas emission reductions and assessing the risk of carbon leakage », *COM(2010) 265 final*.

- Avec pour critère la minimisation du coût par tonne de CO₂ évitée sur l'ensemble de la période, la trajectoire passant par – 25 % en 2020 doit être privilégiée si on utilise un taux d'actualisation bas, ce qui est habituel en matière de politique climatique. Si on prend un taux qui déprécie rapidement le futur, la trajectoire passant par – 20 % peut être acceptée, mais elle rend très coûteuse, voire improbable, l'atteinte du facteur 4 en fin de période.
- Les travaux de modélisation suggèrent de mettre les bénéfices atteints en regard de ces coûts pour identifier la bonne décision. Si on ne considère que le bénéfice climatique, l'objectif de – 30 % en 2020 doit être privilégié, de même que si l'on cherche la trajectoire de prix du carbone augmentant le plus régulièrement dans le temps. Mais pour garantir l'efficacité de cette trajectoire, il faut faire l'hypothèse de l'introduction d'une valeur carbone dans l'ensemble de l'économie dès le début de période.
- La prise en compte des rétroactions macroéconomiques résultant de l'introduction de cette valeur carbone suggère qu'un recyclage permet d'obtenir rapidement des effets bénéfiques sur l'activité et l'emploi s'il combine trois éléments : la baisse des charges salariales, une compensation ciblée sur les seuls acteurs en situation de précarité et le financement additionnel de la R & D et de l'innovation. Ses effets impliquent cependant des capacités de plasticité et d'adaptation de l'économie que les modèles ne savent guère appréhender.
- Au plan institutionnel, la décision de renforcer l'objectif climatique européen ne dépend pas uniquement de la France et implique de trouver un accord politique au sein de l'UE. Si une telle décision est prise, il faudra revoir la répartition des engagements entre pays à l'horizon 2020, ainsi que la part du supplément de réduction devant être obtenu dans les secteurs ETS et hors ETS.
- Les travaux du comité montrent la position très spécifique de notre pays due à la part prépondérante de ses émissions hors ETS, pour lesquelles peu de mécanismes de flexibilité entre pays européens existent. Pour faciliter l'atteinte d'objectifs ambitieux dans le secteur hors ETS, notre pays pourrait judicieusement proposer à ses partenaires européens d'élargir les mécanismes de flexibilité en Europe aux secteurs hors ETS.
- Un rehaussement de l'objectif de 5 % qui porterait sur les secteurs hors ETS ne sera pas atteint avec la seule application des politiques et mesures actuelles. Il faudrait par conséquent engager rapidement des mesures complémentaires, adaptées aux contraintes de chaque secteur. Les analyses

du chapitre 3 révèlent que les mesures actuelles sont une combinaison de réglementations, dont le coût pour l'économie est mal identifié, et de systèmes d'incitations fiscales coûteux pour les finances publiques. Leur extension risquerait donc de peser sur le budget de l'État.

- Leur financement serait grandement facilité par l'extension de la tarification du carbone dans l'économie, dont la particularité est d'envoyer des incitations à réduire les émissions en procurant simultanément des recettes additionnelles à l'autorité publique. C'est la raison pour laquelle la majorité des membres du groupe s'est prononcée pour une extension du signal-prix carbone dans le secteur non-ETS, de préférence à l'échelle européenne, ce qui risque de prendre du temps, ou à défaut au plan national, mais rapidement.
- Un rehaussement de l'objectif de 5 % qui porterait sur les secteurs ETS aurait pour conséquence d'abaisser le plafond d'émission sur le marché du carbone d'un peu plus de 10 % en 2020 d'après les hypothèses retenues par la Commission sur la répartition entre ETS et hors ETS. Le premier effet serait une remontée du prix du quota de CO₂ qui a été estimé à un peu plus de 40 euros la tonne par le modèle ZEPHYR. Une telle remontée est souhaitée par les membres du comité et souhaitable au regard de la valeur tutélaire du carbone. Toutefois, les entreprises considèrent qu'un rehaussement de la cible à 2020 n'est pas le moyen approprié car il ne tient pas compte des délais nécessaires pour les investissements et remet en cause la crédibilité des règles précédemment édictées.
- Les entreprises préconisent une évolution rapide du cadre réglementaire qui tienne compte des recommandations du rapport Prada pour la mise en place d'une régulation renforcée et spécifique au marché du carbone¹. Simultanément, l'institution d'une cible obligatoire et ambitieuse de réduction des émissions à l'horizon 2030 permettrait d'inscrire le fonctionnement du marché du carbone dans une optique de long terme en faisant remonter le prix du quota de CO₂.
- Un rehaussement de l'objectif de réduction d'émissions pourrait enfin être l'occasion d'affirmer la nécessité de prolonger les instruments de flexibilité mis en place avec le protocole de Kyoto et d'investir de façon sélective dans des mécanismes de projet, notamment vers les pays les moins avancés jusqu'à présent restés trop à l'écart de ce type d'investissements.

[1] Prada M. (2010), *La régulation des marchés du CO₂*, rapport au ministre des Finances, de l'Économie et de l'Industrie, 226 p. www.minefe.gouv.fr/services/rap10/100419rap-prada.pdf.

- Un large consensus prévaut enfin au sein du comité pour lier plus étroitement transition vers une économie sobre en carbone, développement des filières industrielles nouvelles et renforcement de la compétitivité de filières en reconversion. C'est cette vision qui a inspiré une grande partie des propositions présentées au chapitre suivant.

Propositions pour une transition réussie vers une société sobre en carbone

En croisant les approches comparatives du chapitre 2, les analyses sectorielles du chapitre 3 et les résultats des exercices de modélisation présentés au chapitre 4, le comité a tenté d'identifier une série de propositions devant permettre à notre pays de mieux conjuguer réduction ambitieuse des émissions de GES et croissance de l'économie et de l'emploi. Ces propositions sont chaque fois détaillées en mesures élémentaires pour leur mise en œuvre. Ne sont pas reprises ici les mesures sectorielles préconisées par le comité dans le chapitre 3.

Ces propositions visent à constituer un ensemble cohérent de mesures qui pourraient être prises à un horizon relativement proche et dont le suivi devrait faire l'objet d'une évaluation récurrente dans le cadre d'une gouvernance renouvelée de la politique climatique. Le lecteur trouvera par ailleurs dans l'annexe 4 en fin de volume une somme de contributions émanant des parties prenantes du comité, reflétant toute sa diversité et sa créativité.

1 ■ Renforcer les mesures de politique industrielle favorisant la transition vers une économie sobre en carbone

Le comité a émis à de nombreuses reprises le souhait que soient renforcées les mesures de politique industrielle destinées à favoriser la transition vers une société sobre en carbone. Il s'agit, dans le sens des recommandations du récent rapport du Conseil d'analyse économique sur la croissance de la France¹, de favoriser la compétitivité des entreprises françaises en mettant en

[1] Aghion P., Cette G., Cohen E. et Lemoine M. [2011], *Crise et croissance : une stratégie pour la France*, rapport du Conseil d'analyse économique, n° 100, Paris, La Documentation française, www.cae.gouv.fr/spip.php?article183.

œuvre des politiques horizontales mais aussi, à l'exemple des investissements d'avenir, de favoriser la recherche et le développement des projets présentés par les industriels et considérés comme les plus prometteurs.

Les politiques industrielles actuelles ont pour but de renforcer le potentiel de croissance d'un pays en répondant aux grands enjeux structurels de long terme. La transition vers une société sobre en carbone, qui demandera plusieurs dizaines d'années, en constitue probablement l'un des meilleurs exemples. Au-delà des actions dites horizontales visant à renforcer la compétitivité d'une économie et de ses entreprises (amélioration des formations, réduction des coûts supportés par les entreprises, etc.), une politique industrielle en faveur de cette transition aura pour but de : a) favoriser les innovations technologiques de rupture, b) mettre l'accent sur la recherche appliquée et l'expérimentation pré-industrielle (pilotes, pré-séries, etc.), peu financées jusqu'à présent ; c) concevoir des dispositifs pérennes d'aide aux investissements d'avenir permettant dans une approche *bottom-up* de sélectionner les meilleures initiatives ; d) favoriser des approches européennes dans les dispositifs d'aide afin de créer des entreprises de taille européenne, voire mondiale ; e) encourager la mise en place de pôles technologiques et de clusters centrés sur les innovations de demain ; f) créer une coordination des entreprises françaises d'une même filière à l'export. Une telle politique présenterait d'autant plus d'intérêt qu'elle serait menée au niveau européen : elle conduirait à l'émergence de projets à la taille du continent européen qui auraient vocation à être exportés dans le monde entier.

La première mesure, évoquée dans le paragraphe précédent, consiste à financer, grâce à l'utilisation d'une partie de la vente des quotas de CO₂, les projets de recherche et de développement présentés par les industriels et les organismes publics, et considérés comme les plus prometteurs.

PROPOSITION 1A

Favoriser, sans pour autant disperser les crédits, les pôles de compétitivité, les clusters et les filières dites « croissance verte » qui développeront des projets destinés à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Intégrer en particulier dans les critères de l'évaluation des pôles de compétitivité qui sera réalisée en 2012 la prise en compte de la transition vers une économie sobre en carbone.

PROPOSITION 1B

Utiliser pleinement les possibilités ouvertes par les aides nationales ou européennes dédiées à la R & D et à l'innovation pour financer la mise en place de démonstrateurs et de pilotes. Dans le cadre d'une concertation avec la Commission européenne et l'ensemble des États membres, évaluer les ajustements à engager dans la définition de ces aides afin de permettre un financement qui soit le plus proche possible des phases pré-commerciales, de telle sorte que les acteurs économiques de l'UE puissent agir avec les mêmes marges de manœuvre que leurs concurrents des autres zones géographiques, notamment aux États-Unis, au Japon, en Chine...

PROPOSITION 1C

Mettre en place un « plan export » des solutions françaises en faveur de la décarbonation de l'économie, en coordination étroite entre les pouvoirs publics et les entreprises, fondé sur une coordination volontaire des entreprises françaises par filière d'appartenance.

2 ■ Favoriser le développement de la R & D et la diffusion des innovations technologiques sobres en carbone

Cette proposition comporte trois volets : international, européen et national. Les règles de la propriété intellectuelle apparaissent compatibles avec la diffusion des innovations dans le domaine des technologies sobres en carbone¹. En ce qui concerne les pays les moins avancés, il apparaît pertinent d'examiner les cas où certaines dispositions freineraient la diffusion des innovations et d'évaluer les solutions compatibles avec le droit international de la propriété intellectuelle.

La création d'un observatoire des technologies pourrait permettre d'identifier non seulement les bonnes pratiques de diffusion des technologies mais aussi les situations de blocage ou de monopolisation nécessitant des solutions spécifiques dans le cadre du droit international. Ces solutions bénéficieraient de manière prioritaire aux pays économiquement les plus pauvres (par exemple ceux émettant moins de 2 tCO₂eq par habitant) ainsi qu'à ceux en conformité non seulement avec les droits de propriété intellectuelle mais également avec les codes des marchés publics, les autres règlements internationaux de marché et les règles sociales élémentaires (travail décent, travail des enfants, etc.).

[1] Voir le Complément 6 disponible sur www.strategie.gouv.fr.

Des progrès technologiques sont absolument nécessaires dans le domaine de l'énergie à l'horizon 2050. La R & D aura ici à jouer un rôle central. Au plan national et européen, l'atteinte des objectifs de la feuille de route est subordonnée au développement de nouvelles technologies dont la diffusion est retardée par le rythme de réduction des coûts et souvent par une faible acceptabilité sociétale. La réalisation de démonstrateurs visant à passer des essais en laboratoire aux prototypes industriels facilite cette diffusion de nouvelles technologies. Le surcoût est aujourd'hui élevé et nécessite la mise en place d'aides financières adaptées.

Le dispositif nommé NER 300, lancé dans le cadre du paquet énergie-climat fin 2007 et caractérisé par un premier appel d'offres, toujours en cours, initié fin 2010, constitue une illustration concrète et *a priori* séduisante de l'intervention des pouvoirs publics. Son but consiste à financer au moins huit projets de captage et stockage du carbone et une trentaine pour le développement des énergies renouvelables. Il cherche ainsi à accélérer l'introduction sur le marché de technologies innovantes dans ces deux domaines. Il serait judicieux de prendre appui sur cette première expérience d'utilisation du produit des enchères pour la diffusion de l'innovation pour la répliquer demain à une plus large échelle.

PROPOSITION 2A

Créer auprès du Centre pour les technologies du climat, mis en place à Cancún, un observatoire destiné à promouvoir les bonnes pratiques de diffusion des technologies sobres en carbone et à identifier les situations de blocage ou de monopolisation justifiant, pour les pays respectant le droit international de la propriété intellectuelle, la mise en place de solutions spécifiques compatibles avec le droit international, notamment celles disponibles dans les accords OMC sur les Aspects des droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce [ADPIC].

PROPOSITION 2B

L'objectif prioritaire de transfert de technologies sobres en carbone vers les pays en développement devra se réaliser dans le respect des principes du développement durable, en veillant notamment à éviter toute utilisation opportuniste de *dumping* social ou environnemental :

- conditionner les aides aux transferts de technologie associés à la lutte contre le changement climatique au respect d'un certain nombre

de règles sociales (travail décent, travail des enfants, autres règles de l'Organisation internationale du travail, etc.) ;

- étudier les conditionnalités possibles permettant d'éviter les délocalisations.

PROPOSITION 2C

Prélever chaque année sur la vente aux enchères des quotas un montant significatif pour continuer à financer des projets de recherche et développement, ainsi que des démonstrateurs pour des technologies sobres en carbone (énergies renouvelables, captage et stockage du carbone, biomasse avancée, réseaux intelligents, etc.). Mettre l'accent sur la recherche appliquée et l'expérimentation pré-industrielle (plateformes technologiques, pilotes, démonstrateurs, pré-séries, etc.).

3 ■ Allonger la prévisibilité de la politique climatique par la définition de cibles européennes contraignantes pour 2030 et renforcer sa crédibilité par la mise en place d'une gouvernance renouvelée

Le besoin d'une visibilité de long terme sur les efforts à fournir correspond à une demande forte de la part des acteurs industriels. L'horizon 2050 apparaît à cet égard trop lointain pour réduire les incertitudes sur la politique publique et celui de 2020 trop proche pour orienter les décisions d'investissement à long terme. C'est pourquoi le comité préconise, au-delà de la nécessaire clarification de l'objectif 2020, la fixation d'objectifs crédibles à 2030, tant au plan communautaire que national :

- au plan communautaire, il recommande que la France propose rapidement à ses partenaires européens de définir l'évolution du plafond global d'émission sur le marché ETS jusqu'à l'horizon 2030, en cohérence avec l'atteinte des objectifs à 2050 définis dans le cadre de la feuille de route de la Commission européenne. Une telle décision aurait pour conséquence de donner un signal-prix du carbone plus en rapport avec les objectifs de long terme de la politique climatique ;
- parallèlement, les systèmes de normes réglementaires, qu'ils soient nationaux ou communautaires, devraient prévoir rapidement l'évolution des seuils requis à cet horizon. Cela concerne, par exemple, les seuils d'émissions par kilomètre des automobiles et des poids lourds, les rendements des équipements énergétiques, les normes de construction et de rénovation des bâtiments, etc.

Compte tenu de la part très importante des secteurs d'émission diffuse dans notre pays, le comité propose par ailleurs, en s'inspirant de l'exemple britannique présenté au chapitre 2, d'introduire un système d'objectifs domestiques de réduction d'émissions de gaz à effet de serre moyennés sur plusieurs années. Ce système indicatif pourrait porter sur des budgets carbone quinquennaux, voire triennaux, révisables pour permettre un ajustement des objectifs si les conditions l'exigent. Il devrait être décliné par grands secteurs hors ETS afin de pouvoir suivre la cohérence dans le temps entre les moyens mis en œuvre et la réalisation des trajectoires de réduction d'émissions.

Ce dispositif gagnerait à être mis en place dans le cadre d'une gouvernance renouvelée de la politique climatique, avec la mise sur pied d'un comité indépendant composé de toutes les parties prenantes et associant des scientifiques et des économistes, dont le but serait d'aider les pouvoirs publics à veiller à la cohérence et à la prévisibilité du dispositif institutionnel dans le temps. Une telle stabilité apparaît indispensable pour déclencher les investissements nécessaires à la transition vers une économie sobre en carbone.

PROPOSITION 3A

Au-delà de la nécessaire clarification de l'objectif à 2020, définir dès maintenant un objectif ambitieux de réduction des émissions européennes pour 2030, compatible avec la feuille de route proposée par la Commission qui prévoit une réduction à cet horizon d'au moins 40 % à 45 %. Décliner cet objectif entre secteurs ETS et hors ETS, et entre États membres, afin de donner aux différents acteurs une vision claire des efforts à fournir sur le long terme.

PROPOSITION 3B

Fixer dès maintenant les seuils réglementaires, européens ou français, à l'horizon 2030 correspondant aux émissions des automobiles et des poids lourds, aux rendements des équipements énergétiques, aux normes de construction et de rénovation des bâtiments, etc.

PROPOSITION 3C

Définir pour la France des cibles intermédiaires non contraignantes sur des périodes de plusieurs années, déclinées au plan sectoriel et cohérentes avec le cadre européen afin de renforcer le pilotage des trajectoires. Ces cibles devraient faire l'objet, à intervalles réguliers, d'une évaluation de l'adéquation entre les moyens mis en œuvre et les

résultats obtenus par la structure de gouvernance envisagée dans la proposition suivante avant leur examen par le Parlement.

PROPOSITION 3D

Mettre en place une structure nationale de gouvernance indépendante regroupant les expertises scientifiques et économiques requises et associant les différentes parties prenantes pour débattre en amont des orientations de la politique climatique, veiller à leur continuité et s'assurer de leur évaluation afin de les réorienter si nécessaire.

4 ■ Renforcer le signal-prix du carbone en l'étendant à l'ensemble de l'économie et en améliorant la régulation du système européen d'échange de quotas de CO₂

Les travaux de modélisation ont montré que l'extension du signal-prix du carbone au secteur des émissions diffuses constituait une priorité pour la politique climatique de notre pays. Ce signal-prix gagnerait à être mis en place à l'échelle européenne. Il est souhaitable que la France pousse dans cette direction à chaque occasion. La Commission a adopté au début de l'année 2010 une proposition de révision de la directive sur la fiscalité énergétique qui modifierait le cadre européen fixant les minima de taxation des carburants et des combustibles en introduisant une composante basée sur le contenu carbone qui s'ajouterait à un premier terme, déjà existant, sur le contenu énergétique. Cette proposition nécessite cependant un vote à l'unanimité des États membres. Une solution alternative consisterait à étendre le marché de quotas à l'ensemble des émissions de CO₂ induites par les carburants et combustibles fossiles mis sur le marché ; elle nécessiterait un vote à la simple majorité qualifiée. La mise en place de ce signal-prix dans un certain nombre de pays volontaires pourrait également faire l'objet d'une coopération renforcée.

Si l'extension du signal-prix du carbone n'est pas atteignable à l'échelle européenne, un grand nombre de membres du comité souhaitent la mettre en place dans le cadre national, sous la forme d'une contribution climat-énergie, ou de tout autre mécanisme équivalent, en veillant à ce qu'elle n'entraîne pas de distorsion dans les échanges intra-européens. Les analyses conduites au chapitre 4 ont montré que l'utilisation du produit de ce signal-prix revêtait une grande importance. Mal conçue, elle peut pénaliser la croissance de notre économie et entraîner des inégalités entre les ménages. Bien préparée, elle

peut au contraire permettre de réduire nos émissions de gaz à effet de serre tout en favorisant, dans une certaine mesure, l'emploi ainsi que la croissance de court et de long terme, sans pénaliser les ménages les plus défavorisés.

L'introduction du signal-prix du carbone dans les secteurs d'émissions diffuses non couverts par l'ETS sera facilitée si le système communautaire d'échange de quotas de CO₂ est sécurisé et soumis à une régulation renforcée. Le rapport publié au début de l'année 2010 par Michel Prada envisage une régulation spécifique du marché du carbone qui en garantisse l'intégrité et la prévisibilité sous l'égide d'une autorité européenne indépendante¹. Ses conclusions risquent cependant de ne pas être suivies par la Commission qui envisage de simplement appliquer la régulation financière au marché du carbone. De nombreux membres du comité souhaitent que la France continue à agir avec vigueur pour qu'une régulation *ad hoc* soit appliquée au marché du carbone, qui est le prototype des nouveaux marchés de conformité susceptibles de se développer à l'avenir pour protéger les ressources environnementales rares.

PROPOSITION 4A

Introduire la valeur du carbone dans le secteur hors ETS pour toutes les émissions de CO₂ liées à l'énergie, idéalement pour l'ensemble de l'Union européenne mais par la voie nationale si les délais de concrétisation s'avéraient impossibles.

PROPOSITION 4B

Redynamiser le système européen d'échange de quotas de CO₂ par la fixation de règles définissant l'évolution du plafond entre 2020 et 2030 de façon cohérente avec les objectifs de la feuille de route à l'horizon 2050.

PROPOSITION 4C

Conformément aux préconisations du rapport Prada, renforcer la sécurité du marché européen par la mise en œuvre rapide d'une régulation spécifique au système d'échange de quotas de CO₂ qui en garantisse l'intégrité et la prévisibilité sous l'égide d'une autorité européenne indépendante.

[1] Prada M. (2010), *La régulation des marchés du CO₂*, *op. cit.*

5 ■ Améliorer et prolonger les mécanismes de flexibilité dans un cadre international et développer leur utilisation au sein même de l'Union européenne

L'échéance de la fin de l'année 2012, qui marque l'arrêt du protocole de Kyoto, approche à grands pas, sans qu'un accord ambitieux et global ait de chance d'être signé avant cette date butoir. Les négociations actuelles avancent sur certains points techniques, sur lesquels la France doit insister lors des prochaines rencontres climatiques à Durban en décembre 2011. Des systèmes de mesure, report et vérification des émissions (MRV) fiables sont ainsi indispensables si l'on veut pouvoir comptabiliser de manière comparable les émissions de gaz à effet de serre, notamment sur la forêt ou l'agriculture.

L'un des enjeux importants de la conférence de Durban réside dans la prolongation, au-delà de 2012, de certains instruments issus du protocole de Kyoto : c'est le cas des mécanismes de flexibilité, en particulier des mécanismes de développement propres qui devront cependant être améliorés pour permettre le financement d'approches programmatiques. Ces derniers sont d'ores et déjà inscrits dans l'ETS du paquet énergie-climat, qui prévoit cependant de les réserver aux pays les moins avancés ou à ceux avec lesquels un accord bilatéral aurait été signé, alors qu'aujourd'hui les grands émergents sont les premiers bénéficiaires de ces mécanismes. La prolongation de ces instruments dans le cadre onusien permettrait de centraliser les informations des projets et d'éviter le problème du double comptage.

Le comité s'est également prononcé en faveur de l'extension des mécanismes de projets domestiques en Europe. Il souhaite que la France demande à la Commission la mise à l'examen de l'application de l'article 24 bis de la directive sur le système ETS qui offre une perspective intéressante en la matière. Il recommande notamment la mise en application de ce dispositif pour la réduction des émissions de méthane et d'oxyde nitreux d'origine agricole : les incitations économiques actuelles sont insuffisantes.

PROPOSITION 5A

Obtenir la prolongation et l'amélioration des mécanismes de projet issus du protocole de Kyoto, si possible dans le cadre d'un accord plus large intégrant une nouvelle période d'engagement et incluant les principaux pays émetteurs.

PROPOSITION 5B

Négocier des accords bilatéraux avec des États ou des blocs régionaux en favorisant les pays qui s'engagent réellement, les pays les moins avancés (PMA) et les pays méditerranéens, et les approches programmatiques.

PROPOSITION 5C

Prendre appui sur les expériences conduites en France, en Allemagne, en Suède et en Espagne pour mettre en place un mécanisme de projets « domestiques » à l'échelle européenne dans les secteurs diffus, en application de l'article 24 bis de la directive ETS. Veiller à ce que le schéma évite tout double comptage, limite les effets d'aubaine et s'applique en priorité aux secteurs qui, telle l'agriculture, sont aujourd'hui insuffisamment incités à réduire leurs émissions de gaz autres que le CO₂.

6 ■ Gérer le produit des enchères et des futures contributions climat-énergie en toute transparence dans le but de favoriser la croissance économique, l'équité sociale, le développement d'innovations sobres en carbone et la solidarité internationale

Les travaux de modélisation ont montré l'importance du mode d'utilisation des produits issus de la tarification du carbone dans notre économie. Ce volet concerne aussi bien le produit des enchères que percevra notre pays à partir de 2013 au titre de sa participation au système communautaire des quotas de CO₂ que les produits issus de l'extension de la tarification du carbone par ailleurs recommandée par le comité.

Dans le cadre du dispositif européen mis en place, les États membres décident de l'affectation du produit des enchères : les instances européennes ont cependant recommandé d'affecter au moins 50 % de la recette aux politiques climatiques. Les travaux de modélisation suggèrent que, dans le contexte économique actuel, la bonne utilisation du produit du signal-prix carbone consiste en une optimisation, à l'intérieur des contraintes budgétaires visant à réduire le déficit, entre :

- une baisse du coût du travail pour les entreprises afin de créer des emplois ;
- des dépenses de plus long terme favorisant notamment l'innovation ou la R & D, que ce soit dans le domaine strict de l'énergie ou dans un certain nombre de technologies clés ;

- des actions redistributives à l'égard des ménages les plus défavorisés et des acteurs potentiellement défavorisés ;
- le financement de nouvelles formations et d'aides aux reconversions professionnelles ;
- un soutien à la lutte contre le changement climatique des pays les moins avancés.

D'après les exercices de prospective, le puits forestier, qui absorbe 14 % des émissions nationales, pourrait s'annuler et devenir source d'émissions en 2050. Sa pérennisation constitue donc une priorité dans le cadre d'une stratégie sobre en carbone. Son financement devrait être étudié.

À l'image du fonds envisagé par le gouvernement allemand, une structure publique française associant les différentes parties prenantes ainsi que des experts et des économistes pourrait être créée pour gérer le produit des enchères et d'un signal-prix du carbone. Elle garantirait le bon usage de ces fonds en toute transparence.

PROPOSITION 6A

Déterminer une stratégie d'utilisation des fonds tirés de la tarification nationale et communautaire du carbone qui tienne compte des contraintes budgétaires et s'inscrive dans une vision pluriannuelle, en intégrant les cinq priorités mises en relief par les travaux du comité : la baisse des charges pour renforcer la compétitivité ; la compensation ciblée sur les ménages en situation de précarité ; le financement de la R & D et de la diffusion des innovations sobres en carbone en France et dans le cadre de la coopération internationale ; le financement de nouvelles formations et d'aides aux reconversions professionnelles ; le soutien à la lutte contre le changement climatique des pays les moins avancés.

PROPOSITION 6B

Associer les industriels, les experts et les économistes et l'ensemble des parties prenantes pour gérer les revenus des enchères transitant par le compte de commerce existant dans une stratégie pluriannuelle facilitant les transitions industrielles vers l'économie sobre en carbone.

PROPOSITION 6C

Constituer une structure publique sous forme de fonds pour gérer et évaluer dans la transparence l'utilisation des revenus du signal-prix

du carbone dans le secteur hors ETS afin d'en optimiser les retombées économiques, sociales et climatiques.

7 ■ Anticiper les évolutions du marché de l'emploi et préparer les transitions professionnelles

La croissance économique potentielle associée à la transition vers une économie sobre en carbone prendra corps dans la mesure où l'évolution des emplois, des métiers et des qualifications ainsi que le développement de la mobilité professionnelle, voire la création de nouveaux emplois, permettront de répondre à la demande. On voit ici tout l'intérêt de savoir anticiper l'évolution des besoins de qualification et du marché de l'emploi afin de mettre en place les formations et les outils de signalement des compétences correspondants dans les différentes filières concernées, en particulier dans le secteur du bâtiment qui devrait connaître une hausse notable des emplois qualifiés : la création d'un comité sectoriel bâtiment destiné à examiner les questions liées aux formations initiale et continue, à la reconversion, à l'accompagnement des salariés et des entreprises prend ainsi tout son sens. De plus, la réalisation par les partenaires sociaux d'études prospectives (sectorielles et/ou territoriales) devrait contribuer à un meilleur diagnostic des besoins de recrutement, de formation et de qualification.

Les modélisations menées dans le cadre du comité indiquent que les politiques climatiques peuvent avoir un effet – certes modéré mais positif – à la fois sur la croissance et sur l'emploi. Leur acceptabilité en dépend. Cet effet sera très variable suivant les différents secteurs considérés. Certains secteurs, travaillant aujourd'hui avec une empreinte carbone élevée, devront opérer des reconversions. Symétriquement, des emplois nouveaux devraient être créés dans les secteurs les plus contributeurs à l'émergence des technologies sobres en carbone : énergies renouvelables, rénovation lourde des bâtiments, transports publics. Mais là encore, le nombre des créations d'emploi dépendra de la stratégie industrielle (qui impacte le contenu en emploi des technologies) et de l'accompagnement en termes de formation professionnelle initiale et continue qui pourra être impulsé par l'action publique en lien avec les partenaires sociaux.

Organiser le dialogue sur ces questions semble souhaitable à la fois dans les différentes commissions paritaires nationales et dans les comités filières, mais également à un niveau territorial qui reste à préciser. Enfin, les pôles de compétitivité devraient permettre de préfigurer les technologies et les

métiers de demain : la mise en œuvre d'un dialogue social destiné à intégrer la réflexion et la veille en matière de besoins de formation (initiale et continue), de ressources humaines, de diffusion de la culture scientifique et technique prend donc tout son sens.

PROPOSITION 7A

Demander à chaque Commission paritaire nationale de l'emploi et de la formation professionnelle (CPNEFP), ainsi qu'aux comités de filière mis en place par la Conférence nationale de l'industrie, d'examiner les conséquences possibles de la transition vers une économie sobre en carbone afin d'anticiper les besoins en qualifications, compétences et formation et les enjeux de reconversion, tant au plan qualitatif que quantitatif. Organiser ce même examen à l'échelle locale (en lien avec la déclinaison territoriale de la GPEC).

Commentaire : cet examen pourrait s'effectuer également au niveau des bassins d'emplois en s'inspirant de l'expérience des 33 maisons de l'emploi, voire leur être confié.

PROPOSITION 7B

Encourager le dialogue social au sein des Pôles de compétitivité afin d'intégrer la réflexion et la veille en matière de besoins de formation (initiale et continue), de ressources humaines, de diffusion de la culture scientifique et technique.

PROPOSITION 7C

Compte tenu des efforts à effectuer par tous les professionnels dans le cadre non seulement de la réhabilitation des logements existants mais aussi de la construction neuve, créer un comité sectoriel bâtiment destiné à examiner les volets formations initiale et continue, reconversion, accompagnement des salariés et des entreprises. Dans la perspective de la transition vers une société sobre en carbone, d'autres comités sectoriels devront vraisemblablement être mis en place, notamment dans l'agroalimentaire et l'industrie automobile.

PROPOSITION 7D

Encourager et soutenir, grâce notamment au fonds social européen, la mise en place de contrats d'études prospectives (sectorielles et/ou territoriales) par les partenaires sociaux pour diagnostiquer les besoins de recrutement ainsi que de formation et de qualification.

8 ■ Développer des modes de financement innovants associant capital public et capital privé et utilisant le levier de la valeur carbone

La question du financement des politiques climatiques constitue le nerf de la guerre, au plan international (promesse d'un financement Nord-Sud de 100 milliards de dollars par an d'ici 2020 faite au sommet de Copenhague) comme au plan national et européen. Cette question se pose aujourd'hui dans un contexte doublement pénalisant :

- la consolidation budgétaire prendra du temps du fait de l'ampleur des déficits publics au sein des pays développés et du doute qui a été introduit en Europe sur la qualité des dettes souveraines ;
- la réévaluation des risques par les acteurs économiques et financiers conduit à une très grande prudence dans les investissements nouveaux. Cette carence d'investissement est l'un des paramètres qui freinent la reprise et accroissent le risque de retombée dans la récession. Elle est très forte depuis deux ans dans un grand nombre de créneaux de l'économie sobre en carbone (chute des nouveaux projets MDP, réticence des investisseurs face aux fonds carbone, contraction des investissements dans les renouvelables, etc.).

Les travaux du comité ont mis en relief un certain nombre de mécanismes innovants mis en œuvre ou en phase de développement chez nos partenaires européens (*chapitre 2*). Ces mécanismes présentent généralement deux caractéristiques : ils mélangent le capital privé et le capital public avec l'idée que ce type de partenariat permet d'exercer un effet de levier vis-à-vis de l'argent public ; ils cherchent à utiliser la valeur future des économies d'énergie ou des émissions de carbone évitées pour des financements immédiats en prêts ou en fonds propres (mécanisme dit de « tiers-investisseur »).

Il est relativement aisé de tracer le schéma de tels mécanismes de financement sur le papier, mais bien plus difficile de les mettre en place à grande échelle car ils nécessitent un accord des différents partenaires sur le partage des risques. Dans le temps qui lui était imparti, le comité n'a pu aller plus loin dans ces réflexions. Il lui semble néanmoins nécessaire que soient menées des études pour analyser sous quelles conditions ce type d'instruments pourrait être développé à grande échelle. L'intuition sous-jacente à ces instruments innovants est qu'une politique climatique durable entraînera à terme une valorisation élevée du carbone évité et qu'il doit être possible de capter dès

aujourd'hui une partie de cette valorisation. Il s'agit de trouver les moyens adéquats pour transférer dans le temps cette valorisation.

PROPOSITION 8

Mettre en place un groupe de travail dont la mission sera d'étudier les conditions pratiques de développement à grande échelle de mécanismes financiers innovants combinant instruments publics, réorientation de l'épargne et appel aux ressources privées et utilisant le levier de la valeur carbone. L'objectif est d'accélérer la rénovation des logements, les investissements d'efficacité énergétique (notamment des petites entreprises) et de développer des projets industriels à la pointe de la technologie.

9 ■ Intégrer de façon efficace les objectifs de la politique climatique dans les politiques d'aménagement des espaces urbains et ruraux

Les travaux du comité ont soulevé la question de la cohérence spatiale des trajectoires sectorielles. Concrètement, les collectivités territoriales seront amenées à jouer un rôle important dans l'action face au changement climatique, notamment dans la planification et l'usage des sols. Elles peuvent influencer de façon décisive sur l'atteinte des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre, en utilisant à bon escient les documents d'urbanisme (plan local d'urbanisme, schéma d'aménagement, etc.) et les autorisations d'utilisation des sols, mais aussi en mobilisant leurs compétences en matière d'aménagement foncier (aménagement urbain, aménagement rural, remembrement urbain et rural, opérations de rénovation et de protection, etc.). Un usage des sols inattentif aux problèmes de trajets ou de liaisons entre habitat et activité, un aménagement foncier inadéquat, une mauvaise localisation des équipements publics peuvent compromettre le succès d'autres politiques ou annihiler les effets attendus de normes plus contraignantes.

Si, depuis la loi Grenelle 2, les SCOT et les PLU¹ « *déterminent les conditions permettant d'assurer, dans le respect des objectifs du développement durable (...) la réduction des émissions de gaz à effet de serre* », il serait toutefois nécessaire de préciser que ces différents schémas et plans doivent être compatibles, dans leur domaine d'application, avec les objectifs de réduction des émissions retenus au niveau national.

[1] SCOT : schéma de cohérence territoriale ; PLU : plan local d'urbanisme.

Les collectivités territoriales doivent être amenées à revoir leurs documents d'urbanisme : il devient urgent de mettre en œuvre une véritable politique de préservation du foncier agricole en France, en se fixant comme objectif de réduire de moitié le rythme de consommation des terres agricoles d'ici 2020, dans l'esprit de l'exposé des motifs de la loi de juillet 2010 de modernisation de l'Agriculture et de la Pêche. Une politique du foncier agricole doit être globale. Il faut s'appuyer sur les mesures existantes, notamment celles qui s'appliquent à une échelle intercommunale comme les schémas de cohérence territoriale. Cette échelle semble la plus pertinente : elle permet de prendre en compte à la fois les spécificités locales tout en étant suffisamment large pour ne pas conduire à des actions trop éparpillées. La gestion foncière à l'échelon intercommunal doit donc être privilégiée.

PROPOSITION 9A

Inscrire dans la loi une obligation de compatibilité des documents de planification urbaine (SCOT et PLU) avec les objectifs nationaux de lutte contre le changement climatique.

PROPOSITION 9B

Mettre en œuvre une véritable politique de préservation du foncier agricole en France en se fixant comme objectif de réduire de moitié le rythme de consommation des terres agricoles d'ici 2020 et en s'appuyant sur les SCOT et sur les PLU afin de rapidement contenir les tendances à l'artificialisation des sols et à l'étalement périurbain.

Conclusion

Quatre voies d'approfondissement

Ce rapport a exploré les voies d'un renforcement de l'action collective face au changement climatique dans un environnement économique et financier très contraint. En introduction, il rappelait combien le contexte de crise rendait souhaitable la mise en œuvre de politiques climatiques stimulant rapidement la croissance économique et le progrès social. Les travaux du comité ont identifié deux grandes séries de conditions pour y parvenir :

- associer étroitement l'action publique sur le changement climatique à une politique de l'offre couplant stratégies de développement de filières industrielles compétitives, renforcement de la recherche et développement et diffusion de l'innovation bas carbone dans le tissu économique ;
- crédibiliser le cadre de l'action publique, en rendant prévisible à long terme les objectifs fixés aux agents économiques et les incitations économiques qui les aideront à les atteindre, notamment grâce à une généralisation de la tarification du carbone dans l'économie.

La construction des scénarios sectoriels a analysé les ruptures de technologie et d'organisation nécessaires, secteur par secteur, pour atteindre les objectifs visés. Les évaluations économiques soulignent l'importance de la mise en œuvre d'instruments économiques puissants pour accélérer la transition vers l'économie sobre en carbone. Leur acceptabilité sociale est subordonnée à une double condition : maximiser les impacts positifs sur l'emploi et contrer les effets socialement régressifs de la tarification du carbone.

Il n'a cependant pas été possible d'approfondir tous les sujets passés en revue. Il subsiste ainsi de nombreux terrains d'étude à explorer ou approfondir. Quatre axes nous semblent requérir une attention prioritaire :

- les scénarios prospectifs présentés dans le rapport sont insuffisamment raccordés à des hypothèses d'ensemble concernant l'environnement économique et énergétique et les choix d'instruments de politiques climatiques

mis en œuvre au plan national et européen. Un approfondissement de ces scénarios, en lien avec les autres exercices prospectifs conduits à l'horizon 2050 en Europe et en France, est donc souhaitable. Il permettrait à l'avenir de mieux évaluer *ex ante* les incidences des différents choix possibles pour l'action publique et de tester la sensibilité des scénarios à différents chocs économiques et énergétiques ;

- l'analyse des coûts des scénarios de politiques climatiques est restée trop sommaire. Elle a été basée sur des modèles économiques qui ne savent pas décomposer ces coûts par catégorie économique homogène. Une investigation plus poussée devra distinguer au moins trois catégories économiques : les coûts d'investissement dont le montant doit être mis en regard des retours attendus ; les coûts d'apprentissage et de transition ; les coûts sociaux en termes d'emplois ou de niveau de vie. L'analyse devra de surcroît clairement identifier le partage de ces coûts entre finances publiques et secteur privé ;
- de l'approfondissement de la notion de coût on passe directement à la question des modes de financement, notamment des financements innovants. Le rapport a souligné combien l'extension d'une valeur carbone dans l'économie peut modifier les perspectives de financement, tant pour les pouvoirs publics que pour les acteurs privés. Dans cette optique, toute possibilité d'utiliser la valeur future du carbone comme levier pour élargir les financements actuels de la transition vers l'économie sobre en carbone devrait être utilisée. La concrétisation de tels mécanismes implique une analyse détaillée du partage des risques qui n'a pas pu être menée dans les délais impartis au comité ;
- avec l'extension de la tarification du carbone, l'échelle des prix et des coûts relatifs au sein de l'économie va se déformer, avec un renchérissement des biens et services à forte empreinte carbone, en particulier les énergies d'origine fossile. Pour éviter les effets régressifs indésirables, il faudra évaluer avec grande précision les impacts distributifs des politiques climatiques, ce qui exige beaucoup d'investigations nouvelles, compte tenu de la faiblesse de nos connaissances actuelles en la matière en France.

Si ces voies d'approfondissement retiennent l'attention, il faudra les conduire dans un cadre assurant la capitalisation des connaissances dans le temps et une bonne alimentation du débat public.



Annexes

Annexe 1

Lettre de mission



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE,
DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT

La ministre

Paris, le 21 JUIN 2011

Monsieur le Professeur,

La lutte contre le changement climatique est une priorité de la France. Dans le cadre de la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique du 13 juillet 2005, la France s'est dotée d'un objectif de long terme de division par quatre de ses émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050, réaffirmé par la loi du 3 août 2009 relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement.

Au niveau international, l'Union Européenne (UE) s'est également fixée des objectifs ambitieux à moyen et long terme, en s'engageant à diminuer ses émissions de 20% d'ici 2020 et de 80 à 95 % d'ici 2050 par rapport à 1990.

A l'horizon 2020, le paquet énergie-climat européen adopté sous présidence française est construit autour d'un objectif minimum de réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre de l'UE entre 1990 et 2020. Le Conseil européen de décembre 2008 a engagé l'UE à relever cet objectif à -30 % entre 1990 et 2020 dans le cadre d'un accord global sur le climat post-2012, à condition que les autres pays développés s'engagent à réaliser des réductions d'émissions comparables et que les pays émergents contribuent au regard de leurs responsabilités et capacités respectives.

La Commission européenne a publié le 8 mars dernier une feuille de route pour une économie bas-carbone en 2050 proposant une trajectoire coût-efficace de réduction domestique des émissions de gaz à effet de serre en 2020, 2030, 2040 et 2050. Le point de passage prévu pour 2020 se situe à -25% par rapport à 1990 et pourrait être atteint, d'après la Commission, par le simple respect des engagements déjà pris, grâce notamment à l'amélioration de l'efficacité énergétique. Plusieurs Etats membres, ainsi que des ONG et des entreprises, plaident dans ce contexte pour un relèvement à 30 % de l'engagement de l'Union européenne qui ne soit pas conditionné à des efforts comparables d'autres pays, en invoquant trois motifs :

- le premier est d'ordre environnemental et scientifique : le niveau global d'ambition actuellement affiché par les engagements de l'ensemble des pays n'est pas suffisant pour limiter l'augmentation de la température à 2°C en 2050 ;

Monsieur Christian de PERTHUIS
Professeur d'économie associé à l'Université Paris Dauphine
Chaire Economie du climat
Palais Brongniart
28 Place de la Bourse
4ème étage
75002 PARIS

TRAJECTOIRES 2020-2050 VERS UNE ÉCONOMIE SOBRE EN CARBONE

- le second est d'ordre économique : repousser à l'après 2020 une trop grande partie de l'effort risquerait de rendre bien plus coûteux l'atteinte de l'objectif de réduction de 2050 ; accélérer l'effort d'ici 2020 augmenterait les ressources tirées des enchères carbone susceptibles de financer une partie de l'effort ;
- le troisième est d'ordre politique : l'UE réaffirmerait ses ambitions et sa posture à la veille d'échéances internationales cruciales.

Pour prendre position dans ce débat qui concerne tout le monde, il importe de considérer l'ensemble des conséquences d'une telle évolution et en particulier ses impacts environnementaux, économiques, sociaux et juridiques à court et moyen terme ce qui passe par l'identification des scénarios les plus pertinents pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050.

C'est pourquoi j'ai décidé d'installer un comité, composé de représentants des entreprises, des syndicats, des ONG et des ministères concernés ainsi que d'experts, pour partager les analyses sur les scénarios les plus pertinents. Je souhaite que vous présidiez ce comité dont l'animation sera conduite avec l'assistance des équipes du Centre d'Analyse Stratégique et le soutien technique des services de l'Etat.

Ce comité devra réaliser une synthèse des travaux existants sur les cibles et les trajectoires de réduction d'émission de gaz à effet de serre à long terme. Il pourra organiser des auditions en tant que de besoin, chacun des grands secteurs devant être auditionné. Le rythme de ses travaux devra être articulé avec le calendrier des discussions au niveau européen.


J'attire en particulier votre attention sur la nécessité de traiter les questions suivantes :

- Quelles sont, dans le cadre de la feuille de route de l'Europe, les orientations prises par nos partenaires européens et de quels éléments précis dispose-t-on sur la comparabilité des efforts respectifs ?
- Quels seraient les potentiels de réduction d'émissions des différents secteurs (énergie et industrie, bâtiment, transports, agriculture et forêt) dans le temps (d'ici 2020 puis entre 2020 et 2050) ?
- Quels sont les différents scénarios envisageables, leurs avantages et inconvénients, notamment en termes de faisabilité technique, d'impacts sur l'économie et sa compétitivité (au niveau macroéconomique et sectoriel), et de retombée sur l'environnement ?
- Quelle part accorder aux instruments économiques domestiques et internationaux (par exemple marché de permis, taxe carbone, mécanismes de projet) pour atteindre les objectifs et quels critères pour assurer leur intégrité environnementale ?

Compte tenu des prochaines échéances communautaires et internationales, et notamment des Conseils européens, je souhaite que soit produite une note d'étape pour le 20 juillet et un rapport final pour le 15 octobre. La note d'étape inclura une synthèse des premiers échanges avec les parties prenantes et des travaux existants. Le rapport final récapitulera l'ensemble des analyses et permettra d'alimenter le débat européen sur le relèvement de l'ambition de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Il devra permettre au gouvernement, à l'issue de ce travail collectif, de se positionner, grâce à une meilleure connaissance des impacts, sur la question du relèvement des objectifs de réduction des émissions.

Je vous prie de croire, Monsieur le Professeur, à l'assurance de ma considération distinguée.

Bien à vous



Nathalie KOSCIUSKO-MORIZET

Annexe 2

Composition du comité

Président

Christian de Perthuis, Chaire économie du climat

Rapporteurs

Johanne Buba, Centre d'analyse stratégique, Département Développement durable

Aurélien Million, ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Direction générale de l'énergie et du climat

Pascale Scapecchi, ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, Direction générale du Trésor

Olivier Teissier, ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Commissariat général au développement durable puis Centre scientifique et technique du bâtiment

Coordinateur

Dominique Auverlot, Centre d'analyse stratégique, Département Développement durable

Assistante

Élise Martinez, Centre d'analyse stratégique, Département Développement durable

Membres

Jacques Andrieu, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du territoire

Olivier Appert, Association nationale de coordination de la recherche pour l'énergie

Matthieu Autret, Secrétariat général des affaires européennes

Richard Baron, Agence internationale de l'énergie

Jean-Baptiste Baroni, Mouvement des entreprises de France

Jean-Jacques Becker, ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Commissariat général au développement durable

Étienne Beeker, Centre d'analyse stratégique, Département Développement durable

Sophie Blainville-Wellburn, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du territoire

Sébastien Blavier, Réseau Action Climat-France

Baptiste Boitier, École centrale Paris

Xavier Bonnet, ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, Direction générale du Trésor

Nicolas Boquet, Association française des entreprises privées

Sandrine Bourgogne, Confédération générale du patronat des petites et moyennes entreprises

Jean-Paul Bouttes, Électricité de France

Dominique Bureau, ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Conseil économique pour le développement durable

Alain Capmas, Mouvement des entreprises de France

Hélène Charpentier, Secrétariat général des affaires européennes

Christophe Chassande, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du territoire, Direction générale des politiques agricole, agroalimentaire et des territoires

Pierre-Franck Chevet, ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Commissariat général au développement durable, Direction générale de l'énergie et du climat

Raphaël Claustre, Comité de liaison Énergies renouvelables

Anne-Laure de Coincy, Secrétariat général des affaires européennes

Raymond Cointe, ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Département des affaires européennes et internationales

Stéphanie Combes, ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, Direction générale du Trésor

Renaud Crassous, Électricité de France

Morgane Creach, Réseau Action Climat-France

Patrick Criqui, UPFM-Grenoble (EDDEN-LEPII)

Gilles Croquette, ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer

Pierrette Crosemarie, Confédération générale du travail

Aurélien Daubaire, ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, Direction générale du Trésor

Stéphane De Cara, Institut national de la recherche agronomique

Daniel Delalande, ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Direction générale de l'énergie et du climat

Dominique Dron, ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Commissariat général du développement durable

Denis Ferrand, Coe-Rexecode

Meike Fink, Réseau Action Climat-France

Pierre Franc, ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer

Sabrina Fuseliez, Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles

Sophie Gaudeul, Confédération française démocratique du travail

Daniel Geneste, Confédération générale du travail

Matthieu Glachant, Mines ParisTech

Jean-François Gruson, Association nationale de coordination de la recherche pour l'énergie

Jean-Luc Haas, Confédération française de l'encadrement, Confédération générale des cadres

Franck Jésus, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

Jean Jouzel, Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

Pascal Labet, Confédération générale du patronat des petites et moyennes entreprises

Ludovic Larbodière, ministère de l'Agriculture, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du territoire, Direction générale des politiques agricole, agroalimentaire et des territoires

Christiane Lambert, Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles

Henri Lamotte, ministère du Budget, des Comptes publics et de la Réforme de l'État, Direction générale des finances publiques

Rémy Lauranson, ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Direction des affaires européennes et internationales

Richard Lavergne, ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Commissariat général au développement durable, Direction générale de l'énergie et du climat

Sandrine Mathy, Centre international de recherche sur l'environnement et le développement

Emmanuel Mermet, Confédération française démocratique du travail

Bernard Merten, Confédération française des travailleurs chrétiens

Céline Mesquida, France nature environnement

Laurent Meunier, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

Hervé Mignon, Réseau de transport d'électricité

Estelle Panier, Association nationale des industries alimentaires

Nathanaël Pingault, ministère de l'Agriculture, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du territoire, Direction générale des politiques agricole, agroalimentaire et des territoires

Philippe Quirion, Réseau Action Climat-France

Philippe Rosier, Mouvement des entreprises de France

Nathalie Roy, Union professionnelle artisanale

Raphaël Trotignon, Chaire économie du climat

Murielle Trouillet, ministère de l'Agriculture, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du territoire, Direction générale des politiques agricole, agroalimentaire et des territoires

Claire Tutenuit, Entreprise pour l'environnement

Diane Vandaele, Réseau Action Climat-France

Éric Vidalenc, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

Paul Zagamé, Centre d'analyse stratégique

Annexe 3

Liste des intervenants

Réunion du 7 juillet 2011

Jean-Pierre Fontelle – CITEPA

« *Évolution des émissions françaises de gaz à effet de serre depuis 1990* »

Richard Lavergne – DGEC/CGDD, **Pascale Scapecchi** – DG Trésor

« *Panorama des instruments de modélisation utilisés en France et des études prospectives nationales* »

Daniel Delalande – DGEC, **Nicolas Brizard** – Enerdata

« *Scénarios prospectifs énergie-climat-air à 2020-2030 de la DGEC* »

Réunion du 1^{er} septembre 2011

Renaud Crassous – EDF

« *La diffusion des technologies bas carbone et l'enjeu du CSC (France et UE)* »

Raphaël Claustre – CLER

« *Scénarios de diffusion des énergies renouvelables d'ici 2050* »

Audrey Zermati – UFE

« *Électricité en France 2015-2030 : scénarios et impacts CO₂* »

Vincent Mages – LAFARGE

« *Les industries intensives en énergie sous ETS* »

Pascal Labet – CGPME

« *Les entreprises industrielles non soumises au système de l'ETS* »

Diane Simiu – DGEC

« *Principaux changements attendus dans le fonctionnement de la phase III de l'EU-ETS et incidence d'un resserrement de la contrainte à 25 % ou 30 % dans l'UE* »

Raphaël Trotignon – Chaire économie du climat

« *Incidence d'un resserrement des contraintes sur le prix d'équilibre* »

du marché analysées à partir du modèle ZEPHYR. Incidence sur le produit attendu des enchères »

Réunion du 7 septembre 2011

David Kennedy – Chief Executive, Committee for Climate Change

Phil Wynn Owen – DG Climat et Énergie – DECC

« Les orientations de la politique climatique au Royaume-Uni »

Réunion du 8 septembre 2011

Bertrand Delcambre – Centre scientifique et technique du bâtiment

« Secteurs résidentiel et tertiaire »

Damien Joliton – Énergies Demain, Marie-Hélène Laurent – EDF

« Bilan des émissions, perspectives à 2020, scénarios à 2050 : les émissions de GES du résidentiel-tertiaire »

David Molho et Pascal Eveillard – Saint-Gobain

« L'efficacité énergétique dans le bâtiment : des opportunités considérables »

Yves Crozet – Laboratoire d'économie des transports

« Bilan des émissions, perspectives à 2020, scénarios à 2050 : les émissions de GES du secteur des transports »

Jean-Luc di Paola Galloni – VALEO

« Perspectives d'évolutions technologiques à l'horizon 2050 »

Réunion du 14 septembre 2011

Patrick Criqui – LEPII

« Trajectoire coût-efficace »

Paul Zagamé – ERASME, Christophe Cassen – CIRED,

Gaël Callonnec – ADEME, Hugo Pillu – DG Trésor

« Impacts macroéconomiques de différents scénarios de politiques climatiques »

Réunion du 15 septembre 2011

Christophe Chassande – MAAPRAT

« Bilan des politiques publiques de réduction des émissions gaz à effet de serre »

Stéphane De Cara – INRA

« Scénarios de projections et potentiels d'atténuation du secteur agricole »

Antoine Poupart – InVivo, Jean-Baptiste Dollé – Institut de l'élevage
« *Pratiques agricoles et démarches innovantes de réduction des émissions de GES* »

Jérôme Mousset et Antoine Bispo – ADEME
« *Séquestration du carbone dans les sols agricoles* »

Valentin Bellassen – CDC Climat

Julien Jimenez et Béatrice Gendreau – Association Aquitaine Carbone
« *Stockage du carbone dans la forêt* »

Réunion du 22 septembre 2011

Philippe Quirion – CNRS-CIRED
« *Impact quantitatif sur l'emploi des politiques énergétiques et climatiques* »

Alain Mestre – Cabinet Syndex, Jacky Fayolle – Cabinet Alpha
« *Une approche sectorielle : Europe et France* »

Fabrice Cytermann – MEDDTL-SG/DAEI, Johanne Buba – CAS
« *Panorama des stratégies européennes* »

Franzjosef Schafhausen – Ministerialdirektor für Klimaschutz, Umwelt und Energie, BMU
« *La politique climatique allemande : Das Energiekonzept* »

Réunion du 29 septembre 2011

Denis Ferrand – Coe-Rexecode
« *Enseignements d'exercices d'évaluation des impacts macroéconomiques pour la France* »

Suzanne Akerfeldt – ministère des Finances (Suède)
« *Expérience de taxe carbone : le cas de la Suède* »

Sébastien Blavier – RAC, François-Nicolas Boquet – AFEP

Alain Capmas – ATILH, Jean-Guy Devezeaux – CEA

Benoît Faraco – FNH, Pierre Franc – DGITM

Daniel Geneste – CGT, Matthieu Glachant – Mines ParisTech

Jean-François Gruson – IFP, Benoît Leguet – CDC Climat

Emmanuel Mermet – CFDT, Jean-François Soussana – INRA

Éric Vidalenc – ADEME

« *Les mesures d'accompagnement pour concilier ambition climatique et développement économique, industriel et social* »

Annexe 4

Propositions des membres du comité

ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie)

AFEP (Association française des entreprises privées)

ANCRE (Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie)

CDC Climat

CFDT (Confédération française démocratique du travail)

CFDT et CGT (Confédération générale du travail)

FNSEA (Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles)

MEDEF (Mouvement des entreprises de France)

RAC-F (Réseau Action Climat-France)

Propositions de l'ADEME

1 ■ Expérimentation fiscale locale (taxe carbone locale)

Objectifs

Les territoires (de l'infra-communal au régional) peuvent être sources d'initiatives intéressantes, notamment dans un cadre d'expérimentation visant à être étendu ensuite (cas en particulier où une contribution climat-énergie, CCE, mettrait du temps à être mise en œuvre). Une taxe carbone locale peut ainsi avoir pour double objectif de lutter contre la précarité énergétique et d'inscrire le territoire dans l'atteinte du facteur 4.

Moyens

De la même manière que, dans les lois Grenelle, des expérimentations ciblées ont été rendues possibles sur certains types d'actions (par exemple les ZAPA, zones d'actions prioritaires pour l'air), l'ouverture du champ de l'expérimentation à des initiatives plus larges (et particulièrement fiscales) peut être enrichissante.

Référence

Travaux de recherche Lille Bas carbone (université catholique de Lille – E&E), Programme Repenser les villes dans une société post-carbone, ADEME – Mission prospective du CGDD.

2 ■ Évaluation à l'aune du facteur 4 et de la production ENR des documents de planification urbaine (SCOT)

Objectifs

S'assurer que les documents d'urbanisme ayant une influence notable sur l'orientation de la ville ne proposent pas des projets urbains en contradiction avec les objectifs climatiques. Évoluer vers un document stratégique unique (Plan climat-énergie territorial/Schéma de cohérence territoriale, PCET/SCOT) à l'échelle des aires urbaines.

Moyens

Dans chaque réalisation et/ou actualisation de SCOT, une étude d'impact des politiques de développement proposées (impact GES associés aux nouvelles

habitations, transports...) devra être réalisée. L'objectif est de s'assurer que l'orientation proposée dans le cadre de ces documents respectera l'atteinte du facteur 4 ou l'atteinte d'objectifs intermédiaires en cas de visée à plus moyen terme (ex. : 10 ou 20 ans pour un SCOT) et la déclinaison des objectifs ENR à une échelle locale.

Référence

Travaux de recherche Tours – Axe de progrès pour un SCOT Facteur 4 (AURT – Beauvais consultant), Programme Repenser les villes dans une société post-carbone, ADEME – Mission prospective du CGDD.

3 ■ Stratégies d'intervention différenciées par type de ménages

Objectifs

Si habituellement la politique publique intervient à travers l'utilisation d'outils homogènes destinés à tous les ménages, des stratégies d'intervention plus ciblées peuvent permettre de renforcer l'impact (parce que visant des populations plus concernées selon leurs activités et plus réceptives à ces interventions).

Dès lors que les empreintes carbone de certaines catégories, par exemple sur les transports, varient de 1 à 100 (et dans une moindre proportion de 1 à 9 sur le poste Habitat), penser toucher tous les ménages avec un outil unique semble illusoire. L'élasticité de leur demande au prix n'est en rien comparable.

Moyens

Le développement de stratégies d'intervention peut se concentrer prioritairement sur des catégories bien définies de ménages :

- qui sont aujourd'hui responsables d'un fort impact carbone dans un ou plusieurs des postes principaux et dont la part au sein de la segmentation de la société française a tendance à rester stable, voire à se renforcer ;
- qui sont susceptibles de constituer des ménages porteurs pour l'émergence des scénarios verts sans et avec rupture. Ces ménages aux pratiques émergentes peuvent être considérés comme force accélératrice d'une nouvelle culture consommatrice en France. Les interventions proposées viseront alors à encourager et à renforcer des tendances positives de modes de vie qui ont le potentiel de se diffuser vers d'autres types de ménages.

Référence

Travaux de recherche milieux urbains durable (EIFER – Sociovision), Programme repenser les villes dans une société post-carbone, ADEME – Mission prospective du CGDD.

4 ■ Tiers financement, instrument du développement des investissements verts

Objectifs

Dans un contexte où les investissements vont plus naturellement vers l'économie « grise » (perçue comme plus rémunératrice et moins risquée) que vers l'économie « verte », le financement de l'environnement pose trois problèmes principaux :

- mobiliser de la ressource financière en période de crise des liquidités et de pénurie d'argent public ;
- identifier l'outil de financement adapté à l'objet et au public visés, dans le contexte d'un surendettement généralisé ;
- s'adosser à un mécanisme de garantie pour rendre le financement vert aussi rentable, ou risqué, qu'un financement classique, dans un contexte où les prix ne reflètent pas la qualité environnementale des biens.

Ces éléments doivent être structurés dans un cadre qui se doit d'être simple, et sécurisé pour l'ensemble des intervenants. Le modèle de tiers financement semble pouvoir répondre à ces enjeux. Notamment, il est adapté pour les publics qui ne peuvent, pour des questions financières ou de gouvernance, porter eux-mêmes les investissements nécessaires. On pense en particulier aux ménages ou aux collectivités surendettés, aux copropriétés.

Le modèle peut convenir aux investissements dans le bâtiment, et à certains investissements dans le transport et les systèmes productifs.

Moyens

Le financeur apporte le financement à une structure qui porte l'investissement : syndicat de copropriété, SEM (société d'économie mixte), collectivité, ESCO (*Energy Service Company*, société de services énergétiques), autre...

Le bénéficiaire final de l'investissement paie un loyer (ou charges fixes) à la structure portant l'investissement. L'épargne publique (livrets nationaux ou locaux) apporte les liquidités nécessaires au tiers financeur. La collectivité

locale, l'État ou l'Europe porte un fonds de garantie pour pallier les défauts de remboursement. Un contrat (type CPE : contrat de performance énergétique) lie le bénéficiaire et l'investisseur, sur la performance de l'équipement fourni et l'usage. La valorisation des certificats d'économie d'énergie (CEE) ou du CO₂ permet d'accélérer la rentabilité de l'opération.

5 ■ Accélération de la contribution du captage et stockage de carbone (CSC)

Objectifs

Accélérer significativement le déploiement de la filière CSC.

Moyens

Nature des politiques de régulation

Les politiques de régulation qui accompagneront le développement et le déploiement du CSC en France, en Europe et dans le monde sont de nature à infléchir significativement le déploiement de la filière. Par exemple, des mécanismes réglementaires pourraient aller au-delà du cadre minimum imposé par la directive sur le stockage de CO₂ et ainsi accélérer le déploiement du CSC.

Architecture financière adaptée

Afin d'encourager les acteurs privés à investir dans ces technologies, une architecture financière compatible avec les spécificités de la filière pourrait être mise en place. En effet, les coûts d'investissement pour le CSC, comme pour les énergies alternatives, sont élevés.

Partage de connaissances

Afin de bénéficier des retours d'expérience et d'accélérer l'effet de série, les acteurs nationaux pourraient s'organiser pour partager les connaissances en respectant la protection de la propriété intellectuelle. Dans ce but et pour informer le public sur ces technologies, la Commission européenne a déjà mis en place un réseau des démonstrateurs CSC.

Que ce soit au niveau de la recherche ou de la mise en pratique de technologies éprouvées, la dynamique autour du CSC en France doit pouvoir s'appuyer sur des réseaux d'acteurs organisés, ce qui pourrait amorcer la structuration des filières. La levée des verrous technologiques en sera d'autant plus accélérée (ex. : la maîtrise des impacts environnementaux et sanitaires des substances

annexes au CO₂ passe par la caractérisation et la quantification des substances sur toute la chaîne).

Analyse du tissu industriel français

Afin de développer une offre compétitive française sur le CSC, tous les acteurs sont à mobiliser : les grands groupes mais également les PME, tant sociétés de services que de technologies. Vu la proximité avec le secteur du pétrole, le tissu d'entreprises pourrait être analysé afin de voir dans quelle mesure les compétences existantes peuvent être utilisées dans le CSCV¹.

Formation

La filière CSCV ne pourra exister que si une formation de haut niveau offrant des opportunités à l'international se développe. Des centres de formation d'excellence (LMD² ou IUT, écoles d'ingénieurs, formations continues) doivent être des lieux d'échange stratégiques pour la formation d'ingénieurs français et étrangers, assurant ainsi la pérennité du savoir-faire français en CSCV.

[1] CSCV : captage, transport, stockage géologique et valorisation du CO₂.

[2] LMD : licence, master, doctorat.

Propositions de l'AFEP

1 ■ Les éléments de contexte structurants

Les principaux pays développés sont marqués par une crise économique qui dure depuis plusieurs années et qui semble devoir se prolonger. Dans ce contexte, la France doit faire face à des tensions très fortes pesant sur les finances publiques.

Les principaux pays développés hors Union européenne (UE) refusent de s'engager dans une deuxième période du protocole de Kyoto et ne souhaitent pas non plus un accord international contraignant à l'horizon 2020 et au-delà. Les grands pays émergents apparaissent également peu ouverts à un tel accord.

L'offre conditionnelle de l'UE de renforcer l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) de – 20 % entre 1990 et 2020 à – 30 % en cas d'accord international sur la base d'engagements comparables, n'a pas eu l'effet d'entraînement envisagé par les pouvoirs publics communautaires à l'égard des autres pays émetteurs.

Il convient de noter que la France devrait faire mieux que son objectif (0 % entre 1990 et 2010) dans le cadre du protocole de Kyoto pour la période 2008-2012, mais en partie à cause de la crise. Elle réduirait ses émissions de GES de 23 % à l'horizon 2020 par rapport à 1990 si tous les objectifs fixés par les lois « Grenelle de l'environnement » sont atteints, en particulier si les mesures de financement prévues sont mises en œuvre jusqu'en 2020. Avec les mesures déjà engagées, la tendance est une baisse des émissions de 16 % entre 1990 et 2020.

Il convient de rappeler que depuis 1990, le secteur industriel a déjà accompli un effort significatif de réduction des émissions de GES.

2 ■ Les caractéristiques essentielles de la directive « quotas » (ETS)

La directive ETS a été conçue à l'origine pour responsabiliser les entreprises sur la base de leurs émissions de GES en valeur absolue. Cette orientation a été confirmée dans le cadre du paquet énergie-climat.

Le système de quotas européen a été choisi avant tout comme un instrument fondé sur une limitation par les quantités et non comme un outil visant une

certitude sur le prix de chaque quota d'émission de GES. Ce choix a été opéré car il était en phase avec les engagements internationaux exprimés également en valeur absolue et qu'il permettait, au niveau communautaire, une adoption dans des délais raisonnables par codécision, alors qu'une taxe aurait nécessité une adoption à l'unanimité, renvoyant le projet à une échéance lointaine.

Les entreprises ont indiqué depuis le début du processus d'élaboration de la directive ETS que cet instrument n'était pas construit pour stimuler systématiquement les investissements avec un prix constant du quota, puisque le système de quotas dépend du niveau d'activité. Les entreprises ont alors fait part de leur intérêt pour un système reposant sur une amélioration des émissions spécifiques, indépendamment du niveau d'activité, mais cette proposition n'a pas été validée au niveau communautaire.

Dans la période actuelle de crise, il apparaît important de ne pas chercher à faire jouer au système de quotas le rôle de garant à la fois sur les quantités et sur les prix. Avec la crise, le prix des quotas a baissé car les émissions ont été réduites, ce qui correspond bien à l'objectif initial de l'outil. Pour stimuler les investissements même en période de faible activité, il importe d'agir en recourant à d'autres outils complémentaires d'ETS (stimulation du renouvellement de l'offre avec de nouvelles technologies, soutien à l'investissement en assouplissant les règles européennes sur les aides d'État en faveur de l'environnement et de l'énergie, etc.).

Par ailleurs, la sauvegarde de l'ETS dépend de la stabilité des règles, notamment dans le cas d'une possible évolution plus favorable du niveau d'activité d'ici 2020. Il convient de :

- maintenir le niveau d'objectif actuel (– 21 % entre 2005 et 2020) qui est déjà très exigeant (les industriels sous *benchmark* devraient acquérir des quotas à hauteur d'environ un tiers de leurs besoins) ;
- conserver les règles prévues sur les enchères, notamment du point de vue des quantités de quotas ;
- et d'assurer la poursuite du « *banking* » d'une période à l'autre.

Il y a déjà beaucoup d'incertitudes dans les règles telles que prévues, notamment avec l'actualisation de la liste des entreprises soumises au risque de fuite de carbone au 31 décembre 2014, ou un manque de règles (régulation du marché), ou le développement de fraudes, ce qui risque de retarder ou dissuader des décisions d'investissements sur le territoire de l'Union européenne.

3 ■ Les orientations de l'AFEP

Aspects internationaux et communautaires

Maintenir les objectifs communautaires et internationaux tels qu'ils ont déjà été formulés et mis en œuvre notamment dans le cadre de la directive ETS (– 21 % entre 2005 et 2020) et de la décision *Effort Sharing* (pour la France, – 14 % entre 2005 et 2020 pour les émissions nationales hors ETS). Il est important de rappeler que les décisions d'investissement de nombreuses grandes entreprises industrielles et énergétiques à l'horizon 2020 sont déjà prises ou en passe de l'être. Ces entreprises ne pourront pas ajuster leurs décisions préparées longtemps à l'avance pour atteindre l'objectif de 20 %. Certaines évaluations présentées lors des exercices de simulation dans le cadre du comité « Trajectoires 2020-2050 » laissent entendre la nécessité de multiplier par 7 les investissements pour atteindre un objectif de – 30 % en 2020 et soulignent le caractère irréaliste d'un relèvement brusque de l'objectif à ce niveau.

À l'échelon international, privilégier la conclusion d'un accord international avec l'ensemble des principaux pays émetteurs le plus tôt possible ; éviter une deuxième période du protocole de Kyoto où l'Union européenne serait quasiment seule car cela risquerait de différer jusqu'au terme de cette deuxième période la mise en œuvre de l'accord international attendu ; poursuivre le recours aux actuels mécanismes de flexibilité sans nouvelle période du protocole, ce qui est jugé réalisable par différents juristes.

S'agissant de la directive ETS :

- l'AFEP souhaite que le revenu des enchères généré à partir de 2013 (environ 1,2 milliard d'euros par an jusqu'en 2020 pour la France) puisse être utilisé prioritairement en vue d'actions de R & D et d'innovation permettant de stimuler l'identification des ruptures technologiques, en complément des actions déjà engagées à ce stade par les pouvoirs publics français (investissements d'avenir, crédit d'impôt recherche, etc.). L'Association rappelle que le gouvernement allemand s'est engagé à utiliser au moins 50 % de ses revenus d'enchères pour financer les mesures de R & D et d'innovation en faveur de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables dans un contexte où le revenu des enchères devrait être le triple du revenu français ;
- les entreprises considèrent essentiel que ces revenus exceptionnels puissent être également utilisés pour financer l'établissement de filières industrielles et énergétiques performantes sur le territoire national afin de favoriser

la création d'emplois de long terme permettant de mettre au point et de commercialiser les solutions à même d'atteindre le « facteur 4 » en 2050 en France. Une attention particulière devra être consacrée aux dispositions communautaires relatives aux aides d'État afin de permettre des niveaux d'aides comparables à ceux mis en place dans des pays concurrents hors de l'UE, mais en assurant une harmonisation suffisante entre États membres. L'AFEP rappelle qu'elle aurait préféré à cet égard que le revenu des enchères soit communautarisé pour permettre une utilisation coordonnée de ces revenus en faveur de la R & D, sans risque de qualification d'aides d'État. L'Association salue à cet égard le financement communautaire direct du programme « NER 300 » à partir de revenus associés à une partie des quotas, prélevée sur la réserve communautaire « nouveaux entrants ». Un tel programme pourrait utilement être mis en œuvre pour d'autres technologies à partir d'un financement communautaire ;

- mettre en place une structure de concertation ouverte aux acteurs économiques, entre autres, concernant l'utilisation du revenu des enchères, l'avancement des programmes de R & D et d'innovation, et la mise en place des nouvelles filières énergétiques et industrielles ;
- afin de stimuler les réductions d'émissions dans les secteurs diffus hors ETS, l'établissement des lignes directrices en faveur de crédits issus des projets domestiques, mentionnées dans l'article 24 bis de la directive ETS révisée, devrait être mis à l'ordre du jour dès maintenant par la Commission européenne ;
- à l'occasion des travaux engagés en ce moment par la Commission européenne dans le cadre de la révision des directives sur les marchés d'instruments financiers et sur les abus de marché, il apparaît indispensable de mettre en place sans tarder à l'échelon communautaire une régulation efficace du marché des quotas, notamment pour les quotas échangés au comptant qui doivent conserver leur spécificité et ne pas être qualifiés d'instruments financiers ;
- il apparaît utile de débiter les travaux communautaires post-2020 sur le système ETS et sur les réductions hors ETS concernant l'évolution des plafonds de quotas aux horizons 2030 et 2040, la mise en place de périodes d'application plus longues (au moins 10 ans), afin d'apporter la visibilité nécessaire pour déclencher des décisions d'investissement de moyen et long termes, et la communautarisation du revenu des enchères.

Aspects nationaux

Les entreprises sont disposées à identifier toute mesure nationale visant à réduire les émissions de gaz à effet d'ici à 2020, en vue de l'horizon 2050 puis au-delà, et permettant : d'accroître la compétitivité des entreprises françaises ; d'améliorer la balance commerciale de la France ; de ne pas accentuer les dépenses publiques tout en maintenant les programmes publics de stimulation de la R & D et de l'innovation déjà engagés (« investissements d'avenir », crédit d'impôt recherche) ; de privilégier le meilleur rapport coût/efficacité en matière de réduction des émissions de GES et de la consommation énergétique ; de stimuler la création d'emplois et de prendre en compte un rythme réaliste de mise en œuvre des investissements.

Dans ce contexte, des efforts devraient être prioritairement engagés dans le secteur diffus hors ETS, en particulier dans le domaine des bâtiments, puis des transports, en assurant tout d'abord la bonne mise en œuvre et le financement des mesures déjà prévues au titre de la loi Grenelle 2, jusqu'en 2020 et au-delà :

- la mise en place d'une contribution climat-énergie non superposée au système ETS – dans la logique adoptée à la fois par le projet gouvernemental finalement censuré en décembre 2009 par le Conseil constitutionnel et par l'actuel projet de révision de la directive taxation de l'énergie – apparaît une mesure pertinente à condition que les revenus issus de cette taxe en provenance des acteurs économiques et des ménages soient réutilisés pour aboutir à une baisse au moins équivalente des charges pesant sur le travail et permettent de traiter les situations de précarité énergétique ;
- une telle mesure devrait également s'accompagner, notamment pour le secteur du bâtiment, par une formation des professionnels et une plus grande sensibilisation du public.

Conclusion

L'AFEP considère indispensable que la politique de lutte contre le changement climatique soit conçue comme une partie d'un projet plus vaste qui intègre la R & D, l'innovation, la mise en place de filières industrielles délivrant des produits performants notamment sur le plan énergétique et environnemental, et la création de nouveaux emplois. C'est la mise au point d'une telle politique qui devrait être la motivation principale des pouvoirs publics et des acteurs économiques, l'objectif de réduction des émissions à l'horizon 2050 à l'échelon national étant une conséquence des efforts accomplis.

Propositions de l'ANCRE

L'ANCRE fédère les principaux acteurs de la recherche dans les énergies décarbonées. Elle propose ici des mesures qui devraient contribuer fortement à atteindre les objectifs français et européens de 2020 et 2050, en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

1 ■ Investir les montants des mises aux enchères des futurs marchés de quotas d'émissions de GES dans la R & D énergétique

La dérégulation des marchés induit généralement une baisse de la R & D des entreprises du secteur dérégulé. L'optimum économique doit alors être recherché par un investissement supérieur des États. L'énergie est un des principaux secteurs qui ont été graduellement dérégulés à partir des années 1990. Malgré le lancement d'actions d'envergure par les États, le taux de R & D énergétique en Europe a baissé.

Par ailleurs, les préoccupations environnementales et climatiques ont crû considérablement au cours des années 1990 et 2000 et ont donné lieu à des engagements politiques très forts. Ceux-ci pourront être tenus en partie *via* des changements de comportement ou des modifications de nos modes de vie (ville, transport, bâtiment) à technologie inchangée. Mais une part importante des enjeux est de nature technologique et ce challenge ne pourra être relevé que *via* une R & D redynamisée. De surcroît, des approches modélisées montrent que ce type d'investissement (dans la recherche) peut être économiquement rentable.

Pour ces deux raisons, il apparaît que l'effort actuel de R & D énergétique est encore notablement insuffisant. L'ANCRE propose donc qu'une part importante des montants des mises aux enchères des futurs marchés de quotas d'émissions de GES (troisième phase) soit investie dans la R & D énergétique.

2 ■ Mettre en place des incitations fiscales en faveur des biocarburants de seconde génération (et au-delà)

Un des enjeux cruciaux est la baisse des émissions de GES du secteur des transports. Outre les progrès des moteurs et des véhicules, outre l'introduction graduelle des véhicules électriques (à base d'électricité décarbonée),

l'introduction de carburants à faibles émissions est une solution prometteuse. La première génération de biocarburants marque une étape significative mais tous les acteurs s'accordent aujourd'hui sur l'intérêt d'aller rapidement vers la seconde génération, capable notamment d'utiliser la totalité de la biomasse (dont les tiges des végétaux non généralement commercialisées et la biomasse issue des résidus forestiers). L'économie de ces filières apparaît actuellement fragile et cette situation constitue un frein à leur développement.

L'ANCRE propose donc que des mesures économiques nouvelles¹ et fortes soient mises en place pour accompagner le développement de ces filières de seconde génération, au-delà du dispositif actuel. Des mesures particulières devraient notamment être prises pour le kérosène avion (qui n'est pas assujéti à des taxes spécifiques et constitue un des enjeux forts de la politique de lutte contre les émissions de GES en Europe).

Ces aides devraient être mises en place tout spécialement pour les démonstrateurs et premières usines de seconde génération, avec ensuite un effet dégressif. Les pistes à étudier sont, par exemple, une aide d'un montant fixe par litre de biocarburant produit, et/ou une obligation d'incorporation spécifique aux biocarburants produits par voie thermochimique et enzymatique.

Dans la suite, une réflexion de même nature sur la troisième génération, qui sera soumise aux mêmes contraintes, devrait être menée.

3 ■ Mettre en place des incitations financières pour favoriser les technologies de captage et stockage du CO₂ et de valorisation du CO₂

L'Agence internationale de l'énergie considère que le CCS devrait avoir une contribution équivalente à celle des énergies renouvelables pour satisfaire la réduction par un facteur 2 à l'échelle mondiale. Le déploiement de ces technologies impose une réduction des coûts et une meilleure acceptabilité sociétale. La réalisation de démonstrateurs vise à atteindre ces objectifs et à préparer les technologies de deuxième génération. Le surcoût de ces démonstrateurs est aujourd'hui élevé et nécessite la mise en place d'aides financières adaptées.

La valorisation du CO₂ constitue aussi une voie qui doit être poursuivie en parallèle. Les verrous sont nombreux, de nature scientifique, technologique et économique. Cette voie apparaît complémentaire du CCS.

[1] En prenant en compte le retour d'expérience des aides et incitations de la première génération.

Propositions de CDC Climat

Impacts macroéconomiques et outils d'accompagnement Quels mécanismes de projets internationaux demain ?

1 ■ En quinze ans, près de 4 000 projets

Les mécanismes de projet sont des mécanismes qui permettent à un acteur soumis à un objectif de réduction d'émissions d'atteindre une partie de cet objectif en investissant dans un projet réducteur d'émissions. Trois concepts essentiels : le caractère « additionnel » des réductions d'émissions, le « scénario de référence », et la vérification par un tiers.

Dans la mise en œuvre du protocole de Kyoto, les mécanismes de projet, connus sous le nom de Mécanisme de développement propre (MDP) et de Mise en œuvre conjointe (MOC), jouent un rôle essentiel en complément des plafonds d'émissions que se sont imposés les pays de l'Annexe 1. Avec près de 4 000 projets enregistrés à ce jour et d'autres en cours de développement, ces mécanismes ont prouvé leur utilité pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et mobiliser les investissements nécessaires.

2 ■ Un retour d'expérience utile pour améliorer les mécanismes de projet

Les mécanismes de projet marchent. Au niveau macro, ils permettent de réduire les coûts liés à la réduction des émissions, en donnant aux acteurs économiques soumis à un objectif de réduction de la flexibilité, et en leur permettant d'aller chercher les réductions d'émissions les moins coûteuses dans l'espace mais aussi dans le temps.

Ils permettent aux pouvoirs publics d'obtenir des informations sur les techniques de réductions d'émissions, sur les secteurs où ces réductions peuvent se faire, et contribuent à révéler les coûts. Ceci peut faciliter la mise en place progressive de politiques sectorielles.

Ils fournissent une option « *second best* » pour équilibrer l'incitation carbone entre les secteurs soumis et non soumis à l'ETS, après la solution de l'inclusion dans l'ETS qui n'est pas toujours possible pour des raisons politiques ou techniques.

Ces mécanismes sont souvent perçus comme complexes à mettre en œuvre mais la mise en œuvre peut être simplifiée et les coûts associés réduits : agrégation des projets en grappes ou programmes, vérification par échantillonnage, niveaux de référence standardisés, etc.

Ils permettent de mobiliser du financement privé au service de la réduction des émissions de gaz à effet de serre et donc de ne pas engager des financements publics devenus très rares.

Ils complètent et bonifient de fait les flux d'investissement traditionnels (fonds propres et dette par exemple) et facilitent ainsi l'investissement dans des technologies, modes d'exploitation ou organisations à faible contenu carbone.

Ils peuvent également favoriser l'investissement « domestique » dans le cas de projets mis en œuvre sur le territoire national, et ainsi favoriser toutes les composantes du développement territorial tout en contribuant à réduire les émissions européennes pour des projets hors EU ETS.

La répartition géographique des projets dans le cadre du protocole de Kyoto s'est faite à l'avantage des pays bénéficiant d'institutions stables et fortes, favorisant l'investissement.

3 ■ Une source de financement privé en cours de tarissement

Les flux d'investissements vers des projets faiblement carbonés pourraient toutefois être remis en cause, dans les pays en développement comme dans les pays développés, en l'absence de cadre international clair après 2012.

Du côté de l'offre, au niveau international, les « nouveaux mécanismes » en gestation, qui permettront notamment de répondre aux engagements de financement international des pays développés, ne seront selon toute vraisemblance pas opérationnels avant plusieurs années.

Du côté de la demande, il est aujourd'hui quasiment certain que les négociations climatiques n'aboutiront pas à temps pour assurer une continuité des politiques

de réduction des émissions de gaz à effet de serre après 2012. Par ailleurs, le marché européen n'acceptera plus de crédits de projets enregistrés après 2012, à l'exception de ceux issus des pays les moins avancés. Dans ces pays, le montage financier des projets peut s'avérer ardu, et dans la pratique les projets qui pourront être menés à bien seront limités en nombre et en taille. Une telle restriction limiterait *de facto* l'intérêt des mécanismes de projet pour les porteurs de projets et les investisseurs.

4 ■ Trois propositions pour l'avenir des mécanismes de projet

PROPOSITION 1

Lors de la conférence de Durban, se prononcer et décider de la poursuite des mécanismes de projet du protocole de Kyoto

Pour éviter un recul de la lutte contre le changement climatique, il semble donc essentiel de confirmer que les mécanismes de projet peuvent continuer à délivrer des crédits après 2012. Dans le cas du MDP, la génération de crédits pourrait se faire sans échéance de fin (ou avec une échéance 2020) ; dans le cas de la MOC, elle pourrait se poursuivre au moins jusqu'à 2015, échéance ultime de mise en conformité des pays dans le cadre de la première période d'engagement du protocole de Kyoto.

Une telle continuité permettrait de bénéficier d'un temps supplémentaire précieux pour mettre en place les deux propositions suivantes.

PROPOSITION 2

Négocier des accords bilatéraux avec des États ou des blocs régionaux

Pour s'assurer que les réductions d'émissions auront une valeur sur les marchés, tout particulièrement sur le marché européen qui est prépondérant, il est essentiel que l'Union européenne donne un signal clair sur les crédits qu'elle entend autoriser au sein de l'ETS à l'avenir, notamment au travers de conventions bilatérales avec des pays tiers, tel que prévu par l'article 11 bis de la directive « Quotas ».

Il semble dans ce cadre utile de favoriser en premier lieu les accords bilatéraux avec deux types de pays :

- ceux mettant en place des objectifs de réductions sur leurs industriels (Corée du Sud, Nouvelle-Zélande, Australie, *Western Climate Initiative*).

Ces objectifs de réductions pourraient être adossés au développement de mécanismes de projet sur les secteurs non couverts dans ces pays ;

- les pays de la rive Sud de la Méditerranée, en cohérence avec la politique étrangère de l'UE dans le cadre de l'Union pour la Méditerranée, avec le soutien souhaité aux nouvelles démocraties, ou encore avec une politique industrielle tournée vers l'exportation de technologies permettant une croissance verte.

Il semble également utile de rechercher des accords sectoriels visant à préparer, dans un deuxième temps, l'entrée dans des mécanismes avec des objectifs de réduction. L'expérience acquise par l'Europe avec certains types de projets domestiques – notamment émissions industrielles de N₂O – sur la phase 2 de l'EU ETS (2008-2012) qui permet un atterrissage en douceur lors de la mise sous contrainte en phase 3 (2012-2020) est un acquis qu'il convient d'exploiter en vue d'attirer les entreprises et les États, au premier rang desquels les grands pays émergents.

S'il existe des arguments compréhensibles pour interdire les crédits issus de grands pays émergents si ceux-ci ne s'engagent pas sur des objectifs de réduction de leurs émissions, l'acceptation de crédits issus de pays intermédiaires concilierait la volonté de l'UE de conserver son rôle de premier plan dans la lutte contre le changement climatique et la nécessité de restreindre la quantité de crédits pouvant être acceptés sur le marché européen. De surcroît, les pays intermédiaires disposent souvent d'une infrastructure administrative suffisamment robuste pour garantir la qualité des projets. En tout état de cause, le statu quo signifierait une restriction aux seuls pays les moins avancés, qui ne serait pas souhaitable. La fin brutale de ce mécanisme de coopération prometteur ne serait pas comprise par de nombreux pays intermédiaires.

Enfin, les accords bilatéraux mis en place par l'Europe pourraient permettre d'expérimenter les futurs « nouveaux mécanismes » envisagés dans le cadre des négociations internationales, qui peinent à se mettre en place opérationnellement. En cas d'expérimentation fructueuse, l'Union européenne fournirait un apport considérable au processus multilatéral. Pour maximiser les chances de succès, il conviendrait de favoriser les approches programmatiques, plus à même d'assurer une transition vers les nouveaux mécanismes, en particulier sectoriels.

La mise en place de tels accords bilatéraux devra se faire de façon transparente en ce qui concerne le « monitoring, reporting et vérification » des

réductions d'émissions, afin d'assurer l'intégrité environnementale du mécanisme. À ce titre, il conviendra de veiller à ne pas comptabiliser la même réduction d'émissions à la fois au titre des engagements de l'UE et au titre des engagements du ou des pays bénéficiaires de l'accord bilatéral.

PROPOSITION 3

Mettre en place un mécanisme de projets « domestiques » à l'échelle européenne pour contribuer à réduire les émissions de l'Union européenne

Le système d'échange de quotas européens, pour sa troisième phase, couvre moins de la moitié des émissions européennes. Une part significative des émissions reste en dehors de ce cadre et n'est pas non plus couverte par des réglementations européennes ou nationales. La mise en place d'un système de projets « domestiques » à l'échelle européenne, tel que prévu par l'article 24 bis de la directive « Quotas », donnerait une incitation à réduire les émissions sur le territoire européen, hors ETS, même après la disparition de la Mise en œuvre conjointe (MOC), contribuant ainsi à l'atteinte des objectifs européens.

Un tel mécanisme, instauré avec une ambition suffisante, permettrait de donner un prix aux émissions de gaz à effet de serre hors ETS, et faire ainsi un lien entre ETS et hors ETS. Il pourrait donc contribuer à financer des projets, programmes, ou politiques sectorielles rémunérant la performance environnementale dans les secteurs non couverts par l'ETS, par exemple auprès des collectivités territoriales dans le secteur agricole. Ce dernier secteur a déjà fait ses preuves dans le cadre 2008-2012 de la MOC, de sa capacité à promouvoir et mettre en œuvre des projets significatifs et pertinents, notamment grâce à la capacité fédératrice des coopératives. De surcroît, ses organisations professionnelles tout comme le ministère de tutelle ont fait part de leur intérêt pour ce nouveau mécanisme.

Un mécanisme de projets « domestiques » permettrait par ailleurs d'apporter la flexibilité nécessaire aux industries couvertes par l'ETS, mais également aux États membres qui ont des objectifs de réduction des émissions, établissant un second lien entre ETS et hors ETS. Les réglementations exigeantes ne sont pas forcément un obstacle aux mécanismes de projet. Au contraire, elles peuvent constituer des scénarios de référence très utiles pour les projets : si un porteur de projet veut aller plus loin qu'une réglementation existante, les réductions d'émissions additionnelles peuvent être créditées.

La mise en place d'un tel mécanisme pourrait enfin permettre de renforcer les mécanismes de cohésion intra-européens, en apportant des financements supplémentaires.

Cette mise en place devra, comme pour les accords bilatéraux, se faire de façon transparente en ce qui concerne le « monitoring, reporting et vérification » des réductions d'émissions, afin d'assurer l'intégrité environnementale du mécanisme. À ce titre, il conviendra de veiller à ne pas comptabiliser la même réduction d'émissions à la fois au titre des engagements du pays hôte du projet « domestique » et des engagements de l'utilisateur final du crédit généré par le projet (industriel ou État membre).

Propositions de la CFDT

La CFDT accueille favorablement l'idée de travailler sur la trajectoire vers une économie décarbonée. Cependant, elle souligne deux points importants à prendre en compte par le comité :

- les trois piliers du développement durable sont indissociables (économique, social et environnemental) et constituent la base de la stratégie de développement : on ne peut utiliser seulement l'économie verte (ou le verdissement) pour parvenir à décarboner l'économie ;
- la réduction du recours aux énergies fossiles doit s'accompagner de la réduction de la consommation des autres matières premières et de la biodiversité : la surconsommation de biodiversité peut se révéler un frein à la réduction des GES en cas d'atteinte irréversible, par exemple.

Notre contribution au comité traite trois questions : l'objectif intermédiaire de réduction des GES, la contribution climat-énergie et son recyclage, les transitions professionnelles.

1 ■ Quel objectif intermédiaire de réduction des GES ?

Certaines estimations présentées au comité montrent que les mesures du Grenelle mises en œuvre suffiraient à atteindre – 20 % en 2020.

Les objectifs du Grenelle reposaient sur trois piliers : – 20 % de consommation énergétique, – 20 % d'émissions de GES, 20 % d'ENR. Pour la CFDT, les mesures du Grenelle ajournées (comme la contribution climat-énergie, la taxe kilométrique poids lourds, le bonus malus sur les véhicules propres) ou rognées (comme le crédit d'impôt pour amélioration écologique de l'habitat et le soutien financier pour augmenter la part des ENR) remettent en cause l'atteinte de ces trois objectifs. Dans ces conditions, il n'est pas pensable de parvenir à – 20 % de GES grâce au Grenelle seul (voir notamment l'évaluation de l'autorité environnementale sur le projet de SNIT, Schéma national des infrastructures de transport). Au pire, nous pourrions les atteindre « grâce » à la crise économique, ce qui n'est guère souhaitable.

De plus, comme souligné au sein du comité, la trajectoire 20 % nécessite un ajustement plus brutal du prix du carbone après 2020, alors que la trajectoire 25 % est plus linéaire (par exemple, le prix du carbone trajectoire 20 % dépasse

celui des trajectoires 25 % et 30 % en 2046). Cela oblige à un changement de paradigme économique, social et environnemental plus rapide d'aller au-delà de 20 %.

La CFDT souhaite que la trajectoire soit supérieure à – 20 % de GES en 2020, alors que nous n'atteignons pas les – 20 % dans la trajectoire actuelle.

2 ■ La contribution climat-énergie et son « recyclage »

Le recyclage de la taxe a surtout été analysé sous forme de baisse de cotisations sociales et de soutien à la R & D pour la part entreprise. Ces éléments apportent un accroissement du PIB et de l'emploi, contre une baisse des deux indicateurs sans recyclage des recettes de la taxe. Il faut souligner que la Suède, qui a mis en place une taxe carbone en 1991, a allégé en contrepartie la fiscalité sur le travail et diminué la pression fiscale de l'impôt sur le revenu sur les basses tranches, mais elle n'a pas instauré de chèque vert ni de compensation spécifique aux ménages. Plusieurs pays vont instaurer une taxe carbone (Australie), d'autres y réfléchissent (Chine, Inde, Afrique du Sud).

La question de la fiscalité écologique, malgré l'échec de la taxe carbone, reste posée dans notre pays. C'est sans aucun doute par le biais de la réforme générale des prélèvements obligatoires que le sujet doit être abordé. L'affectation de la ressource peut concerner les aides aux investissements pour les économies d'énergie (isolation des logements, par exemple), l'acquisition de produits à faible consommation (voitures, électroménager), les subventions en faveur des renouvelables, l'accès aux nouvelles technologies pour le plus grand nombre, etc.

La CFDT soutient l'idée d'une contribution climat-énergie sur la consommation de toutes les formes d'énergie. Elle souhaite que ses recettes soient exclusivement utilisées pour aider à la transition vers une économie décarbonée, tant en direction des ménages que des entreprises.

Envisager le financement d'une baisse des cotisations sociales par la contribution climat-énergie nous pose problème : cela revient à changer profondément le financement de la protection sociale, qui devient moins gagé sur des cotisations affectées et plus fiscalisé *via* l'État (avec tous les problèmes liés au reversement par l'État vers les régimes de Sécurité sociale). Il paraît peu opportun de réaliser un financement de la protection sociale par un outil de transition énergétique comme la contribution climat-énergie. La mise en œuvre de cette

taxe doit s'accompagner d'une réforme fiscale de plus grande ampleur, qui doit aussi s'intéresser à l'assiette du financement de la protection sociale. Dans ce cadre, une piste intéressante consisterait à basculer une partie des cotisations sociales pesant sur le travail vers d'autres sources fiscales aux assiettes plus larges (comme la CSG), en ce qui concerne la famille, c'est-à-dire les prestations sociales universelles non contributives.

Dans le document « Approche de la compétitivité française » signé par la CGPME, le MEDEF, l'UPA et la CFDT, la CFTC et la CFE-CGC, on indique qu'« il ne s'agit évidemment pas de remettre en cause la protection sociale mais de réfléchir aux moyens de substituer d'autres sources de financement à une partie des prélèvements reposant actuellement sur les salaires ». De plus, nous pensons qu'il faut prendre en compte l'instabilité potentielle des recettes (la contribution verrait ses recettes réduire dès 2046 d'après les modèles) avec des possibilités d'ajustement de taux ou d'élargissement de l'assiette (CH₄, biodiversité, etc.).

Sur le recyclage de la contribution climat-énergie :

- vers les ménages : il faudrait certainement mixer une aide à l'énergie des plus pauvres avec une allocation forfaitaire inverse du revenu fiscal de référence, ou avec une aide plus forte à l'adaptation (isolation du bâtiment, acquisition d'un véhicule moins polluant, etc.) ;
- vers les entreprises : une partie du recyclage peut passer par davantage d'aide à la R & D. Mais on ne peut saturer les entreprises d'aides en ce domaine. Nous pourrions proposer que les aides aux entreprises soient vues sous l'angle des financements et aides à l'amélioration thermique de leurs bâtiments ou de leur flotte de véhicules. Un autre outil pourrait tourner autour d'une baisse de TVA... ;
- mais il faut ajouter une réflexion sur l'outillage de diagnostic/conseil nécessaire tant en direction des ménages que des entreprises, sinon l'efficacité attendue ne sera pas au rendez-vous, avec un effet d'aubaine en embuscade. Sans doute une extension des moyens/missions des points InfoEnergie de l'ADEME peut être utile.

3 ■ La transition des salariés et des entreprises

Conjointement avec la CGT, nous avons présenté des propositions afin d'améliorer les transitions professionnelles dans le cadre de la trajectoire vers une économie décarbonée.

Plusieurs points ont été identifiés :

- renforcer les Pôles de compétitivité en les orientant vers des Pôles de développement durable, en élargissant leur gouvernance (dialogue social, CESER¹), en évaluant et encadrant les aides diffusées aux entreprises et en instaurant de la RSE² dans la chaîne de production et entre donneurs d'ordre ;
- renforcer le dialogue social à tous les niveaux, notamment dans les entreprises en reconnaissant le droit des représentants du personnel d'intervenir et peser sur les choix stratégiques des entreprises, leur droit d'interroger les choix de gestion et d'avoir un regard sur les investissements. Au niveau des professions et branches, il est important et urgent de mettre à l'ordre du jour des discussions paritaires les conséquences de la mutation vers une économie bas carbone sur les activités et les métiers (ainsi qu'à l'Agenda social 2012) ;
- développer une politique industrielle en France et en Europe permettant de structurer les filières, engager des efforts de R & D dans les secteurs en lien avec le développement durable et le bas carbone (énergie, bâtiments, transports) en s'appuyant sur les résultats du Grenelle et du paquet énergie-climat européen. Encadrer les transferts de technologie vers les pays émergents ;
- assurer la formation des salariés dans la transition en repérant les compétences et qualifications nécessaires, construisant des filières de formation, rendant attractifs ces secteurs. Les politiques de reconversion des salariés dans les secteurs industriels susceptibles d'être restructurés doivent être mobilisées, par le biais de diagnostics des compétences des salariés et par la négociation de plans de reconversion ;
- accompagner les salariés et les entreprises dans la transition est indispensable, à l'aide du conseil aux entreprises et du bilan d'étape professionnelle pour chaque salarié. Des plateformes interprofessionnelles territoriales pourraient être envisagées et l'expérience de l'ADEME dans les maisons de l'emploi évaluée ;
- des comités sectoriels doivent être mis en place par les partenaires sociaux avec l'aide de l'État et des régions pour construire des plans d'action emplois-compétences négociés dans les secteurs en lien avec l'économie décarbonée (sur le modèle de ceux construits sur la VAD, les IAA ou les centres de relation clientèle) ;

[1] CESER : Conseil économique, social et environnemental régional.

[2] RSE : responsabilité sociale des entreprises.

- des contrats d'étude prospective sur les secteurs doivent être construits avec les partenaires sociaux pour analyser les perspectives sectorielles et territoriales.

La CFDT ajoute quelques éléments de contexte :

- l'accès aux financements, notamment des TPE et PME dans le cadre de la transition, pose la question des synergies, voire des coopérations nécessaires entre les banques et le tissu d'entreprises ;
- l'attractivité des territoires dépend de leur capacité à initier des dynamiques vers une économie bas carbone qui sous-entend un investissement sur les moyens et les orientations de la formation initiale et professionnelle, ainsi que sur les nouvelles technologies. Un territoire devrait aussi être le lieu de capitalisation de tous les bilans carbone des implantations locales ;
- la mobilisation de l'épargne des citoyens pour des projets structurants (transports, énergie, etc., peut être sollicitée dans des conditions sécurisées à inventer (livret LDD nouvelle formule, finance carbone et rôle de l'investissement socialement responsable).

Propositions de la CFDT et de la CGT

1 ■ Éléments de contexte

L'étude Syndex Alpha

Différentes études ont montré des effets emploi non négligeables de la mutation vers une économie « développement durable ». L'étendue des secteurs impactés ne se limite pas aux secteurs pourvoyeurs d'emplois dits « verts ».

Le changement de modèle de croissance ouvre des potentialités mais induit aussi le déclassement de certaines activités et l'évolution des besoins de recrutement et des besoins en compétences et qualifications.

Gérer la transition suppose donc une politique industrielle, la sécurisation des parcours professionnels, l'encouragement et l'articulation du dialogue social à tous niveaux.

La gestion des emplois et des compétences (GPEC) dans l'étude Syndex Alpha

Rendre attractif les métiers (bâtiment, chimie, métallurgie) : enjeux de statut des salariés.

Assurer la transférabilité des compétences entre secteurs d'un même territoire (notamment dans les clusters, les pôles de compétitivité) et structurer les filières industrielles (cf. le travail engagé par la Conférence nationale de l'industrie, CNI).

Développer les approches prospectives territoriales et sectorielles à l'image des CEP en France (contrats d'étude prospective).

Développer des outils d'observation des évolutions tels les observatoires des métiers.

Apports de l'étude du Conseil d'orientation pour l'emploi (COE) sur la formation initiale

Vers une mise à jour dynamique des référentiels de formation : plusieurs filières estiment que les processus de mise à jour des formations au sein des Commissions professionnelles consultatives (CPC) ne sont pas assez rapides.

Or, sauf exception, il ne s'agit pas de créer de nouvelles formations mais de « verdir » celles qui existent. Le plus souvent, ce travail est déjà entamé mais le processus reste trop long.

L'implication de l'Éducation nationale est nécessaire. L'enjeu est aussi celui de la formation des enseignants.

Apports de l'étude du COE sur la formation continue

Systématiser des travaux prospectifs dans tous les observatoires des métiers et des qualifications mis en place par les branches professionnelles.

Mettre en place des comités stratégiques comme celui du *Plan Bâtiment* pour effectuer un suivi.

Faire évoluer l'offre de formation en organisant la formation de formateurs.

Assurer une adaptation rapide de l'offre de formation continue publique et privée aux nouveaux besoins en compétences.

Labelliser l'offre de formation qui doit répondre à des critères de qualité.

Développer des formations courtes, lorsque les salariés doivent seulement acquérir une compétence nouvelle dans le cadre de leur métier.

Faciliter et anticiper, dans l'organisation et le financement de la formation professionnelle, des formations longues, en particulier pour la reconversion des salariés dont les métiers vont disparaître.

Développer les dispositifs de validation des acquis de l'expérience (VAE).

2 ■ Le rôle des Pôles de compétitivité

Vers des Pôles de développement durable

Les pôles de compétitivité définissent aujourd'hui de nouveaux champs d'activité souvent en lien avec le développement durable (DD). Ils sont à la pointe des activités futures et des nouvelles technologies (donc des emplois associés) et concentrent une bonne part des programmes publics de recherche.

Leur gouvernance intègre rarement les partenaires sociaux :

- encourager le dialogue social au niveau des pôles permettrait d'intégrer la réflexion et la veille en matière de besoins de formation (initiale et continue), de ressources humaines, de diffusion de la culture scientifique et technique ;
- le lien avec les CESER est à privilégier.

Leur faire promouvoir des partenariats concrets avec l'ensemble des industries de base et les réseaux de service sur les territoires comme volets majeurs de développement de l'emploi.

Conditionner clairement les aides et financements publics et contrôler leur usage.

Responsabiliser socialement et environnementalement l'ensemble de la chaîne de production et des donneurs d'ordre (RSE, responsabilité sociale des entreprises).

Leur fixer des objectifs de développement de l'emploi, des compétences humaines, des niveaux de qualification, des conditions de travail et des statuts de salariés.

3 ■ Le rôle du dialogue social

Une vraie démocratie sociale

Organiser un véritable dialogue social sur les territoires comme élément de gouvernance.

Reconnaître le droit des représentants des salariés :

- d'intervenir et de peser sur les choix stratégiques des entreprises ;
- d'interroger et de contester les choix de gestion ;
- d'avoir un regard sur les investissements et l'usage des fonds publics.

Donner des moyens et droits nécessaires aux salariés pour ces nouvelles prérogatives.

Le niveau des professions

Pour anticiper les besoins en qualifications, compétences et formation et les enjeux de reconversion, tant au plan qualitatif que quantitatif :

- mettre à l'ordre du jour des discussions paritaires, dans chacune des branches concernées, l'examen des conséquences possibles de la mutation DD (développement durable) sur les activités et métiers ;
- inviter chaque confédération, patronale ou syndicale, à interpeller ses fédérations professionnelles, afin que les négociateurs concernés prennent en charge ces dossiers essentiels, tant pour les entreprises que pour les salariés actuels ou futurs ;

- en France, le cadre idéal est celui des Commissions paritaires nationales pour l'emploi et la formation professionnelle (CPNEFP), en parallèle des déclinaisons territoriales ;
- dans les secteurs où ils existent, les comités de filières mis en place par la CNI peuvent être consultés.

4 ■ Une politique industrielle

En France et en Europe, assise sur les enjeux DD

La politique industrielle doit reposer sur un État stratège, facilitateur et cofinanceur des projets de R & D. Une politique industrielle en France et en Europe assise sur le DD passe aussi par la nécessité de :

- structurer et reconnaître les filières comme outils de mise en cohérence et de solidarité entre unités de production, responsabiliser les donneurs d'ordre et toutes les chaînes de sous-traitance ;
- penser les circuits courts comme outils de réduction des GES ;
- valoriser les ressources en emplois et qualifications dans la politique industrielle ;
- engager des efforts de R & D conséquents dans les secteurs porteurs en relation avec le DD (énergie, bâtiment, transports) en s'appuyant sur les choix du Grenelle et de la politique énergétique (paquet énergie-climat) ;
- soutenir financièrement les entreprises industrielles et les PMI dans la transition.

Face aux transferts de technologie

Les transferts de technologie vers les émergents et les pays moins avancés sont nécessaires pour leur permettre un développement durable. Ils sont aussi un facteur de solidarité important dans le cadre des accords internationaux. Ils nécessitent des règles et un encadrement pour éviter les risques de délocalisation et de *dumping*.

D'une façon générale, la France doit confirmer son soutien à une transition socialement juste et à un travail décent pour tous. Le rôle de la France paraît important dans l'optique de Durban.

5 ■ La transition pour les salariés et les entreprises

Le rôle de la formation

Investir en formation initiale et continue sur les secteurs industriels existants et en particulier sur les secteurs porteurs. Il s'agit de :

- repérer les compétences et qualifications nécessaires dans ces secteurs ;
- construire les filières de formation correspondant à ces secteurs porteurs à tous les niveaux de formation ;
- rendre attractifs ces secteurs, en travaillant tant sur la visibilité concrète des métiers existants et émergents que sur leurs conditions d'exercice.

La reconversion

Travailler sur les politiques de reconversion des salariés des secteurs industriels susceptibles de connaître une baisse de leurs effectifs, voire une disparition de leur activité.

Établir des diagnostics globaux des compétences et savoir-faire acquis par les salariés concernés et créer des outils pour mettre en évidence les compétences et savoir-faire utilisables dans d'autres secteurs industriels.

Il s'agira ensuite de négocier des plans de reconversion en conséquence.

L'accompagnement

Travailler à la construction de dispositifs d'accompagnement et de conseil des salariés et des entreprises (surtout TPE-PME).

La mise en place du bilan d'étape professionnel doit offrir à chaque salarié dans les cinq ans une vision de ses compétences actuelles.

Chaque entreprise doit donner à chacun de ses salariés une vision de ses perspectives d'emploi. Des plateformes interprofessionnelles territoriales pourraient être chargées de ce travail d'information et de conseil.

Des comités sectoriels

Des « comités sectoriels » doivent associer les partenaires sociaux. Ils auraient la responsabilité de décliner sur leur champ les mesures nécessaires au développement de ces politiques et à l'accompagnement social de ces mutations. Des chantiers sectoriels ouverts en décembre 2008 ont permis la

signature de conventions ou chartes nationales entre l'État et les partenaires sociaux, voire les Régions (VAD¹, IAA, centre de relation clientèle, etc.) qui construisent des plans d'action « emploi-compétence » négociés. De tels processus devraient couvrir l'ensemble des champs sectoriels.

Ces politiques sectorielles doivent se faire impérativement par la négociation d'accords collectifs interprofessionnels, sectoriels ou de branche en respectant les critères suivants : démarche partagée, priorisation des actions et des bénéficiaires, contribution à la sécurisation des parcours professionnels et à la sauvegarde de l'emploi, pilotage de la politique sectorielle associant les partenaires sociaux, évaluation de l'efficacité de la politique sectorielle à court et moyen terme.

Les contrats d'étude prospective

Le dialogue social pourrait utiliser des soutiens financiers européens à la réalisation d'études prospectives sectorielles et/ou territoriales pour diagnostiquer les besoins de recrutement et analyser les évolutions des besoins de formation et de qualification, par exemple dans le cadre du Fonds social européen (FSE).

L'appropriation des résultats de ces études implique une initiative et un diagnostic conjoints entre les partenaires sociaux. Les partenaires sociaux doivent être invités à une mobilisation conjointe des études prospectives par voie d'accord négocié pour anticiper les transitions professionnelles liées aux mutations économiques et aux évolutions des cadres normatifs, en matière d'efficacité énergétique ou de lutte contre le réchauffement climatique et la perte de biodiversité :

- améliorer la mobilisation d'outils comme le contrat d'étude prospective (CEP) du dispositif Engagements de développement de l'emploi et des compétences (EDEC) ;
- améliorer l'information relative aux dispositifs d'appui à la prospective dans les branches et les territoires.

[1] VAD : vente à distance.

Propositions de la FNSEA

L'agriculture, un lien étroit avec le changement climatique

1 ■ Des enjeux majeurs pour l'agriculture

Les agriculteurs doivent répondre à des enjeux majeurs :

- la production de denrées alimentaires (priorité) et de biens non alimentaires ;
- le gain en efficacité énergétique dans un contexte de rareté des ressources et de changements climatiques.

L'agriculture française doit contribuer à satisfaire la demande alimentaire mondiale en forte augmentation. Face à la situation actuelle, avec un milliard de personnes sous-alimentées et la perspective de 9 milliards d'habitants en 2050, l'augmentation de la productivité du secteur agricole est indispensable. Les exploitations doivent évoluer en produisant plus et mieux tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (GES) et en restant compétitives. Le défi est difficile à relever mais les agriculteurs et leurs partenaires s'y emploient depuis de nombreuses années.

Compte tenu de l'épuisement annoncé des ressources énergétiques, le secteur agricole a aussi plus que jamais un rôle à jouer dans ce domaine. Acteurs dans l'économie d'énergie notamment avec les certificats d'économies d'énergies (CEE) et les plans de performance énergétique (PPE), les agriculteurs sont aussi producteurs d'énergies renouvelables (méthanisation, photovoltaïque, biomasse avec les biocarburants et autres valorisations, etc.). S'ajoute l'enjeu plus large des éco-innovations (biomatériaux, chimie du végétal, etc.). L'agriculture contribue ainsi à apporter la matière première utilisée dans d'autres secteurs d'activité (transport, bâtiment, santé, etc.).

2 ■ L'engagement des agriculteurs

Les agriculteurs sont parmi les premiers touchés par le changement climatique. Selon les zones de production, ils devront s'adapter aux changements inéluctables du climat. Certaines variations trop fortes de température ou de

pluviométrie peuvent avoir des conséquences catastrophiques sur les productions agricoles. Ils sont donc les premiers à souhaiter protéger leurs moyens de production (la terre, l'eau, les innovations technologiques, etc.). La FNSEA s'est beaucoup impliquée dans les travaux du Grenelle de l'environnement et plus récemment en 2010 pour l'élaboration du plan national d'adaptation au changement climatique. L'adaptation et l'atténuation sont indissociables. C'est pour cette raison que la profession agricole s'engage aussi depuis de nombreuses années à réduire les émissions de GES.

Pour le secteur agricole français, les émissions de CH₄ et de N₂O représentent l'essentiel des gaz à effet de serre. Les émissions de GES du secteur ont baissé de 11 % entre 1990 et 2009. Les agriculteurs s'investissent au quotidien dans le développement durable mais sont confrontés à de nombreuses obligations (biodiversité, qualité de l'eau, protection des sols, etc.). L'approche doit être globale. Les changements de pratiques ou toute autre évolution nécessitent des études d'impact car de mauvaises orientations pourraient conduire à des situations irréversibles et pénalisantes pour la compétitivité des entreprises agricoles.

3 ■ L'agriculture : une des solutions pour réduire les émissions de GES

L'agriculture participe naturellement à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. La biomasse, les prairies, les végétaux par la diversité des assolements, sont des puits de carbone. Ainsi, la protection des terres agricoles contre l'artificialisation des sols doit être une priorité.

L'agriculture constitue aussi une source d'émission de carbone qu'elle cherche à réduire depuis de nombreuses années. Des travaux de recherche existent pour agir sur ces deux leviers : stockage du carbone/réduction des émissions. Les productions agricoles découlent d'un savoir-faire nécessitant d'appliquer des techniques adaptées pour les optimiser et permettre aux structures de se pérenniser. Les modifications de pratiques nécessitent du temps et souvent des investissements importants.

4 ■ Une approche multicritères indispensable

Les différences régionales et locales sont marquées en France. Selon les zones de production, les pratiques agricoles sont différentes puisque adaptées aux

variétés climatiques, géologiques, économiques, etc. C'est le cas de la gestion des itinéraires culturaux et fourragers, des relations avec le sujet de l'eau également, d'où la nécessité de tenir compte de ces différences pour engager des évolutions cohérentes et efficaces.

Concomitamment à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, les exploitants agricoles doivent répondre aux réglementations nationales, européennes et mondiales sur de nombreux sujets fondamentaux (eau, air, biodiversité, etc.). Il est indispensable de veiller à une cohérence sectorielle de tous ces enjeux et d'éviter les lourdeurs administratives afin de permettre aux agriculteurs de concilier compétitivité économique et performance environnementale.

5 ■ Nos propositions

Pistes de travaux engagés par la profession agricole

Sous l'autorité de sa première vice-présidente Christiane Lambert, la FNSEA a mobilisé ses associations spécialisées par production et a réuni les organisations professionnelles agricoles – APCA, Coop de France, JA, ACTA, FNCUMA¹ – à plusieurs reprises afin de réfléchir aux pistes d'atténuations envisageables pour les productions agricoles. Sous condition de transitions et de financements adaptés, la profession agricole pourrait participer à l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre de la façon suivante (*voir en fin de document un résumé de ces contributions*) :

- *dans les exploitations agricoles* : valorisation du diagnostic énergétique global des exploitations ; mise en place de mécanismes de projets domestiques *via* la finance carbone ; réduction des consommations et des émissions issues du fioul des tracteurs ; développement de l'agroforesterie et valorisation des haies bocagères ;
- *au niveau de l'élevage* : approfondissement des travaux de recherche sur les différents modes de conduite (alimentation, fertilisation, pratiques agricoles) et sur la sélection génétique ; diffusion optimisée des travaux obtenus par la recherche fondamentale et appliquée ;
- *au niveau des énergies renouvelables et des éco-innovations* : contribution de l'agriculture aux filières industrielles stratégiques de la croissance verte ; biocarburants ; méthanisation, photovoltaïque.

[1] APCA : Assemblée permanente des Chambres d'agriculture. JA : Jeunes agriculteurs. ACTA : Instituts des filières animales et végétales. FNCUMA : Fédération nationale des coopératives d'utilisation de matériel.

Les mécanismes de projet en agriculture

Les mécanismes de projets domestiques existent depuis peu en agriculture. La FNSEA souhaite étudier la pertinence de ce nouvel outil qui consiste à accompagner les changements de pratiques agricoles par la vente de crédits sur le marché du carbone.

Un besoin d'accompagner les changements

Pour répondre aux multiples enjeux, il est nécessaire de développer la productivité en intégrant les trois piliers du développement durable (économique, environnemental, social). D'autres actions sont nécessaires :

- soutenir les travaux de recherche existants et permettre leur poursuite dans les cas où la profession agricole s'est organisée pour disposer de réseaux de références ;
- accompagner les nouveaux projets de recherche et développement ;
- apporter une aide aux investissements pour permettre aux entreprises de contribuer à la réduction des émissions de GES tout en restant compétitives ;
- permettre à l'agriculture d'améliorer l'efficacité énergétique des entreprises : en optimisant le financement attribué au plan de performance énergétique ; en augmentant le nombre de certificats d'économie d'énergie validés par arrêtés ministériels ; en mettant en place des règles claires, stables, cohérentes et durables pour les projets d'énergies renouvelables et des tarifs permettant d'être compétitifs ;
- conjuguer information, formation et communication : sensibiliser et former les agriculteurs ; sensibiliser et informer le grand public ;
- maintenir les mesures fiscales existantes et encourager d'autres mesures en faveur de l'atténuation des émissions de GES.

Les efforts supplémentaires de réduction des GES réalisés par les autres secteurs grâce aux solutions offertes par l'agriculture (biomatériaux, bioproduits, etc.) devront être comptabilisés dans le secteur d'origine : l'agriculture.

❖ La FNSEA souhaite que des mesures incitatives soient proposées aux agriculteurs afin qu'ils puissent poursuivre leur contribution à la réduction des émissions des gaz à effet de serre tout en maintenant la compétitivité de leurs entreprises. Pour cela, les leviers sont les suivants :

- accroître les travaux de recherche fondamentale et appliquée visant à atténuer les émissions des gaz à effet de serre du secteur et vulgariser les

connaissances actuelles : optimisation de la gestion de l'azote (alimentation animale, fertilisation, gestion des effluents), génétique animale et végétale, pratiques des agriculteurs, etc. ;

- étudier la pertinence des mécanismes volontaires de projets domestiques afin d'accompagner les changements de pratiques agricoles par la vente de crédits sur le marché du carbone ;
- favoriser les mesures allant dans le sens des économies d'énergies (plan de performance énergétique, diagnostic énergétique, certificats d'économie d'énergie, itinéraires techniques à bas niveau d'intrants, etc.) et de la production d'énergies renouvelables ou de bio-matériaux et bio-produits ;
- protéger les terres agricoles de l'artificialisation des sols afin de maintenir le potentiel de stockage. Améliorer la connaissance et les références en termes de stockage du carbone (comptabilisation des puits, pratiques à recommander aux agriculteurs).

Résumé des contributions apportées par la profession agricole

Dans le cadre du comité « Trajectoires 2020-2050, vers une économie sobre en carbone », la FNSEA a réuni ses partenaires de la profession agricole afin de réfléchir aux contributions potentielles de l'agriculture pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Les organisations professionnelles agricoles (JA, APCA, Coop de France, FNCUMA et FNSEA), certaines associations spécialisées de la FNSEA (FNB, FNP, AGPB, AGPM, CGB, FOP) et des instituts de recherche appliquée (ICTA, ACTA, IDELE, etc.) ou finalisée (INRA)¹, ont mis en avant des pistes visant à contribuer aux atténuations des émissions des GES dans le secteur agricole. Voici un résumé des propositions envisagées.

Contribution n° 1

Rédacteur : APCA

Valorisation du diagnostic énergétique global des exploitations agricoles

Le diagnostic énergétique global permet à l'agriculteur d'analyser finement ses consommations d'énergie et émissions de GES, de cerner ses marges

[1] Cf. Glossaire en fin d'annexe.

de progrès, puis de construire un plan d'amélioration pour son système de production. C'est un outil puissant pour l'accompagnement du changement, par la modification des pratiques, l'intégration d'équipements économes et la production d'énergie renouvelable. Le coût élevé du diagnostic (autour de 1 000 euros) est un frein à sa réalisation, qui peut être levé par le maintien d'une subvention (PPE-Plan de performance énergétique) ou par la valorisation de ses engagements à améliorer ses pratiques (CEE-Certificat d'économie d'énergie, crédits carbone). Un projet, mené conjointement par l'APCA, le MAAPRAT et EDF, pour rendre éligible le diagnostic au dispositif CEE est en cours d'étude par les services du MEDDTL.

Contribution n° 2

Rédacteur : Coop de France

Générer des économies significatives en agriculture et forêt de manière volontaire via la finance carbone

Plutôt qu'une taxation sur le contenu carbone des produits, les démarches volontaires permises par les dispositifs de la finance carbone sont une véritable voie de progrès pour les entreprises, notamment dans le milieu agricole, secteur diffus mais fortement organisé et rattaché au territoire. Par exemple, l'agrégation de crédits carbone par les coopératives a prouvé son efficacité dans la phase d'expérimentation des projets domestiques en France et de nombreuses nouvelles pistes de projets sont à l'étude actuellement, notamment en fertilisation et en élevage (secteur d'activité encore sous-exploité : gestion des déjections, alimentation animale, etc.).

- Prolonger le dispositif des projets domestiques après 2012 : la France doit demander à la Commission européenne d'activer l'article 24.a de la directive ETS.
- Favoriser le *bottom-up* pour le choix de moyens de réduction d'émissions de GES, un système d'agrégation par les acteurs économiques et l'approche programmatique, maintenir l'accompagnement au développement de méthodologies (ingénierie).
- Prendre en compte le stockage du carbone en agriculture et forêt : faciliter le développement de projets de compensation volontaire.
- Soutenir les travaux en cours sur les outils de mesure et méthodes d'inventaires territoriaux.

Contribution n° 3

Rédacteur : APCA

Contributeurs : Chambres d'agriculture, FNCUMA, membres du Réseau mixte technologique agroéquipement et énergie

Réduction des consommations et émissions issues du fioul des tracteurs

L'agrandissement des structures et l'allongement des temps de transport conjugués à la hausse des puissances des machines et la baisse de leur temps d'utilisation sont autant de facteurs qui pourraient rendre difficile la diminution de la consommation de fioul sur les exploitations françaises. Pour y parvenir, il est nécessaire de poursuivre les actions de sensibilisation, de formation et de conseil déjà engagées, d'améliorer les connaissances systémiques et de développer des outils d'aide à la décision accessibles aux agriculteurs, et d'inventer de nouveaux types de mécanisation et systèmes agricoles économes en énergie répondant aux besoins des agriculteurs. Ces actions nécessitent des incitations financières (aides, CEE) et la mise en œuvre de projets de R & D multi-partenariaux, à l'exemple du Réseau mixte technologique agroéquipement et énergie.

Contribution n° 4

Rédacteur : APCA

Contributeurs : Chambres d'agriculture, AGROOF

Développement de l'agroforesterie et valorisation des haies bocagères

Le stockage de carbone dans la biomasse et dans les sols est une fonction essentielle des agro-écosystèmes, qui peut contribuer à l'atténuation des émissions d'autres secteurs. L'agroforesterie et les haies bocagères ont un potentiel important de stockage de carbone, respectivement 2 t C/ha/an et 0,1 t C/100 ml/an, tout en permettant à l'agriculteur de capitaliser dans du bois d'œuvre ou bois-énergie, d'améliorer la dynamique agronomique de ses productions et d'accroître les externalités écologiques de ses parcelles. Du court terme vers le long terme, les actions à mener se situent sur l'information et la sensibilisation des agriculteurs et techniciens, l'accompagnement des collectivités dans la mise en place de plans de gestion des arbres et haies ainsi que de projets d'approvisionnement local, l'accentuation des efforts de recherche et de transfert d'innovation sur l'adaptabilité des systèmes agroforestiers aux différentes filières et régions agricoles. Ces actions ne seront possibles qu'avec des aides financières pérennes pour la plantation d'arbres

(Mesures agro-environnementales territorialisées – MAEt, par exemple), des aides aux collectivités territoriales et à la structuration de filières locales, la mise en place de mécanismes de compensation carbone pour les projets agroforestiers.

Contribution n° 5

Rédacteurs : ACTA, IDELE

Contribution des travaux de recherche sur les différents modes de conduite (alimentation, fertilisation, pratiques agricoles)

Le Réseau d'élevage pour le conseil et la prospective (RECP) existe depuis 1991 et a été confié à l'Institut de l'élevage (IDELE). Avec près de trente ans de connaissances accumulées et d'évolutions régulières, ce réseau a mis au point une organisation efficace du partenariat, de la gestion des données mais aussi du développement des compétences des ingénieurs « réseau ». C'est aujourd'hui un réseau important, qui assure un suivi pluriannuel d'un échantillon de 1 420 exploitations réparties entre les filières bovines viande (450) et lait (400), ovines viande (380) et lait (60) et caprine (130). En 2007, il a été étendu à la filière équine (150 suivis) et aux élevages des départements d'outre-mer (200 suivis toutes filières confondues). Le suivi des exploitations est assuré par un ensemble d'ingénieurs « réseau », prenant chacun en charge 8 à 25 élevages.

Certaines études consistent à conduire un travail qui permette de disposer au sein des structures de développement d'une capacité de production de référentiels agro-écologiques portant sur les GES et couplés avec les pratiques agronomiques et zootechniques en usage.

Le Réseau d'élevage est actuellement financé par FranceAgriMer qui tend à se désengager. Or ce réseau constitue une richesse (temps long – série complète – connaissance des systèmes de production et d'exploitation) au moment où les critères qui permettent de cerner la durabilité se diversifient tant en conception et en gestion qu'en évaluation de systèmes en place (ici dans leurs contributions aux émissions de GES). Comme pour le plan Écophyto, il est proposé de conforter ce réseau de fermes d'élevage préexistant : les gestionnaires auront mandat, avec les moyens afférents, de produire des recommandations et du conseil qui intègrent cette problématique d'émission de GES. Le réseau doit s'approprier cette problématique par des formations/sensibilisations.

Il est essentiel de s'appuyer sur ce réseau pour appréhender les relations entre pratiques d'élevage et émissions de GES à l'échelle de l'atelier, de l'exploitation et du groupe d'exploitations.

Contribution n° 6

Rédacteur : Réseau ACTA en partenariat avec l'INRA

Synthèse des études engagées par les Instituts de recherche sur le thème de la réduction des émissions des GES

Il s'agit de mieux exploiter les pistes explorées par la recherche pour atteindre les objectifs de réduction : identifier les travaux des chercheurs (approche internationale et pluridisciplinaire) et en faire une lecture opérationnelle (protocole à déployer et résultats à transposer). Il s'agit aussi d'interpeller les chercheurs sur les données et les techniques qui font défaut pour réduire les émissions de GES sans pour autant réduire la production ou la marge (notion d'acceptabilité).

Les travaux récents de l'INRA sur les scénarios d'évolution des émissions de GES nous indiquent qu'à techniques et pratiques de production inchangées, une réduction significative des émissions d'origine agricole n'est possible que si la production agricole diminue. Ce qui est peu compatible avec les projections démographiques. Le besoin de recherche est donc important pour dégager de nouvelles perspectives de réduction des émissions.

En amont, il est essentiel de constituer un portail des connaissances sur les émissions de GES au service des acteurs du développement et pas seulement des communautés scientifiques.

Contribution n° 7

Rédacteur : Réseau ACTA en partenariat avec l'INRA

Prise en compte des caractères « efficacité GES » dans la sélection et l'innovation génétique

On propose ici de prendre en compte dans les schémas de sélection et de création variétale les caractères qui contribuent à atténuer les émissions de GES par l'agriculture. Malgré les progrès de la biologie et de la génomique, ces schémas restent souvent très longs : leurs effets se font sentir parfois plus de dix ans après leur lancement. Il est donc essentiel que ces choix stratégiques

soient réalisés « à effet retard » des caractères à sélectionner dans le cadre des instances de concertation et de réflexion qui associent notamment professionnels et chercheurs. Ils peuvent concerner les espèces animales et végétales exploitées mais aussi des micro-organismes impliqués dans les écosystèmes comme dans les agrosystèmes. Il s'agit :

- à court terme, d'inventorier les caractères liés aux voies métaboliques impliquées dans l'augmentation ou la réduction des GES, y compris indirectement : la résistance aux maladies ou à la sécheresse peut permettre de consommer moins d'intrants et donc moins de GES ;
- à moyen terme, de faire évoluer les schémas de sélection et d'innovations génétiques pour prendre en compte ces mécanismes sans dégrader les autres caractères d'intérêt agronomique qui portent en particulier sur les performances économiques. Les apports du phénotypage haut débit au champ ou à l'étable sont essentiels pour concilier la prise en compte de tous ces caractères ;
- à long terme, de disposer en continu d'un choix de variétés et de populations « améliorées » dans des conditions politiques et économiques acceptables. Les évolutions attendues en matière environnementale imposent de corriger en permanence les caractéristiques de ces innovations qui ne doivent pas dégrader les caractères d'intérêt.

Les leviers des crédits incitatifs ANR et CTPS¹ doivent être activés dans ce sens (notamment pour le court et le moyen terme). Il ne faut pas se leurrer sur le fait que ces schémas ne se mettront pas en place sans incitation.

Contribution n° 8

Rédacteur : Coop de France

Contributeurs : AGPB, AGPM

La contribution de l'agriculture aux filières industrielles stratégiques de la croissance verte

Le secteur agricole/forestier est le premier maillon de filières industrielles basées sur la biomasse (chimie du végétal, biomatériaux, bioénergies) qui sont stratégiques pour une croissance verte, notamment parce qu'elles permettent de réduire les émissions de GES dans certains secteurs. Si la demande de bioproduits doit être encouragée, le secteur agricole/forestier doit être aidé

[1] ANR : Agence nationale de la recherche ; CTPS : Comité technique permanent de la sélection.

pour s'investir dans la recherche, structurer des filières. L'objectif ambitieux de production non alimentaire pour réduire les émissions dans d'autres secteurs en aval doit être pleinement intégré lorsqu'il s'agit de réfléchir aux capacités d'abattement d'émissions de GES de la production agricole/forestière.

- Augmenter les aides, en particulier aux dynamiques collectives, le long de la chaîne : soutenir la recherche et les investissements en logistique, machinisme, premières unités industrielles de taille commerciale, démonstrateurs ; favoriser les bioraffineries, accompagner les innovations de rupture sur les marchés de niche.
- Augmenter les incitations à utiliser des produits issus de ressources végétales : TVA allégée, préférence sur les marchés publics, mise en place de normes (produits biosourcés, biodégradables), TGAP¹ sur les sacs plastiques exemptant les bioplastiques, obligation d'incorporation de bioproduits, et des objectifs volontaristes de substitution dans différents secteurs d'application.
- Intensifier la production/mobilisation de biomasse agricole : soutenir la recherche (agronomique, sur les biomasses, etc.).
- Intensifier la production/mobilisation de biomasse forestière : étudier la faisabilité d'un fonds de relance du reboisement (en résineux) et d'un soutien à l'équipement des entreprises de travaux forestiers, moderniser la conditionnalité fiscale, soutenir le développement des organisations de producteurs.
- Améliorer la gouvernance : accès aux observatoires biomasse, communication dans l'intérêt général sur la nécessité des productions non alimentaires.
- Développer les circuits de valorisation organique (outils de compostage, de méthanisation à la ferme et territoriale) et promouvoir les bioproduits compatibles correspondants : les utiliser en amont, pour une économie circulaire (engrais). Accepter les produits biodégradables au sens de la norme EN 13432 dans la norme 44051 sur les composts.
- Favoriser le partage de la valeur ajoutée (y compris de la valeur « GES évités ») sur l'ensemble de la chaîne de valeur pour favoriser l'organisation des producteurs, premier maillon ; développer les actionnariats croisés entre amont et aval ; inclure dans l'inventaire du stockage du carbone permis par l'agriculture et la forêt, le stockage supplémentaire *via* les bioproduits en aval.
- Préserver les surfaces agricoles et forestières : limiter l'artificialisation des sols.

[1] TGAP : Taxe générale sur les activités polluantes.

Contribution n° 9

Rédacteurs : FOP, CGB, AGPB, AGPM

Biocarburants

Les transports routiers fonctionnent quasiment à 100 % sur la technologie du moteur thermique alimenté par un carburant liquide. Cette technologie sera encore présente en 2050 et les biocarburants sont une source incontournable d'énergie renouvelable décarbonée alors que le pétrole peu onéreux se raréfie. Les biocarburants pourront prendre une place croissante dans le mix énergétique des transports en garantissant leur durabilité, ce qui est déjà le cas, en ajoutant de nouvelles générations de biocarburants à celles existantes, et en améliorant fortement l'efficacité énergétique des véhicules. Les progrès technologiques attendus permettront de conforter l'usage des biocarburants tout en limitant l'impact sur les surfaces.

Contribution n° 10

Rédacteurs : IFIP, IDELE, Coop de France

La méthanisation agricole, un levier d'action pour réduire les émissions de GES

La méthanisation est un processus biologique permettant de réduire les émissions de méthane directement, en captant les émissions lors du stockage des déjections animales, et indirectement, par la production d'une énergie renouvelable. La nouvelle tarification de l'électricité issue du biogaz permettra d'atteindre vraisemblablement quelques centaines d'installations. À l'instar de l'Allemagne, un objectif de plusieurs milliers d'installations serait toutefois nécessaire pour atteindre une réduction notable des émissions de GES. Une augmentation des soutiens publics sera nécessaire, de même qu'une simplification de la réglementation et des démarches administratives. Les actions de recherche et développement s'orientent, par ailleurs, vers d'autres leviers d'actions, notamment une plus grande autonomie de la méthanisation agricole (par rapport aux intrants exogènes à l'exploitation, aux débouchés de chaleur et à la valorisation des digestats) et sur les différents modèles de méthanisation à privilégier.

Glossaire

ACTA, Instituts des filières animales et végétales

AGPB, Association générale des producteurs de blé

AGPM, Association générale des producteurs de maïs

APCA, Assemblée permanente des Chambres d'agriculture

CGB, Confédération générale des planteurs de betteraves

Coop de France, Syndicats des coopératives agricoles et forestières

FNB, Fédération nationale bovine

FNCUMA, Fédération nationale des coopératives d'utilisation de matériel agricole

FNP, Fédération nationale porcine

FNSEA, Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles

FOP, Fédération française des producteurs d'oléagineux et de protéagineux

ICTA, Instituts et centres techniques agricoles

IDELE, Institut de l'élevage

IFIP, Institut de la filière porcine

INRA, Institut national de recherche agronomique

JA, Jeunes agriculteurs

MAAPRAT, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du territoire

MEDDTL, ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

Propositions du MEDEF

Le MEDEF participe à l'exercice prospectif « Trajectoires 2020-2050 vers une économie sobre en carbone » afin de donner des orientations fortes aux acteurs concernés. Plusieurs groupes ont travaillé sur cette question (facteur 4, valeur tutélaire du carbone, discussions sur le paquet énergie-climat en général et sur les modalités de l'ETS en particulier). Le MEDEF y a contribué en expliquant la préoccupation permanente de compétitivité des entreprises françaises tant vis-à-vis de leurs homologues européennes que de la concurrence internationale.

La position du MEDEF est la suivante :

- la perspective d'un accord mondial contraignant paraît aujourd'hui très lointaine et l'Europe devra avancer seule vers une économie bas carbone. Le MEDEF souhaite qu'un tel accord émerge au plan mondial et travaille activement avec ses homologues pour contribuer à son succès. Malgré tout, il subsistera une période longue avant qu'un tel accord voie le jour ;
- la question de la compétitivité des entreprises dans cette période transitoire se pose avec d'autant plus d'acuité. Les mécanismes de protection contre les « fuites carbone » devront intégrer une logique de filières et pas seulement de produits ;
- l'efficacité économique et sociale de la gestion de cette transition est un élément clé de succès de la démarche. Pour les entreprises, cela implique d'avoir suffisamment de visibilité dans un cadre législatif stabilisé et d'avoir les moyens d'évaluer la rentabilité des investissements nécessaires pour développer l'économie bas carbone ;
- la directive d'échange des quotas d'émissions de gaz à effet de serre (ETS) constitue un outil efficace qui permet d'optimiser économiquement les réductions d'émissions dans le cadre du marché installé en Europe. Il est intéressant de constater qu'à l'occasion du B20¹ présidé par le MEDEF dans la perspective du Sommet de Cannes, les entreprises du G20 appellent pour la deuxième fois à un prix du carbone accompagné d'un marché flexible. Il est donc probable que ce marché soit étendu, ou plus exactement que des marchés se mettent en place avec des accords

[1] Le B20 (Business 20) est une rencontre des organisations patronales des pays membres du G20.

réciproques négociés à terme. Les entreprises estiment que le marché des quotas fonctionne, la baisse des prix, liée à la crise, étant normale. Le prix actuel du carbone reflète les perspectives à plus long terme et remontera avec la reprise ;

- à l'inverse, toute manipulation du marché des quotas par des baisses en cours de période de la quantité ou des retraits provisoires (« *set aside allowances* ») fait perdre toute crédibilité au système. Le MEDEF est en phase avec le rapport « Prada »¹ et appelle de ses vœux un organisme européen et indépendant de surveillance et de régulation dans des cas précis justifiant une intervention exceptionnelle sur le marché. Cette régulation est indispensable dans une perspective probable de mondialisation.

1 ■ Durcissement de l'étape 2020 pour les entreprises

Les principaux investissements à l'horizon 2020 sont déjà enclenchés. Modifier les règles à si courte échéance aurait des répercussions économiques et sociales majeures :

- le comité « Trajectoires 2050 » a montré qu'un passage de – 20 % à – 30 % en 2020 entraînerait une baisse de PIB comprise entre 0,7 % et 1 % ;
- de même, le passage de – 20 % à – 25 % en 2020 triplerait les investissements nécessaires et un passage à – 30 % multiplierait les investissements nécessaires d'un facteur 7 ;
- l'étude AT Kearney pour le compte de l'Union des industries chimiques confirme ces chiffres : passer d'une cible de – 20 % à – 22 % nécessiterait 250 millions d'euros d'investissements additionnels. Au-delà de – 22 %, le coût deviendrait exponentiel (2 à 3 milliards d'euros pour passer à – 30 %).

Les entreprises qui participent à cette réflexion dans le cadre du MEDEF ont toutes en commun la préoccupation de compétitivité, qui leur fait adopter trois attitudes différentes :

- les entreprises non soumises à l'ETS et qui proposent des solutions (tant dans le domaine des services que de l'efficacité énergétique, de l'innovation dans les matériaux, équipements ou systèmes). Ces entreprises sont potentiellement bénéficiaires d'une contrainte plus forte qui favorise le développement de leurs activités ;

[1] Prada M. (2010), *La régulation des marchés du CO₂*, rapport au ministre des Finances, de l'Économie et de l'Industrie, 226 p. www.minefe.gouv.fr/services/rap10/100419rap-prada.pdf.

- les entreprises du secteur énergétique qui réclament un signal prix fort et une visibilité sur le long terme pour rentabiliser des investissements lourds afin d'atteindre les objectifs fixés à l'horizon 2020 et suivants ;
- les entreprises intensives en énergie soumises à l'ETS qui doivent intégrer la contrainte carbone tout en innovant pour offrir aux marchés des solutions bas carbone. Ces entreprises demandent une stabilité de ces objectifs, et des mesures de protection de leur compétitivité (le système d'allocations de quotas gratuits répond à cette demande).

Seul un raisonnement par filière permettra de créer l'ensemble des synergies nécessaires au succès de cette métamorphose vers une économie bas carbone.

Les ajustements sur la directive actuelle d'échange des quotas ne permettent pas de répondre aux attentes des différents acteurs. Il est indispensable de maintenir la directive en l'état et de contribuer à son bon fonctionnement, en particulier en travaillant dès maintenant de façon concertée avec les secteurs sur un objectif contraignant à 2030.

Il faut – avec un outil législatif distinct – introduire des mécanismes de financement qui favorisent l'adaptation du mix énergétique et du système électrique (l'Allemagne a modifié sa législation pour accélérer ce processus). Le prix plancher envisagé au Royaume-Uni n'y répond que partiellement et introduit un biais sur le marché du carbone.

2 ■ Les principaux leviers d'action

Il est impératif de mettre en place des mécanismes de financement des investissements indispensables dans le secteur diffus où se situe le plus fort potentiel de progrès. Le Grenelle de l'environnement en a introduit quelques-uns mais leur portée est insuffisante pour obtenir un résultat tangible dès 2020.

Le MEDEF a pris position en faveur d'une contribution climat-énergie qui favorise une véritable métamorphose de la fiscalité existante avec une réduction des cotisations sociales qui permette de mieux répondre à la demande du secteur diffus.

Le secteur du bâtiment est celui dont le potentiel de progrès est le plus fort. Ce point a été mis en évidence dans les négociations du Grenelle de

l'environnement, confirmé par les analyses confiées à McKinsey en Allemagne et au Royaume-Uni. Dans le bâtiment, les entreprises disposent d'une offre de produits, de services et de techniques déjà aboutie pour parvenir aux objectifs de réduction, doublée d'un potentiel de progrès intéressant. Mais deux freins apparaissent : la capacité d'investissement des ménages pour rénover leur logement ; une formation des professionnels du bâtiment pour des travaux de plus en plus techniques et qui présentent des interactions croissantes entre corps de métiers.

Rien n'empêche cependant de lancer des actions fortes, dans le cadre de l'État exemplaire et en ciblant les bâtiments tertiaires : l'acquisition de la courbe d'expérience permettra des baisses de coûts et une meilleure compréhension des enjeux par les ménages. Cette priorité permettra aussi un raisonnement par filière et non un raisonnement par secteur, qui montre rapidement ses limites.

Le secteur des transports est celui dont les émissions continuent d'augmenter. Les transports de voyageurs ont considérablement évolué ces dernières années avec le développement des LGV, des transports collectifs urbains pour les agglomérations et l'offre de véhicules individuels très performants. La mise en œuvre du bonus-malus automobile a permis d'anticiper des objectifs et de faire du marché automobile français le plus performant en Europe en termes d'émissions. L'avis du CNDDGE¹ sur le Schéma national des infrastructures de transport (SNIT) fait état d'un consensus pour développer l'offre de transport collectif régional.

Les nouveaux véhicules légers particuliers et commerciaux font l'objet de réglementations européennes très ambitieuses, nécessitant la mise en œuvre de ruptures technologiques coûteuses ou un changement de vecteur énergétique. Mais ces réglementations ne pourront pas avoir d'effet immédiat car le renouvellement du parc est très lent (en moyenne treize ans) et les coûts parfois importants de ces nouvelles technologies ralentissent ce renouvellement.

Les transports de marchandises accusent encore un grand retard : le report modal, l'organisation du transport de marchandises en zone urbaine, le fret ferroviaire et la diversification énergétique (GNV, bicarburant et biocarburants, électricité...) restent à développer par une politique volontariste dans le cadre législatif institué par le Grenelle de l'environnement.

[1] Comité national du développement durable et du Grenelle de l'environnement.

Le transport routier présente des possibilités de réduction des émissions de CO₂ en faisant porter les efforts sur l'usage : par la décarbonisation de la chaîne logistique¹ ; par un travail spécifique sur l'urbanisme et l'aménagement du territoire. Les travaux sont à entreprendre dès maintenant afin d'en obtenir les effets à long terme indispensables pour atteindre l'objectif.

3 ■ La demande énergétique

L'amélioration de la performance environnementale des bâtiments passe par plus d'efficacité énergétique et par une diversification vers les énergies décarbonées. L'amélioration du transport passe aussi par une optimisation de l'efficacité des infrastructures et des chaînes d'approvisionnement et par une diversification des énergies utilisées : biocarburants liquides, biométhane carburant, électricité, etc.

Il ne faut cependant pas sous-estimer les besoins en investissement de production d'énergie décarbonée en France. Il y a là un besoin clair d'un signal prix qui permette dès maintenant la mise en œuvre du mix énergétique de demain.

Il ne faut pas non plus sous-estimer la nécessaire évolution des infrastructures d'énergie et de transport. Cette évolution passe par la consolidation et le développement des infrastructures dans un contexte sociétal plutôt hostile. Par exemple, la mise en place d'une ligne à haute tension peut prendre dix ans avec les procédures actuelles. L'Allemagne a modifié sa législation pour permettre un développement rapide de son réseau électrique.

4 ■ Le secteur industriel

L'industrie assujettie à l'ETS a développé des plans d'action depuis 2005 afin de répondre aux objectifs de réduction. La première crise pétrolière de 1973 a mis la préoccupation des économies d'énergie au cœur des stratégies : les baisses d'émissions spécifiques sont visibles depuis 1990, rapportées à la production ou au chiffre d'affaires. Les émissions absolues elles-mêmes ont baissé. La crise a renforcé cette baisse, toutefois elle n'a qu'un effet temporaire. La reprise est actuellement lente mais réelle en termes de production, tirée par la croissance des autres économies. Il serait dangereux de considérer la baisse d'émissions comme un acquis définitif.

[1] World Economic Forum (2010), *Supply Chain Decarbonization*.

Afin d'éviter cette difficulté, et avant la crise, les pouvoirs publics français, soutenus par le MEDEF, ont proposé un système de « *benchmark* dynamique » qui a été refusé par la DG CLIMA.

Les industries intensives en énergie sont également à forte intensité capitaliste. Les programmes d'investissement sont pluriannuels et mettent au minimum cinq ans à se réaliser. Pour cette raison, un durcissement des objectifs sur ce secteur serait extrêmement contre-productif : devant l'incapacité à revoir le programme d'investissement à si court terme, la logique industrielle serait d'arrêter les investissements européens devenus non pertinents. Les « fuites de carbone » liées à l'absence d'investissement sont pernicieuses, et les entreprises françaises s'en inquiètent.

En résumé

- L'Europe devra avancer isolée vers une économie bas carbone et en tirer les conséquences en termes de compétitivité.
- La France n'a pas à rougir, loin de là, de sa performance carbone par rapport au reste de l'Europe et du monde.
- Les voies de progrès existent et ont été identifiées dans les négociations du Grenelle de l'environnement : le bâtiment est le secteur sur lequel les progrès seront les plus efficaces tant économiquement que socialement. L'urbanisme et le transport de marchandises restent à travailler en concertation avec l'ensemble des parties prenantes.
- Le marché de quotas mis en place au niveau européen constitue sur le plan économique un outil efficace et optimal de réduction des émissions de CO₂. Ce modèle intéresse les autres économies, il est donc important de le maintenir en l'état.
- Le secteur énergétique a besoin de visibilité et d'un signal fort pour investir dans le mix de demain. Celui-ci ne peut être obtenu par une modification *a posteriori* des règles du système d'échange des quotas dont l'extension internationale est maintenant probable.
- Le secteur industriel a besoin de stabilité législative et de stabilité à moyen et long terme sur les objectifs. La définition de l'objectif 2030 en concertation avec les secteurs dans une vision stratégique par filière est déjà une priorité.

- Les entreprises ont déjà démontré leur engagement et leur volonté de participer à l'élaboration d'une économie véritablement bas carbone et souhaitent être associées aux réflexions futures pour y parvenir afin de concrétiser leur offre.

Propositions du RAC-F

Sur requête du président du comité « Trajectoires 2020-2050 », le RAC-F soumet ci-après ses propositions pour la mise en œuvre efficace d'un objectif plus ambitieux de réduction des émissions de GES au niveau européen. Le RAC-F souhaite ainsi porter au débat des idées constructives et consensuelles afin que la mise en œuvre de cet objectif soit garantie et se fasse dans les meilleures conditions.

Pour connaître le détail de la position du RAC-F sur la rehausse de l'objectif européen de réduction des émissions de GES, voir le document *Objectif climat – 30 % : le choix gagnant pour la France*¹, ainsi que la *Note à l'intention des décideurs et des industriels sur l'importance et la nécessité de passer immédiatement à un objectif de 30 % de réduction des émissions européennes de gaz à effet de serre en 2020*². S'y ajoutent les diverses contributions du RAC-F à ce comité.

1 ■ Marché européen d'échange de quotas (EU ETS) et revenus des enchères

Propositions

- Rehausser l'objectif des entreprises soumises à l'EU ETS pour 2020.
- Mettre de côté les 1,7 milliard de quotas excédentaires résultant de la Phase II pour la Phase III.
- Créer un fonds français dans lequel seront injectés 100 % des revenus de la mise aux enchères des quotas, régi par une gouvernance multipartite sous l'autorité du ministère de l'Environnement.

Contexte

Le marché européen d'échange de quotas (EU ETS) entrera dans sa troisième phase le 1^{er} janvier 2013. Celle-ci s'achèvera le 31 décembre 2020.

Cependant, ce système, porte-étendard de la politique climatique européenne, est en danger. En effet, la sur-allocation de quotas durant la Phase II de son fonctionnement ainsi que le manque chronique de mise en cohérence avec les

[1] www.rac-f.org/Objectif-climat-30-le-choix,1904.html.

[2] www.rac-f.org/IMG/pdf/Note_Table_ronde_30_-_BD.pdf.

autres instruments de la politique climatique européenne le mettent en danger de mort.

En décembre 2009, l'ONG néerlandaise Natuur & Milieu publiait un rapport avant-gardiste¹ montrant les impacts de l'objectif de 20 % d'énergies renouvelables en 2020 (autre objectif du paquet énergie-climat) sur les émissions couvertes par l'ETS européen. L'ONG arrivait à la conclusion que l'atteinte de l'objectif de 20 % renouvelables ne couvrirait pas moins de 72 % des réductions d'émissions demandées au sein de l'ETS dans le cas d'un scénario tendanciel. Si on ajoute l'impact des mécanismes de flexibilité (offsets) ainsi que l'atteinte de l'objectif de 20 % d'efficacité énergétique en 2020, ce sont 93 % des réductions de l'ETS qui seraient ainsi couvertes par des efforts réalisés en dehors de son champ d'action.

Deux nouveaux rapports publiés par des institutions de référence au niveau européen, à savoir ECOFYS² et l'Öko-Institut, viennent corroborer ces conclusions.

La conséquence est que, sans une rehausse de l'objectif européen de réduction des émissions à horizon 2020, il est quasi certain que le prix du carbone au sein de l'ETS s'effondrera rapidement pour la troisième fois en autant de périodes d'échange de quotas – évacuant par là même les derniers espoirs de voir cet instrument économique placer l'Europe sur la trajectoire d'une économie bas carbone.

À l'inverse, si le marché carbone européen venait à péricliter, ce serait un coup quasiment fatal porté à la politique climatique européenne. De plus, les États européens se trouveraient devant un manque à gagner de près de 70 milliards de dollars par rapport à un scénario de réduction de 30 % des émissions de GES d'ici 2020 au niveau européen³.

Propositions

Rehausser l'objectif des entreprises soumises à l'EU ETS pour 2020.

Il faut urgemment, dans le cadre de l'adoption d'un objectif européen – 30 % d'ici 2020, resserrer le cap au sein du marché européen d'échange de quotas afin de garantir le bon fonctionnement et la pérennité de cet outil. Cela passera

[1] Natuur & Milieu (2009), *The Impact of the Renewable Energy Sources Directive (RES) on the European Emission Trading Scheme (EU ETS)*.

[2] Ecofys (2011), *Consistency of Policy Instruments – How the EU could move to a -30% greenhouse gas reduction target*, 13 avril, www.ecofys.com/en/publications/9/.

[3] CAN Europe, Tomas Wyns, <http://bit.ly/e06FZy>, 2011.

par une révision de la directive ETS dès le début de l'année 2012 pour une entrée en vigueur de cette réforme avant le 1^{er} janvier 2013 et le début de la Phase III de l'ETS.

Mettre de côté les 1,7 milliard de quotas excédentaires résultant de la Phase II pour la Phase III.

Le resserrement du cap dans l'ETS ne sera pas efficace s'il n'est pas mené en parallèle de la mise de côté des nombreux quotas excédentaires émis lors de la première et seconde période de fonctionnement du marché. Selon l'ONG Sandbag, ce sont 1,7 milliard de quotas excédentaires qui devront être mis de côté pour faire revenir le marché à l'équilibre¹.

La France a une responsabilité particulière dans cette situation : parmi les États membres historiques (l'UE-15), elle est celui qui présente la plus forte sur-allocation. Dès la préparation du premier Plan d'allocation des quotas (PNAQ), cette sur-allocation avait été mise en évidence, en particulier par le Réseau Action Climat² et par Olivier Godard³. Ces deux évaluations concluaient à une sur-allocation d'environ 15 %, très proche de celle constatée par la suite. Pour l'ensemble des secteurs industriels en France, le surplus s'est élevé à 28 % des émissions en 2009 et 22 % en 2010. Toutes installations confondues, le surplus d'émissions en France s'est élevé à 18 millions de tonnes de CO₂ en 2009 et 15 millions de tonnes en 2010, soit, au prix actuel de 16,5 euros la tonne, 290 et 255 millions d'euros.

Ce surplus se retrouve dans tous les secteurs de l'industrie manufacturière, presque chaque année depuis 2005. Les quotas de deuxième période pouvant être mis en réserve, la sur-allocation constatée en 2009 et 2010 va faire baisser le prix des quotas de troisième période et donc l'incitation à réduire les émissions au moins jusqu'en 2020, d'autant plus que l'offre de quotas est encore augmentée par les crédits du Mécanisme de développement propre (MDP) et de la Mise en œuvre conjointe (MOC), et que la demande sera diminuée par la mise en œuvre (bien sûr souhaitable) des objectifs européens en matière d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique. Plusieurs études montrent ainsi que si ces objectifs sont respectés, l'offre de quotas risque de dépasser

[1] Sandbag [2011], *Buckle Up!*, www.sandbag.org.uk/site_media/pdfs/reports/Sandbag_2011-07_buckleup.pdf.

[2] RAC-F, Greenpeace et WWF [2004], Observations du Réseau Action Climat-France sur la 3^e version du PNAQ, 10 novembre, www.rac-f.org/Observationsdu-RAC-F-sur-la-3e.html.

[3] Godard O. [2005], « Politique de l'effet de serre. Une évaluation du plan français de quotas de CO₂ », *Revue française d'économie*, 19(4), p. 147-186.

la demande sur l'ensemble des deuxième et troisième périodes, même pour un prix du CO₂ nul.

Créer un fonds français dans lequel seront injectés 100 % des revenus de la mise aux enchères, régi par une gouvernance multipartite, sous l'autorité du ministère de l'Environnement.

À partir du 1^{er} janvier 2013, une partie des permis d'émissions sera mise aux enchères au sein de l'ETS. Selon l'Ôko-Institut, si l'on prend la clé de répartition actuelle¹ de la mise aux enchères comme prévue par la directive ETS, et que l'on y applique les projections de la Commission européenne (modèle ARRA) des prix de la tonne de CO₂ dans le cas d'un passage à un objectif de – 30 % des émissions en 2020, on obtient :

- prix de la tonne de CO₂ d'ici 2020 : 29 euros ;
- revenus total de la mise aux enchères en Europe lors de la Phase III (2013-2020) de l'ETS : 181 milliards d'euros ;
- revenus pour la France de la mise aux enchères entre 2013 et 2020 : 11,6 milliards d'euros ;
- dont une moyenne annuelle des revenus pour la France de 1,45 milliard d'euros.

Il s'agit dès à présent pour la France de décider de l'affectation de ces fonds comme l'ont fait par exemple le Royaume-Uni et l'Allemagne. À ce titre, le RAC-F recommande que soit créé un fonds spécial en dehors de toute logique budgétaire nationale annuelle, qui accueillera l'ensemble des revenus issus de la mise aux enchères des quotas. Ce fonds devra être mis sous la tutelle du ministère de l'Environnement qui en aura la gestion. De plus, afin de garantir la cohérence des orientations stratégiques du fonds, un comité exécutif devra être créé regroupant les autres ministères ainsi que la société civile (syndicats, professionnels et ONG).

Selon le RAC-F, de manière générale, les revenus devront être alloués comme suit : mutations sectorielles et développement de nouvelles filières professionnelles, actions d'efficacité énergétique (dans le bâtiment notamment), développement des énergies renouvelables, soutien aux pays en développement pour lutter contre le changement climatique.

[1] 100 % aux enchères pour le secteur électricité, 100 % d'allocation gratuite pour les secteurs exposés aux fuites de carbone, 80 % d'allocation gratuite pour les autres secteurs en moyenne.

2 ■ Instaurer une contribution climat-énergie en France

Propositions

- Un outil simple : une contribution assise sur la consommation d'énergie.
- Une trajectoire de prix conforme, au minimum, à celle des rapports Quinet¹ et Rocard².
- Une taxation étendue à la consommation d'électricité.
- Une prise en compte de tous les gaz à effet de serre.
- Une taxe vraiment générale : pas d'exonérations, pas de baisse des taxes préexistantes.

Contexte

Les multiples outils réglementaires, fiscaux et financiers destinés à économiser l'énergie et à développer les énergies renouvelables ne peuvent suffire, à eux seuls, à réduire suffisamment les émissions de gaz à effet de serre, en particulier parce qu'ils influencent uniquement le choix des équipements et non le niveau d'utilisation des équipements consommateurs d'énergie ni les choix de localisation des ménages et des entreprises.

Taxer la consommation d'énergie est efficace pour réduire les émissions de GES, comme le montrent des centaines d'études statistiques. Un article publié par l'ancien président de l'Association européenne des économistes de l'environnement et des ressources naturelles, le professeur Thomas Sterner, synthétise ces études et montre qu'à long terme, si l'on augmente de 1 % le prix des carburants, la consommation diminue de 0,6 % à 1 %³. Sur cette base, il montre que si l'ensemble des pays de l'OCDE adoptait le taux de taxe sur les carburants le plus faible (celui des États-Unis), la consommation de carburant dans l'OCDE augmenterait d'environ un tiers, et qu'elle baisserait d'environ un tiers si ces pays adoptaient le taux de taxe sur les carburants le plus élevé (celui du Royaume-Uni).

Propositions

La contribution climat-énergie (CCE) constitue donc toujours un outil indispensable. Elle doit être mise en œuvre de manière ambitieuse et dans les

[1] Centre d'analyse stratégique (2009), *La valeur tutélaire du carbone*, rapport de la commission présidée par Alain Quinet, Paris, La Documentation française, www.strategie.gouv.fr/content/rapport-de-la-mission-la-valeur-tutelaire-du-carbone.

[2] *Rapport de la conférence des experts et de la table ronde sur la contribution Climat et Énergie*, présidées par Michel Rocard, juillet 2009, www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/01-18.pdf.

[3] Sterner T. (2007), « Fuel taxes: An important instrument for climate policy », *Energy Policy*, 35, p. 3194-3202.

plus brefs délais au niveau national, étant donné que la règle de l'unanimité empêche l'adoption d'une taxation énergie-climat significative au niveau européen, comme l'a montré le rejet par les États-membres de la taxe carbone-énergie proposée par la Commission européenne au début des années 1990. Pour cela, il est impératif de respecter les points suivants.

Un outil simple : une contribution assise sur la consommation d'énergie

La seule solution faisable avec un coût de gestion limité consiste à taxer la consommation d'énergies non renouvelables (pour les émissions d'origine énergétique) et les émissions directes de GES (pour les autres émissions).

Une trajectoire de prix conforme, au minimum, à celle des rapports Quinet et Rocard

Le rapport Quinet du Centre d'analyse stratégique publié en 2008¹ a permis d'aboutir à un compromis entre les représentants de l'administration, des ONG de protection de l'environnement, des syndicats et des entreprises autour d'un prix du CO₂ à 32 euros la tonne en 2010, 56 en 2020 et 100 en 2030². Cette trajectoire augmente ensuite de 4 % par an jusqu'à atteindre 200 euros en 2050. C'est également la trajectoire qui a été retenue dans le rapport Rocard de juillet 2009³.

Cependant, les dernières publications scientifiques invitent à renforcer l'ambition des politiques environnementales⁴. Les valeurs indiquées dans le rapport Quinet constituent donc un minimum. En Suède, la taxe sur le CO₂ introduite en 1991 s'élève à près de 100 euros par tonne (au taux de change de 2009), soit le taux proposé pour la France en 2030 par le rapport Quinet⁵.

Une taxation étendue à la consommation d'électricité

Les consommateurs d'électricité qui bénéficient de tarifs régulés (soit, de fait, la totalité des ménages et 90 % de la consommation industrielle, depuis la mise en œuvre du tarif de retour TARTAM⁶) ne paient pas le prix des quotas de CO₂. Si ces consommateurs paient une taxe sur leurs émissions directes de CO₂, dues par exemple à un chauffage au gaz ou au fuel, mais pas sur

[1] Centre d'analyse stratégique [2009], *La valeur tutélaire du carbone*, op. cit.

[2] Ceci en euros constants, c'est-à-dire déduction faite de l'inflation.

[3] *Rapport de la conférence des experts et de la table ronde sur la contribution Climat et Énergie*, op. cit.

[4] WWF [2008], *Climate Change: Faster, stronger, sooner*, octobre, www.panda.org.

[5] Millock K. [2009], « La taxation énergie-climat en Suède », *Document de travail*, Centre d'économie de la Sorbonne, juin.

[6] TARTAM : tarif réglementé transitoire d'ajustement du marché.

leur consommation d'électricité, cela pose deux problèmes, au-delà même des impasses du nucléaire¹. D'une part, ce dispositif renforce l'incitation au choix du chauffage électrique, qui est pourtant plus émetteur de CO₂² qu'un chauffage au gaz. D'autre part, plus généralement, cela n'incite pas à réduire la consommation d'électricité alors que cette dernière augmente très rapidement, en particulier pour les usages spécifiques : le secteur résidentiel français a vu sa consommation d'électricité multipliée par 7 entre 1970 et 2010.

Une prise en compte de tous les gaz à effet de serre

Les autres gaz à effet de serre que le CO₂ comptent pour environ 25 % des émissions françaises, dont 9 % pour les émissions de N₂O des sols agricoles. Bien qu'il ne soit pas possible d'estimer ces émissions aussi précisément que celles de CO₂, on peut les approcher par la consommation d'engrais azotés. C'est d'ailleurs la méthode retenue dans l'élaboration de l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre. Il est donc nécessaire de taxer la consommation d'engrais. Il y a ici un dividende multiple : réduction des émissions de GES, des pollutions azotées (nitrates) et des consommations d'énergie fossile.

Dans le secteur du traitement des déchets, la CCE doit s'appliquer sur les deux principaux traitements émetteurs de GES (non couverts par le système de quotas européen) : l'incinération et la mise en décharge. La CCE sur l'incinération pourrait prendre en compte, en complément de la TGAP³, le contenu en carbone fossile des déchets. La CCE sur la mise en décharge pourrait s'appliquer sur le contenu biodégradable des déchets, responsable des émissions diffuses de méthane dans l'atmosphère. Les « CCE déchets » auraient pour effet d'inciter à la réduction des déchets et au développement d'alternatives moins émettrices de GES (compostage, recyclage)⁴.

[1] Réseau Action Climat-France, Agir pour l'environnement, Amis de la Terre, France Nature Environnement, Greenpeace, Réseau sortir du nucléaire, WWF [2007], « Face à la menace climatique, l'illusion du nucléaire », novembre, www.rac-f.org/article.php3?id_article=1331.

[2] Un chauffage direct par gaz naturel émet environ deux fois moins de CO₂ qu'un chauffage électrique par convecteur alimenté par une centrale à gaz, même si cette dernière est à cycle combiné, du fait des pertes importantes lors de la production de l'électricité (entre 45 % et 50 %) et de son transport (environ 10 %).

[3] Taxe générale sur les activités polluantes.

[4] La France a du retard par rapport à ses voisins européens et se distingue par une faible performance de valorisation matière : nous recyclons et compostons 29 % de nos déchets municipaux, c'est-à-dire moins qu'en Italie, qu'en Espagne ou qu'en Autriche et en Belgique où ce taux dépasse les 50 %. Pour plus d'informations : www.cniid.org.

Enfin, il serait possible d'instaurer une taxe sur la vente de gaz fluorés en fonction de leur contribution au réchauffement.

Une taxe vraiment générale : pas d'exonérations, pas de baisse des taxes préexistantes

Les taxes existantes sur l'énergie (TIPP, TICGN et TICC)¹ souffrent de multiples exonérations. Il est important d'éviter ces exonérations, sauf éventuellement pour les installations industrielles soumises au système de quotas européen. Il est également essentiel de ne pas baisser ces taxes préexistantes, qui sont justifiées par d'autres externalités (dont le coût de l'entretien des routes pour la principale d'entre elles, la TIPP), auxquelles s'ajouterait la CCE, sans quoi cette dernière perdrait une grande partie de son efficacité.

Les recettes de la contribution climat-énergie doivent être utilisées pour fournir une compensation aux ménages à faibles revenus et pour financer les économies d'énergie, en particulier les transports en commun et l'isolation des bâtiments. La compensation pour les ménages ne doit dépendre que du revenu du ménage et non de sa consommation d'énergie, pour ne pas introduire d'effet pervers qui annulerait l'effet de la contribution.

3 ■ Instaurer une obligation de rénovation des bâtiments

Propositions

- Instaurer une obligation de rénovation pour le parc existant de bâtiments permettant : d'atteindre un seuil de 80 kWhep/m²/an² pour les bâtiments à usage d'habitation (modulé selon la zone climatique et l'altitude) ; de réduire la consommation en énergie primaire de 40 % par rapport à la consommation de référence (dite « Cepréf ») pour les bâtiments tertiaires (publics et privés).
- Créer des dispositifs innovants de financement dont la réforme du « dispositif CEE ».

Contexte

Les bâtiments représentent 20 % des émissions de GES³ et 44 % de la consommation d'énergie finale en France⁴. La consommation moyenne des

[1] TIPP : taxe intérieure sur les produits pétroliers ; TICGN : taxe intérieure de consommation sur le gaz naturel ; TICC : taxe intérieure sur la consommation de charbon.

[2] kWhep : kilowattheure d'énergie primaire.

[3] Source : CITEPA.

[4] Source : CGDD (2011), *Bilan énergétique pour la France pour 2010*, Références, juin.

logements existants est de 250 kWh/m²/an, dont 70 % sont liés aux besoins de chauffage. Le taux de renouvellement du parc ancien de logements est très faible (1 % par an environ). C'est pourquoi, la plus grande partie des efforts pour réduire les émissions de gaz à effet de serre de ce secteur doit se concentrer sur le bâti ancien.

Le Grenelle de l'environnement a posé comme objectif une réduction d'au moins 38 % des consommations d'énergie du parc des bâtiments existants d'ici à 2020. Il est prévu de rénover à cette fin 400 000 logements par an à compter de 2013 mais aucun seuil à atteindre n'a été fixé dans le cadre de cette rénovation. En outre, l'État s'est engagé à réaliser une étude concernant « les possibilités de mettre en œuvre à terme des obligations de travaux de rénovation ». Plus de deux ans après la publication de la loi Grenelle 1, cette étude n'a toujours pas vu le jour...

Les mécanismes incitatifs existants (taux de TVA réduit, éco-prêt à taux zéro, crédits d'impôt, etc.) ne suffiront pas à rénover l'ensemble du parc. Il est par ailleurs important que la rénovation des bâtiments ne soit pas faite de façon partielle et/ou peu ambitieuse afin de ne pas « tuer le gisement » d'économies d'énergie. C'est pourquoi une obligation de rénovation exigeante des bâtiments existants (résidentiels et tertiaires), assortie d'une véritable programmation dans le temps, doit être mise en place. Une telle mesure devra s'accompagner d'un programme ambitieux de formation des professionnels du bâtiment (artisans du BTP, architectes...) afin de contribuer réellement à la structuration et au renforcement des filières professionnelles de rénovation énergétique du patrimoine bâti. Elle débouchera ainsi sur la création d'emplois non délocalisables.

Propositions

Pour le tertiaire public et privé

La loi Grenelle 1 fixe comme objectif de réduire d'au moins 40 % les consommations d'énergie et d'au moins 50 % les émissions de gaz à effet de serre des bâtiments de l'État et de ses établissements publics d'ici à 2020. Les collectivités sont engagées à faire de même sur leurs propres bâtiments.

La loi Grenelle 2 prévoit que « des travaux d'amélioration de la performance énergétique sont réalisés dans les bâtiments existants à usage tertiaire ou dans lesquels s'exerce une activité de service public dans un délai de huit ans à compter du 1^{er} janvier 2012 ». Le décret relatif à cette disposition doit être publié d'ici fin 2011. Il faut veiller à ce que cette obligation soit assortie

d'un niveau minimal de performance énergétique correspondant à un objectif de réduction de consommation maximale en énergie primaire de 40 % de la consommation de référence (Cepref). On pourra commencer par la tranche la plus consommatrice d'énergie, qui recèle le plus gros gisement d'économie d'énergie et de gaz à effet de serre, en procédant de la manière suivante : 2012-2014, rénovation des bâtiments classés I et H¹ ; 2014-2016, rénovation des bâtiments classés G et F ; 2016-2018, rénovation des bâtiments classés E et D ; 2018-2020, rénovation des bâtiments classés C et B.

Pour le logement

La programmation de ce chantier se fera aussi en commençant par les bâtiments les plus consommateurs d'énergie : 2012-2017, bâtiments classés G ; 2017-2022, bâtiments classés F ; 2022-2027, bâtiments classés E ; 2027-2032, bâtiments classés D ; 2032-2037, bâtiments classés C et B.

Concernant le logement social : la loi Grenelle 1 prévoit déjà la rénovation d'ici à 2020 de 800 000 logements sociaux (soit 18 % des logements sociaux) dont la consommation d'énergie est supérieure à 230 kWhep/m²/an, afin de la réduire à 150 kWhep/m²/an. Il est nécessaire d'abaisser ce seuil à 80 kWhep/m²/an et d'étendre l'obligation à l'ensemble du parc social.

En matière de copropriétés : les mécanismes d'incitation existants sont mal adaptés aux logements collectifs privés qui représentent un quart du parc total. Les obstacles doivent donc être levés : réforme de la gouvernance², assouplissement des critères relatifs à l'isolation par l'extérieur des bâtiments classés, mobilisation de l'éco-PTZ³ par le syndicat de copropriétaires et non à l'échelle de chaque copropriétaire... De nouveaux outils techniques et financiers doivent être créés : obligation d'élaborer et de mettre en œuvre un plan de travaux pluriannuel, création d'un fonds travaux⁴ abondé annuellement par les copropriétaires et servant de provision aux travaux importants, etc.

Mettre en place de nouveaux modes de financements et adapter les outils existants

Réforme du dispositif « CEE »

Via les Certificats d'économie d'énergie, les fournisseurs d'énergie doivent réaliser ou faire réaliser chez leurs clients des économies d'énergie et peuvent,

[1] Classes DPE [diagnostic de performance énergétique].

[2] Voir les propositions de l'Association des responsables de copropriété à ce sujet.

[3] Éco-prêt à taux zéro.

[4] Ce type de fonds travaux existe notamment au Québec et aux Pays-Bas.

à l'heure actuelle, le faire sur la base d'opérations standardisées identifiées (changement de chaudière, etc.) ou *via* une opération de rénovation lourde. Cette dernière option est très peu utilisée, alors qu'elle est la seule qui permette d'atteindre un seuil pertinent de performance énergétique des logements rénovés. Il s'agit donc de fixer un pourcentage minimal, qui augmentera progressivement, de réalisation des CEE *via* la fiche « rénovation lourde », elle-même assortie d'une obligation de résultat à 80 kWhep/m²/an.

Logement social : renforcement des dispositifs existants

Inscription de l'obligation de rénovation énergétique dans la convention liant le bailleur social et l'État, au titre des « travaux d'amélioration qui incombent aux bailleurs ».

Contribution du locataire pour le partage des économies de charge suite à la réalisation des travaux de rénovation énergétique¹.

Maintien de l'éco-prêt logement social et renforcement au niveau des objectifs de performance énergétique visés (80 kWhep/m²/an et non 150 comme à l'heure actuelle).

Copropriétés : réforme de l'éco-PTZ

Réforme de l'éco-PTZ actuel en permettant une souscription de celui-ci par la copropriété (prêt collectif) à l'échelle de l'immeuble et non d'un seul propriétaire.

Des dispositifs de financements innovants pour le logement privé

Pour que cette mesure ne pèse pas sur le budget des ménages, il sera nécessaire de créer dans chaque région une société de tiers-investissement mêlant capitaux « publics » des collectivités et « privés » d'institutions de financement, qui financerait l'intégralité ou une partie des opérations de rénovation de logements privés. Les économies d'énergie obtenues suite aux travaux constitueront la principale source du loyer qui rémunérera le tiers-investisseur. Étant donné l'ampleur du chantier et la longue durée des contrats (amortis sur 20 ou 25 ans), ces structures nécessiteront des garanties publiques. Un fonds de garantie permettra de sécuriser l'intervention de l'opérateur et de couvrir le risque d'« impayés de loyers de tiers investissement »². Enfin, la durée des

[1] Cette possibilité est détaillée dans l'article L. 442-3 II du code de la construction et de l'habitation.

[2] Il sera abondé par les collectivités locales et les banques, qui se rémunéreront *via* le contrat liant l'opérateur à ses clients et un faible pourcentage du montant total de la rénovation [de l'ordre de 1 % du montant total des travaux].

contrats nécessite de créer un dispositif de prêt attaché au bien et non à la personne/structure.

S'assurer du respect et de la qualité de la rénovation

Pour veiller à l'application de l'obligation de rénovation, des contrôles seront nécessaires, lors des cessions par exemple, ainsi que la fixation d'une amende en cas de non-respect de la réglementation.

4 ■ S'engager sur un schéma national d'infrastructures de transport sobres en carbone et en énergie

Propositions

- L'abandon des projets routiers/autoroutiers et aéroportuaires.
- Transport de personnes : régénérer et moderniser le réseau existant.
- Transport de marchandises : s'engager sur un plan national pour le fret ferroviaire de proximité et le transport combiné.
- Supprimer les aides publiques privilégiant le secteur routier et aéroportuaire.
- Doter l'Agence de financement des infrastructures de transport de France (AFITF) des moyens nécessaires pour financer les alternatives à la route et à l'aérien.
- Augmenter significativement le financement de la régénération du réseau ferroviaire et des transports en commun en site propre (TCSP).
- Faire payer aux transports leurs coûts complets, y compris les externalités (contribution climat-énergie et éco-redevance km poids lourds).

Contexte

Le secteur des transports représente le premier poste émetteur de gaz à effet de serre en France (26 %). Le trafic routier ne cesse d'augmenter depuis plusieurs décennies : + 688 % entre 1960 et 2009¹ ! Parmi tous les modes de transport, la route est le plus important consommateur d'énergie avec 94 % de la consommation du secteur des transports².

Le Grenelle de l'environnement a posé pour objectif de réduire de 20 % les rejets de GES du secteur des transports d'ici à 2020 (pour revenir au niveau

[1] www.citepa.org/emissions/nationale/Ges/ges_co2.htm.

[2] Inventaire des émissions de gaz à effet de serre 1990-2009 : citepa.org.

d'émissions de 1990)¹. Mais, selon les projections du CITEPA², cet objectif ne sera pas atteint. Les politiques actuelles manquent d'ambition. C'est l'ensemble du système transport qui doit être réformé, à commencer par son support : les infrastructures.

En effet, les infrastructures décidées aujourd'hui déterminent largement les trafics de demain. La durée de vie d'une route est estimée à au moins 50 ans. Ainsi, en offrant de nouvelles facilités de circulation, toute infrastructure routière ou aéroportuaire induit du trafic motorisé supplémentaire, ce qui au final et sur la durée génère d'importants rejets de gaz à effet de serre.

Le Grenelle a acté l'élaboration d'un schéma national des infrastructures de transport (SNIT) censé proposer une véritable rupture. Mais l'avant-projet de ce SNIT affiche plus de 1 000 km de routes, ce qui constitue un véritable programme de relance autoroutière/routière en France. Il retient également le projet d'un nouvel aéroport à Notre-Dame-des-Landes. Ces choix contredisent les objectifs pris par la France en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Il importe ainsi de réviser en profondeur ce schéma national des infrastructures de transport.

Propositions

Adopter un schéma national d'infrastructures de transport sobre en carbone et en énergie reposant sur :

- **l'abandon des projets routiers/autoroutiers et aéroportuaires** : au-delà de leur impact écologique, les projets routiers et aéroportuaires contenus dans le SNIT et ailleurs sont coûteux³ et inutiles⁴, alors même qu'il existe des alternatives dans la plupart des cas. Ils doivent donc être abandonnés ;
- **une mise à niveau, en priorité, du réseau ferroviaire existant** : il convient d'optimiser le réseau ferroviaire existant afin de limiter la création de nouvelles infrastructures.

Transport de personnes : régénérer et moderniser le réseau existant

Le transport ferroviaire de proximité (Intercités, TER) et les trains d'équilibre du territoire sont actuellement en difficulté à cause de l'état des voies ferrées, qui

[1] Loi Grenelle 1.

[2] CITEPA [2011], Scénarios prospectifs énergie-climat-air à l'horizon 2030, mars.

[3] 1 km d'autoroute = 6,2 millions d'euros. Source SETRA.

[4] La France est déjà largement en surcapacité autoroutière par rapport à la moyenne européenne (41 % de métrage d'autoroutes en plus par habitant).

nécessite un investissement considérable. Ces réseaux sont essentiels pour le transport au quotidien des personnes. Il convient donc de recréer, à partir des lignes existantes qu'il faut moderniser et d'anciennes lignes à rouvrir, un réseau national Intercités, complémentaire du réseau TGV centré sur les métropoles et des réseaux TER centrés sur les aires urbaines régionales, et exploité en synergie avec eux. Ce réseau, performant et bien maillé, desservirait toutes les villes moyennes¹.

L'intermodalité doit également être facilitée par la mise en place de pôles d'échanges multimodaux performants permettant les déplacements des personnes dans les meilleures conditions en tout lieu du territoire. La combinaison gagnante des transports collectifs urbains, interurbains et des modes actifs (marche et vélo) doit être un objectif majeur de la politique transport à venir. Des solutions de stationnement sécurisé des vélos dans ces sites sont indispensables.

Au-delà du respect de l'environnement, les nouvelles LGV² ne devront pas se faire au détriment du réseau existant. L'amélioration de ce dernier peut être tout aussi efficace avec un coût financier et environnemental beaucoup moins important.

Transport de marchandises : s'engager sur un plan national pour le fret ferroviaire de proximité et le transport combiné

Il est impératif de sauver le fret ferroviaire, actuellement menacé en France, en développant un réseau dynamique d'opérateurs ferroviaires de proximité. L'actuel plan Fret SNCF prévoit l'abandon de 60 % de l'activité wagons isolés (fret de proximité), au mépris des objectifs de transfert modal. Du fait du report sur le transport routier et les poids lourds, ce sont 300 000 tonnes éqCO₂/an³ supplémentaires qui seront rejetées. De plus, l'aide au transport combiné et à la création des plateformes multimodales doit être renforcée de manière significative.

Des moyens financiers adéquats

Pour asseoir une véritable politique de transport sobre en carbone et en énergie, il est capital de :

[1] Mesure « Réseau intercités » de la FNAUT.

[2] Le Grenelle de l'environnement a acté la réalisation de 2 000 kilomètres de lignes ferroviaires nouvelles à grande vitesse d'ici à 2020 (liste figurant dans le SNIT).

[3] Étude réalisée en septembre 2009 par le Cabinet « Carbone 4 » et présentée au Comité stratégique fret SNCF le 15 janvier 2010.

- supprimer les aides publiques privilégiant le secteur routier et aéroportuaire. Le plan de relance de 2009¹ et le grand emprunt national en 2010 ont fortement soutenu les projets routiers et l'industrie automobile (prime à la casse, promotion de la voiture électrique). Il est également nécessaire de supprimer toutes les exonérations de taxe et autres avantages fiscaux dont bénéficie le transport routier et aérien (comme l'exemption de taxe pour le kérosène). À l'inverse, une fiscalité favorisant la pratique du vélo doit être mise en place *via* l'indemnisation des frais pour les trajets domicile-travail comme cela se fait déjà en Belgique et aux Pays-Bas². De même, la faculté pour le contribuable de déduire de ses revenus les frais réels kilométriques de ses déplacements journaliers en automobile doit être fondamentalement revue ;
- doter l'Agence de financement des infrastructures de transport de France (AFITF) des moyens nécessaires pour financer les alternatives à la route et à l'aérien. Pour cela, il est indispensable de lui affecter une partie du produit des nouvelles taxes climat-énergie (voir mesure contribution climat-énergie) ou autres taxes spécifiques sur le transport routier et aérien ;
- augmenter significativement le financement de la régénération du réseau ferroviaire et des transports en commun en site propre (TCSP) : les engagements financiers annoncés dans le cadre du Grenelle sont insuffisants³.

Une réduction de la demande de transport motorisé fondée sur la proximité

Pour réduire la demande de transport motorisé, il sera essentiel d'agir sur les deux leviers suivants :

- faire payer aux transports leurs coûts complets, y compris les externalités (contribution climat-énergie et éco-redevance km poids lourds) ;
- engager une politique d'aménagement du territoire basée sur une relocalisation des activités et ayant comme maître mot la proximité. En

[1] Lors du Comité interministériel d'aménagement et de compétitivité des territoires (CIACT) de février 2009, il a été présenté 1 000 projets concrets financés partout en France par le plan de relance de l'économie. Dans ce cadre, 870 millions d'euros sont consacrés aux infrastructures de transport : 400 millions pour les infrastructures routières, 300 millions pour les infrastructures ferroviaires et 170 millions pour les infrastructures fluviales et portuaires.

[2] *L'économie du vélo, synthèse*, 36 pages, Inddigo/Altermodal, publié par Atout France, juillet 2009.

[3] Concernant la régénération du réseau ferroviaire, voir École polytechnique de Lausanne (2005), *Audit sur l'état du réseau ferré national français*, septembre, www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_Rivier.pdf. Pour ce qui concerne les TCSP, l'État s'est engagé à déployer 2,5 milliards d'euros d'ici à 2020 pour investir dans 1 500 km de TCSP supplémentaires, alors que le GART a estimé les besoins à 4 milliards d'euros.

favorisant, pour agir sur le transport de marchandises, les structures de production et de distribution à petite échelle. Et en réorientant, pour agir sur les déplacements individuels, les politiques d'urbanisme (en ville : rapprochement des logements, emplois, loisirs, commerces et services les uns des autres pour limiter les déplacements quotidiens ; dans les zones rurales : maintien ou redéploiement d'activités et de services, publics et privés).

5 ■ Instaurer une véritable planification stratégique à l'échelle du bassin de vie pour lutter contre l'étalement

Propositions

- Transférer la compétence de l'élaboration des plans locaux d'urbanisme (PLU) à l'intercommunalité.
- Intégrer une stratégie foncière durable dans le rapport de présentation du PLU.

Contexte

En France, les espaces naturels et agricoles perdent actuellement la superficie moyenne d'un département tous les sept ans, alors que sur la période 1992-2003, cette perte était d'un département tous les dix ans.

L'artificialisation des sols constitue l'une des conséquences les plus visibles de l'étalement urbain, c'est-à-dire un développement (péri)urbain non maîtrisé, fortement consommateur d'espace et se traduisant principalement par la construction de maisons individuelles isolées. À ce phénomène s'ajoutent la spécialisation fonctionnelle (séparation dans l'espace des fonctions de logement, d'emploi et de service) et la ségrégation spatiale (embourgeoisement du centre-ville, périurbanisation des classes moyennes et « ghettoïsation » des classes les plus pauvres).

La combinaison de ces phénomènes est fortement génératrice d'émissions de gaz à effet de serre, en particulier parce qu'elle a pour conséquence d'augmenter la mobilité locale (d'un rayon inférieur à 80/100 km autour du domicile). Ces phénomènes entraînent également une augmentation de la vulnérabilité des territoires aux impacts des changements climatiques : fragilisation de la biodiversité et réduction des espaces agricoles, alors que leur préservation

est essentielle pour maintenir une capacité d'adaptation ; augmentation des risques d'inondation par l'artificialisation des sols, etc.¹

Au cours des dernières décennies, ce phénomène s'est imposé, par défaut, comme le modèle de développement. Malgré l'évolution de certaines lois sur l'urbanisme et des documents de planification territoriale, la lutte contre l'étalement urbain, qui figure pourtant au premier rang du discours politique national et local, n'a globalement pas porté ses fruits.

Si le Grenelle a permis certaines avancées en matière d'urbanisme, un cadre national cohérent ainsi que des politiques territoriales ambitieuses et efficaces permettant d'endiguer ce phénomène font aujourd'hui défaut. À titre d'exemple, le PTZ+ (prêt à taux zéro+), dispositif visant à faciliter l'accès à la propriété, favorise la construction de logements neufs par rapport à l'achat de logements existants, incitant de la sorte à artificialiser plus de terres et à construire plus loin, même dans les zones peu tendues, c'est-à-dire où il n'est pas besoin de construire de nouveaux logements. Il est fondamental de réformer l'ensemble des politiques et mesures ayant un impact sur l'aménagement du territoire, afin qu'elles contribuent à la lutte contre l'étalement urbain – et non l'inverse.

Le PLU reste majoritairement élaboré par la commune, alors que ce niveau manque à la fois du recul nécessaire et des moyens humains et financiers pour réaliser et mettre en œuvre une politique d'urbanisme capable de répondre aux enjeux du développement durable. Si la loi Grenelle 2 encourage le PLU intercommunal, elle ne procède toutefois pas à un transfert d'attribution de la compétence. Alors que l'ensemble des acteurs qui travaillent sur la thématique de l'aménagement du territoire (associatifs, urbanistes, économistes, promoteurs, institutionnels, etc.) partagent ce constat, les communes sont réticentes à renoncer à leurs prérogatives en matière d'urbanisme.

Par ailleurs, sur le foncier, la loi Grenelle 2 a certes permis plusieurs avancées puisque le SCOT (schéma de cohérence territoriale) et le PLU doivent présenter une analyse de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers et fixer au vu de ce diagnostic des objectifs de lutte contre l'étalement urbain et de consommation économe de l'espace. Le SCOT peut de plus imposer, préalablement à toute ouverture à l'urbanisation d'un nouveau secteur, l'utilisation de terrains situés en zone urbanisée et desservis par les

[1] Pour plus d'informations, voir l'étude du RAC [2011], *Étalement urbain et changements climatiques : état des lieux et propositions*, juillet, www.rac-f.org/IMG/pdf/Etalement%20urbain%20et%20changements%20climatiquespdf.pdf.

équipements ainsi que la réalisation d'une étude de densification des zones déjà urbanisées. Ces mesures permettent de commencer à réfléchir à l'échelle des territoires à une consommation économe de l'espace. Elles restent cependant largement insuffisantes pour impulser une réelle stratégie foncière, indispensable à un développement durable des territoires.

Propositions

Transférer la compétence de l'élaboration du PLU à l'intercommunalité

Il convient, dans un premier temps, d'inciter financièrement les communes à transférer cette compétence à l'intercommunalité, *via* par exemple un « bonus » dans les dotations globales de financement, et de passer par la suite, d'ici trois à cinq ans, à une obligation de ce transfert.

Intégrer une véritable stratégie foncière dans le rapport de présentation du PLU

Les politiques d'urbanisme et d'aménagement structurent le territoire sur le long terme. Il est donc fondamental d'avoir une vision prospective de l'évolution du territoire. Pour cela, il est nécessaire de disposer d'un diagnostic foncier qui permette à la collectivité de connaître :

- les terrains disponibles, en particulier dans les zones déjà urbanisées ;
- les zones à enjeux spécifiques (friches industrielles, bâtiments tertiaires obsolètes, etc.) qui peuvent faire l'objet d'une transformation (en logements, par exemple) ;
- le maillage en transports collectifs existants et projetés et en circulations douces (vélo, marche, etc.) ;
- la répartition des services et commerces dans l'espace.

Ce diagnostic foncier doit être croisé avec les différents états des lieux et objectifs définis dans le cadre des politiques d'habitat, de transport, de développement commercial, etc. Il servira à élaborer une stratégie foncière qui définira les priorités en termes de construction, de transformation en espaces verts. Cette stratégie doit figurer dans le PLU.

Enfin, l'évaluation environnementale du PLU telle que prévue par la loi Grenelle 2 doit être réalisée correctement et en incluant les impacts en matière de climat, de vulnérabilité aux changements climatiques, de biodiversité, etc.

Il s'agit au final de privilégier, de manière articulée à la politique de déplacements :

- la rénovation des quartiers et villages existants ;
- « l'intensification » urbaine, c'est-à-dire le fait d'utiliser mieux et davantage les espaces urbains existants : possibilité d'accueillir plus de monde dans une grande maison, mixité d'usage, mais également pénalisation des locaux et logements vacants, etc. ;
- l'exploitation des opportunités foncières pour la création d'« infrastructures vertes » : espaces verts, parcs, terrains de jeux, jardins familiaux ou collectifs, agriculture de proximité, etc. ;
- si nécessaire uniquement et en fonction de la structure urbaine projetée, des projets d'extension urbaine, économes en sol, avec des zones à urbaniser soumises à un seuil de densité minimum.

Renforcer l'ingénierie territoriale en matière d'urbanisme et d'aménagement

Ces différentes mesures nécessitent de renforcer les compétences des collectivités. Ce renforcement peut se faire directement en interne, *via* le développement de formations à destination des élus et services des collectivités relatives à l'urbanisme et ses enjeux majeurs (climat, énergie, mobilité, environnement, etc.) ou en externe, au sein des structures de conseil et d'accompagnement des collectivités en matière d'urbanisme et d'aménagement¹ dont les moyens financiers se trouveraient par conséquent renforcés.

Enfin, les territoires ruraux et les espaces naturels sont d'une importance fondamentale pour la qualité de vie future sur notre planète, sans commune mesure avec l'importance de leur population. L'étalement urbain est aussi – et même surtout – un enjeu dans les petites collectivités en périphérie éloignée des agglomérations. En conséquence, les territoires ruraux doivent disposer de compétences et de moyens d'étude et d'action analogues à ceux des territoires urbains².

[1] Conseils d'architecture, d'urbanisme et d'environnement (CAUE), Agences d'urbanisme et établissement publics fonciers (EPF).

[2] En utilisant l'Agence d'urbanisme, le CAUE ou l'EPF le plus proche ou en mutualisant des moyens mis en œuvre au niveau départemental ou régional.

Annexe 5

Compléments disponibles sur www.strategie.gouv.fr

Le *Complément 1*, rassemblant les « Propositions des membres du comité », a été intégré dans la version finale du rapport sous la rubrique *Annexe 4*. Les compléments suivants sont disponibles uniquement en version électronique sur le site du Centre d'analyse stratégique.

Complément 2

L'analyse de l'évolution des émissions européennes et françaises depuis 1990

Aurélien Million

Complément 3

Une illustration des politiques climatiques étrangères

Johanne Buba

Complément 4

Construction de trajectoires sectorielles françaises

Aurélien Million, Pascale Scapecchi et Olivier Teissier

Complément 5

Synthèse des résultats de modélisation

Pascale Scapecchi et Denis Ferrand

Complément 6

Favoriser le développement de la R & D et la diffusion des technologies propices à une économie sobre en carbone

Matthieu Glachant et Dominique Auverlot

Bibliographie

AEE (2011), *Annual European Union Greenhouse Gas Inventory 1990-2009 and Inventory Report 2011*, Submission to the UNFCCC Secretariat, avril.

Aghion P., Clette G., Cohen E. et Lemoine M. (2011), *Crise et croissance : une stratégie pour la France*, rapport du Conseil d'analyse économique, n° 100, Paris, La Documentation française, www.cae.gouv.fr/spip.php?article183.

Aghion P, Hemous D. et Veugelers R. (2009), « No green growth without innovation », *Bruegel Policy Brief 07*, novembre.

AIE (2010), *Energy Technology Perspectives 2010*.

AIE (2010), *World Energy Outlook 2010*.

Bernard A. et Vielle M. (2008), *Évaluation du paquet énergie-climat à l'aide du modèle GEMINI-E3*, rapport au ministre de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement.

BMU (2010), *Energiekonzept der Bundesregierung : Langfristige Strategie für die künftige Energieversorgung*, www.bmu.de/energiekonzept/doc/46394.php.

Centre d'analyse stratégique et Conseil général de l'industrie, de l'énergie et des télécommunications (2011), *La voiture de demain : carburants et électricité*, rapport de la mission présidée par Jean Syrota, Paris, La Documentation française, www.strategie.gouv.fr/content/rapport-la-voiture-de-demain-carburants-et-electricite-0.

Centre d'analyse stratégique (2011), *Le calcul du risque dans les investissements publics*, rapport de la mission présidée par Christian Gollier, rapporteur général : Luc Baumstark, Paris, La Documentation française, www.strategie.gouv.fr/content/rapport-le-calcul-du-risque-dans-les-investissements-publics.

Centre d'analyse stratégique et Direction générale du Trésor (2011), *France 2030 : cinq scénarios de croissance*, rapport du groupe présidé par Benoît Cœuré et Vincent Chriqui, Paris, La Documentation française, www.strategie.gouv.fr/content/france-2030-cinq-scenarios-de-croissance-0.

Centre d'analyse stratégique (2009), *La valeur tutélaire du carbone*, rapport de la commission présidée par Alain Quinet, Paris, La Documentation française, www.strategie.gouv.fr/content/rapport-de-la-mission-la-valeur-tutelaire-du-carbone.

CEREN (2010), *Le gisement d'économie d'énergie dans les opérations transverses de l'industrie*.

CGDD (2011), *Bilan énergétique de la France pour 2010*, Références, juin.

CGDD (2011), *Les véhicules électriques en perspective : analyse coûts-avantages et demande potentielle*, Études et documents, n° 41, mai.

CGDD (2011), *Rapport d'évaluation globale de l'avant-projet consolidé de Schéma National des Infrastructures de Transport*, mars.

CGDD (2010), « La mobilité des Français, panorama issu de l'enquête nationale transports et déplacements 2008 », *La Revue du CGDD*, décembre.

CGPC (2006), *Démarche prospective transports 2050*, mars.

Chaire économie du climat (2011), *Climate Economics in Progress 2011*, C. de Perthuis et P.-A. Juvet (dir.), R. Trotignon, G. Simonet, V. Boutueil, Paris, Economica.

Château B., Bagard V., Crozet Y. et Lopez-Ruiz H. (2008), *De la modélisation à la prospective : ruptures et transitions dans les scénarios de mobilité durable (personnes et marchandises) à l'horizon 2050*, PREDIT 3/Groupe 11 : « Politique des transports », rapport final, LET-ENERDATA.

CITEPA (2011), *Inventaire des émissions de gaz à effet de serre en France au titre de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques - format CCNUCC*.

CITEPA (2011), *Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France (OMINEA)*, édition 2011.

Club de l'amélioration de l'habitat (2010), *Les Points sur le marché de l'amélioration de l'habitat : les résultats 2009 de l'observatoire OPEN*, Les éditions du Club, n° 15.

Commission européenne (2011), « Feuille de route vers une économie compétitive à faible intensité de carbone à l'horizon 2050 », *COM(2011) 112 final*, 8 mars, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0112:FIN:FR:PDF>.

Commission européenne (2011), « A roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050 », *COM/2011/0112 final*, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0112:FIN:EN:PDF>.

Commission européenne (2010), « Analysis of options to move beyond 20% greenhouse gas emission reductions and assessing the risk of carbon leakage. Background information and analysis », *SEC(2010) 650*.

Commission européenne (2010), « Towards an enhanced market oversight framework for the EU Emissions Trading Scheme », *COM(2010) 796 final*.

Commission européenne (2010), « Progress towards achieving the Kyoto objectives », *COM(2010) 569 final*.

Commission européenne (2010), « Analysis of options to move beyond 20% greenhouse gas emission reductions and assessing the risk of carbon leakage », *COM(2010) 265 final*.

Commission européenne (2007), « Limiter le réchauffement de la planète à 2 degrés Celsius - Route à suivre à l'horizon 2020 et au-delà », *COM (2007)2*, 10 janvier.

Committee on Climate Change (2010), *The Fourth Carbon Budget: Reducing emissions through the 2020's*, décembre, www.theccc.org.uk/carbon-budgets/4th-carbon-budget-path-to-2030.

Crassous R. *et al.* (2006), « Endogenous structural change and climate targets. Modeling experiments with IMACLIM-R », *Energy Journal*, vol. 27, p.161-178.

Davis S. J. et Caldeira K. (2010), « Consumption-based accounting of CO₂ emissions », *PNAS*, vol. 107, n° 12, mars, p. 5687-5692.

DGEC (2011), *Rapport sur l'industrie des énergies décarbonées en 2010*.

DGEC (2010), *Scénarios énergie-climat-air 2020-2030*, Rapports finaux Enerdata, CITEPA, IFPEN.

EEA (2011), *Approximated EU GHG Inventory: Early estimates for 2010*, Technical Report n° 11/2011, www.eea.europa.eu/publications/approximated-eu-ghg-inventory-2010.

Eurostat (2010), *Driving Forces Behind EU-27 Greenhouse Gas Emissions over the Decade 1999-2008*.

Glachant M., Dechezleprêtre A., Hascic I., Johnstone N. et Ménière Y. (2011), « Invention and transfer of climate change mitigation technologies: A global analysis », *Review of Environmental Economics and Policy*, 5(1), p. 109-130.

Glachant M. et Ménière Y. (2011), *Projects Mechanisms and Technology Diffusion in Climate Policy*, Environmental and Resource Economics.

Glachant M., de la Tour A. et Ménière Y. (2011), « Innovation and international technology transfer: The case of the Chinese photovoltaic industry », *Energy Policy*, 39(2), p. 761-770.

Gollier C. (2001), *The Economics of Risk and Time*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Grenelle de l'environnement (2008), *COMOP 3 : Rénovation des bâtiments existants*.

Guérin E. et Spencer T. (2011), *Strengthening the European Union Climate and Energy Package: To build a low carbon, competitive and energy secure European Union*, IDDRI, étude n° 04/11.

Guesnerie R. (2003), *Kyoto et l'économie de l'effet de serre*, rapport du Conseil analyse économique, n° 39, Paris, La Documentation française.

Guivarch C. et Rozenberg J. (2011), *Is there a Case for the EU to Move Beyond 20% GHG Emissions Reduction by 2020?*, CIRED, février.

Hotelling H. (1931), « The economics of exhaustible resources », *Journal of Political Economy*, vol. 39, p. 137-175.

Hubert T. et Vidalenc E. (2011), « Renewable electricity in France: What are the potentials? ». *International 100% Renewable Energy Conference and Exhibition*, Istanbul, 6-8 octobre.

IDDRI et Climate Strategies (2011), *Moving from 20 to 30% Emissions Reduction by 2020?*, mars.

IFN (2011), « Prélèvement de bois en forêt et production biologique : des estimations directes et compatibles », *L'IF*, n° 28.

IIASA (2010), *Potentials and Costs for Mitigation of non-CO₂ Greenhouse Gas Emissions in the European Union until 2030*, rapport pour la Commission européenne, DG Climate Action.

INRA (2008), *Projections d'émissions/absorptions de gaz à effet de serre dans les secteurs forêt et agriculture aux horizons 2010 et 2020*, rapport pour le ministère français en charge de l'agriculture coordonné par Stéphane De Cara et Alban Thomas.

IPCC (2007), *IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007*.

Jaeger C. C. *et al.* (2011), *A New Growth Path for Europe*, rapport au ministère fédéral allemand de l'environnement, de la conservation de la nature et de la sécurité nucléaire.

JRC (2011), *Long-term Trend in Global CO₂ Emissions*, Commission européenne, octobre.

Klein C. et Simon O. (2010), « Le modèle MESANGE – nouvelle version réestimée en base 2000 », *Document de travail*, Direction générale du Trésor et de la politique économique, n° 2010/02.

Ministère du Développement durable (2009), *Bilan des émissions de gaz à effet de serre de la France en 2008*.

Ministère du Développement durable (2008), *Étude d'impact du projet de loi programme du Grenelle de l'environnement*, octobre.

Ministère de l'Écologie et du Développement durable - Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie (2006), *Division par quatre des émissions de gaz à effet de serre de la France à l'horizon 2050*, rapport du groupe de travail présidé par Christian de Boissieu, Paris, La Documentation française.

Nakano S. *et al.* (2009), « The measurement of CO₂ embodiments in international trade: Evidence from the harmonised input-output and bilateral trade database », DSTI/DOC (2009) 3, *OECD Working Papers*.

Négawatt (2011), *Dossier de synthèse du scénario Négawatt*.

Nordhaus W. (2007a), *The Challenge of Global Warming: Economic models and environmental policy*, Yale University, avril.

Nordhaus W. (2007b), « The Stern Review of the economics of climate change », *Mimeo*, Yale University.

Nordhaus W. et Boyer R. (2000), *Warming the World: Economic models of climate change*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

OCDE (2011), « Enhancing the cost-effectiveness of climate change mitigation policies in Sweden », *Economic Department Working Paper*, n° 841.

Pasquier J.-L. (2010), « Les comptes physiques de l'environnement, une base pour de nouveaux indicateurs sur l'interface économie-environnement. Le cas des émissions de CO₂ de la France », *in* Pappalardo M. (2010), « Les indicateurs de développement durable », *La Revue du CGDD*, janvier, p. 75-83.

Perthuis (de) C. (2010), *Et pour quelques degrés de plus*, Pearson Education, collection Les Temps Changent, 2^e édition, 290 p.

Perthuis (de) C. et Elbeze J. (2011), *Vingt ans de taxation du carbone en Europe : les leçons de l'expérience*, Les Cahiers de la Chaire économie du climat, avril.

Perthuis (de) C., Ellerman A. D. et Convery F. J. (2010), *Le prix du carbone : les enseignements du marché européen du CO₂*, Pearson Education, collection Les Temps Changent, 326 p.

Popp A., Lotze-Campen H. et Bodirsky B. (2010), « Food consumption, diet shifts and associated non-CO(2) greenhouse gases from agricultural production », *Global Environmental Change-Human Policy Dimensions*, vol. 20, n° 3, p. 451-462.

Potsdam Institute for Climate Change (2011), *Adaptation to Climate Change in the Transport Sector: A Review*, Eisenack K., Stecker R., Reckien D. et Hoffmann E., PIK Report, n° 122, mai.

Potsdam Institute for Climate Change (2010), *Energy Taxes, Resource Taxes and Quantity Rationing for Climate Protection*, Keisenack K., Edenhofer O. et Kalkuhl M., PIK Report, n° 120, novembre.

Prada M. (2010), *La régulation des marchés du CO₂*, rapport au ministre des Finances, de l'Économie et de l'Industrie, avril, 226 p., <http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/104000201/0000.pdf>.

Réseau Action Climat-France (2011), *Objectif climat – 30 % : le choix gagnant pour la France*.

Réseau Action Climat-France (2011), *Étalement urbain et changements climatiques : état des lieux et propositions*.

Reynès F., Yeddir-Tamsamani Y. et Callonnec G. (2011), « Presentation of the Three-ME model: Multi-sector macroeconomic model for the evaluation of environmental and energy policy », *Document de travail de l'OFCE*, n° 2011-10.

Rocard M. (2009), *Rapport de la conférence des experts et de la table ronde sur la contribution Climat et Énergie*, rapport remis au Premier ministre, juillet.

RTE (2011), *Bilan prévisionnel de l'équilibre offre-demande d'électricité en France*, octobre.

Sassi O. *et al.* (2010), « IMACLIM-R: A modelling framework to simulate sustainable development pathways », *International Journal of Global Environmental Issues*, vol. 10, n° 1-2, p. 5-24.

Stern N. (2006), *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Londres, HM Treasury, 603 p.

Syndex (2009), *Les dérèglements climatiques, les nouvelles politiques industrielles et les sorties de crise*, rapport pour la Confédération européenne des syndicats.

Syndex – Alpha (2010), *GPEC dans les secteurs de l'industrie et de l'énergie impactés par le Grenelle de l'environnement*, rapport pour le ministère de l'Environnement et du Développement durable

Tirole J. (2009), *Politique climatique : une nouvelle architecture internationale*, rapport du Conseil d'analyse économique, n° 87, Paris, La Documentation française, www.cae.gouv.fr/spip.php?article162.

Traisnel J.-P., Joliton D., Laurent M.-H., Caffiaux S. et Mazzenga A. (2010), *Habitat Facteur 4, étude d'une réduction des émissions de CO₂ liées au confort thermique dans l'habitat à l'horizon 2050*, Les Cahiers du CLIP, n° 20, IDDRI.

UK Government (2011), *Planning our Electric Future: A White Paper for secure, affordable and low-carbon electricity*, Department of Energy and Climate Change, 12 juillet, www.decc.gov.uk/assets/decc/11/policy-legislation/EMR/2176-emr-white-paper.pdf.

UK Government (2011), *Carbon Plan*, mars, www.decc.gov.uk/en/content/cms/tackling/carbon_plan/carbon_plan.aspx.

Union française de l'électricité (2011), *Électricité en France 2015-2030 – Scénarios et questions clés*.

Zagamé P., Boitier B. Fougeyrollas A. et Le Mouël P. (2010), *The NEMESIS Reference Manual*, ERASME, Federal Planning Bureau, E3M-Lab, www.erasme-team.eu/index.php/erasme-reports/cat_view/50-nemesis-presentations.html.



Le rapport
Trajectoires 2020-2050
vers une économie sobre en carbone
est une publication
du Centre d'analyse stratégique

Directeur de la publication :
Vincent Chiriqui, directeur général

Directeur de la rédaction :
Pierre-François Mourier,
directeur général adjoint

Secrétariat de rédaction :
Olivier de Broca

Création : Christine Mahoudiaux

Crédits photos :

Couverture : COM&O

Page 3 : Thierry Marro
(Centre d'analyse stratégique)

Réalisation : COM&O

Impression :

Imprimé en France

Df : 5R029810

ISBN : 978-2-11-008976-2

@Direction de l'information légale
et administrative - Paris 2012

Diffusion :

Direction de l'information légale

et administrative

La documentation Française

Contact presse :

Jean-Michel Roullé,

responsable de la Communication

01 42 75 61 37 / 06 46 55 38 38

jean-michel.roulle@strategie.gouv.fr

www.strategie.gouv.fr

« En application de la loi du 11 mars 1957 (art. 41) et du code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992, complétés par la loi du 3 janvier 1995, toute reproduction partielle ou totale à usage collectif de la présente publication est strictement interdite sans autorisation expresse de l'éditeur. Il est rappelé à cet égard que l'usage abusif et collectif de la photocopie met en danger l'équilibre économique des circuits du livre. »



Centre d'analyse stratégique

18, rue de Martignac
75700 Paris Cedex 07
Tél. 01 42 75 60 00

www.strategie.gouv.fr

Ce rapport est le produit des travaux du comité installé en juin 2011 par la ministre en charge de l'Écologie et présidé par Christian de Perthuis. Composé de représentants des entreprises, des syndicats, des ONG, des ministères concernés ainsi que de différents experts, ce comité a bénéficié de l'assistance des équipes du Centre d'analyse stratégique. Le rapport contribue aux réflexions menées en Europe à l'horizon 2050, en explorant les voies d'un rehaussement des objectifs de réduction d'émission de gaz à effet de serre en 2020 et 2030. Il identifie les options permettant de maximiser les bénéfices économiques et sociaux de la politique climatique. Si le climat n'est plus une charge obérant la capacité de rebond de l'économie mais un levier stimulant la création de richesses et d'emplois, nul doute qu'il sera intégré plus rapidement dans nos choix collectifs. Un changement auquel aspirent les parties prenantes à cet exercice de prospective.

Diffusion

Direction de l'information légale et administrative

La documentation Française

Tél. : 01 40 15 70 00

www.ladocumentationfrancaise.fr



Imprimé en France

Df : 5RD29810

ISBN : 978-2-11-008976-2

Prix : 12,00 euros