



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREMIER MINISTRE



Centre
d'analyse
stratégique

Novembre 2006

COMMISSION “ÉNERGIE”

Rapport d'étape

Commission « Énergie »
Rapport d'étape

Président de la commission « Énergie » : Jean SYROTA

*Rapporteur général : Thierry TUOT
Coordinateur : Philippe HIRTZMAN*

Président du groupe 1 (« Enseignements du passé ») :

Président du groupe 2 (« Perspectives offre/demande ») :

Président du groupe 3 (« Evolutions technologiques ») :

Président du groupe 4 (« Orientations européennes ») :

Président du groupe 5 (« Scénarios énergétiques ») :

Président du groupe 6 de synthèse (« Politique énergétique ») :

Michèle PAPPALARDO

Olivier APPERT

Alain BUGAT

André MERLIN

Thierry CHAMBOLLE

Jean BERGOUIGNOUX

SOMMAIRE

Avant-propos : organisation des travaux de la commission et statut du rapport d'étape

1	Le cadre de cohérence et la problématique	7
1.1	<i>Un cadre de cohérence spatio-temporel</i>	<i>7</i>
1.2	<i>Le cadre conceptuel : une problématique de développement durable</i>	<i>7</i>
2	La politique énergétique française face aux défis planétaires..	8
2.1	<i>A long terme et au niveau mondial, la problématique environnementale est sans doute la plus prégnante.....</i>	<i>8</i>
2.1.1	Un impératif absolu dans une perspective de développement durable : maîtriser les émissions mondiales de gaz à effet de serre	8
2.1.2	Des scénarios plus ou moins ambitieux pour tenter de relever le même défi : maîtriser le risque climatique sans compromettre l'autre impératif que constitue le développement économique mondial.....	10
2.1.3	Pour contenir les émissions mondiales de CO ₂ , il va être nécessaire de mobiliser tous les moyens d'action disponibles du côté tant de la maîtrise de la demande que de l'offre d'énergies à faible contenu en gaz à effet de serre.....	13
2.1.4	Le rôle décisif des technologies.....	14
2.2	<i>A court-moyen terme, c'est beaucoup plus le pouvoir de marché d'un certain nombre d'acteurs dans un contexte géopolitique tendu que la perspective d'un prochain épuisement des réserves qui devrait peser sur les prix des énergies fossiles.</i>	<i>18</i>
2.2.1	Les scénarios « soutenables » à long terme impliquent des efforts considérables de réduction de consommation des hydrocarbures.....	18
2.2.2	Si le spectre, agité fréquemment, d'un épuisement prochain des réserves mondiales de pétrole et de gaz tend à s'éloigner, dès lors que les mesures nécessaires pour maîtriser le risque climatique deviennent effectives, il ne faut cependant pas oublier que la géopolitique reste une dimension intrinsèque du secteur énergétique	19
2.2.3	Les restructurations récentes des marchés pétroliers, le poids de certains acteurs sur des marchés gaziers qui restent encore largement régionalisés, vont peser à court moyen terme sur les mécanismes de formation des prix des hydrocarbures.....	19
2.2.4	A moyen terme les risques concernant la disponibilité et les prix du charbon et de l'uranium paraissent modérés, même si certaines évolutions récentes ou prévisibles incitent à la vigilance	20
2.3	<i>Vers une approche nouvelle de la géopolitique de l'énergie dans le cadre de l'après-2012 ?</i>	<i>20</i>
2.3.1	Les accords internationaux sur la lutte contre le changement climatique devraient constituer le cadre de cohérence d'une politique de maîtrise des émissions de gaz à effet de serre au niveau mondial.....	21

2.3.2	Les Etat-Unis entendent affirmer leur « leadership » technologique en matière de maîtrise des émissions de gaz à effet de serre.....	21
2.3.3	Les programmes de coopération se multiplient entre les grandes régions	22

3 La politique énergétique française et l'Europe : opportunités et contraintes 23

<i>3.1</i>	<i>L'Europe : un acteur incontournable en matière de politique énergétique, même si certains domaines sensibles échappent à sa compétence.</i>	<i>23</i>
------------	---	-----------

<i>3.2</i>	<i>Electricité et gaz : le fonctionnement des marchés est largement perfectible mais, en tout état de cause, le recours aux mécanismes de marché ne saurait tout régler</i>	<i>24</i>
------------	---	-----------

3.2.1	Des marchés encore perfectibles.....	24
-------	--------------------------------------	----

3.2.2	Les mécanismes de marché n'apportent que des réponses très partielles à la problématique de la sécurité d'approvisionnement.	26
-------	---	----

<i>3.3</i>	<i>Le marché des droits d'émission de CO₂.....</i>	<i>27</i>
------------	---	-----------

3.3.1	Des débuts peu significatifs.....	27
-------	-----------------------------------	----

3.3.2	Les pratiques actuelles ont des effets pervers de différentes natures	29
-------	---	----

3.3.3	Coût des droits d'émission et compétitivité économique des entreprises européennes.....	30
-------	---	----

<i>3.4</i>	<i>L'Union européenne et la maîtrise de l'énergie : le pouvoir de fédérer, prescrire et normaliser.....</i>	<i>30</i>
------------	---	-----------

3.4.1	Une intensité énergétique « raisonnable », mais s'améliorant moins vite qu'ailleurs.....	30
-------	--	----

3.4.2	Face aux nouveaux défis énergétiques mondiaux, l'Europe doit « changer de vitesse »	32
-------	---	----

4 Les axes d'une politique énergétique nationale..... 33

<i>4.1</i>	<i>Les enseignements du passé.....</i>	<i>33</i>
------------	--	-----------

4.1.1	La « crise » actuelle, malgré quelques similitudes, présente de grandes différences avec le premier choc pétrolier.....	34
-------	---	----

4.1.2	Les résultats pour le moins mitigés des perspectives énergétiques passées ont justifié les nouvelles approches de l'exploration du futur développées au cours des années 1990.....	36
-------	--	----

4.1.3	La réponse française aux chocs pétroliers de 1973-74 et 1979-80.....	37
-------	--	----

4.1.4	La réadaptation du système de production électrique français, face aux incertitudes de la croissance et des prix des énergies.....	37
-------	--	----

4.1.5	Les progrès en matière de maîtrise de l'énergie sont très sensibles aux évolutions inextricablement conjuguées des prix de l'énergie et des politiques énergétiques.....	39
-------	--	----

4.1.6	La période sous revue n'a pas été marquée dans le domaine de l'énergie par de « vraies » ruptures technologiques, mais a connu des innovations ou des évolutions techniques importantes. 40	
-------	---	--

<i>4.2</i>	<i>Il existe un ensemble de solutions dont aucune n'est décisive à elle seule, qu'il faut faire émerger le plus vite possible conjointement.....</i>	<i>40</i>
------------	--	-----------

4.2.1	La recherche constitue la condition fondamentale du succès d'une politique énergétique : elle permettra de faire bénéficier les techniques existantes de progrès continus et permanents, mais il ne faut pas se reposer sur l'idée qu'elle va apporter un miracle technologique à l'horizon considéré	41
-------	---	----

4.2.2	Les énergies renouvelables seront amenées à jouer un rôle croissant dans le « mix énergétique » pour peu que leurs coûts diminuent	41
4.2.3	Le marché ne saurait apporter à lui seul des solutions satisfaisantes aux différentes questions auxquelles la France est confrontée	43
4.3	<i>La maîtrise et la réduction de la consommation d'énergie, sous contrainte d'efficacité économique et d'acceptabilité sociale, joueront un rôle essentiel, à court, moyen et long terme, dans deux domaines majeurs : le bâti et les transports.</i>	43
4.3.1	Utiliser des leviers adaptés à chaque horizon.....	45
4.3.2	La maîtrise de l'énergie dans le bâti existant est un gisement immédiatement fécond.....	45
4.3.3	Des résultats considérables peuvent également être obtenus dans le secteur des transports	46
4.4	<i>Le choix d'un mix énergétique, pour faire face aux incertitudes d'approvisionnement futures, doit conforter les acquis et préparer l'avenir.....</i>	47
4.4.1	Le parc nucléaire est un atout énergétique et environnemental qu'il faut conforter.....	47
4.4.2	Un développement volontaire et rationnel des énergies renouvelables.....	48
5	Les conditions de mise en œuvre d'une politique énergétique ambitieuse	48
5.1	<i>« Facteur 4 » : un objectif pertinent</i>	48
5.2	<i>Optimiser l'utilisation de la ressource rare que constituent les fonds publics ...</i>	49
5.3	<i>Assurer aux entreprises et aux citoyens un juste retour de leurs efforts.....</i>	50
5.4	<i>Obtenir l'adhésion du plus grand nombre au projet énergétique national</i>	50
6	ANNEXE : Récapitulatif des premières propositions de recommandations.....	52
6.1	<i>Mesures nationales.....</i>	52
6.2	<i>Mesures européennes</i>	53
7	ANNEXE : Liste des personnalités auditionnées.....	55
8	ANNEXE : Composition de la commission Energie	57

Avant propos

Organisation des travaux de la commission et statut du rapport d'étape

Le Premier ministre a demandé le 12 mai 2006 au Centre d'analyse stratégique de réunir une commission de haut niveau en vue de « dégager les principales orientations opérationnelles et préconisations de politique publique en matière de maîtrise de la demande énergétique, de transports et d'aménagement, d'offre d'énergies et de régulation du marché énergétique ».

Cette commission, présidée par Jean SYROTA, a été installée le 30 mai 2006 par Sophie BOISSARD, directrice générale du Centre d'analyse stratégique. Comptant 76 membres (composition en annexe titre 8), elle rassemble les différents acteurs et partenaires concernés : élus nationaux et européens, partenaires sociaux, administrations nationales et européennes, opérateurs et industriels, associations de consommateurs et de protection de l'environnement, organismes de recherche, ... Y siègent, en particulier, dix parlementaires nationaux (quatre sénateurs, quatre députés et deux parlementaires européens) ainsi que trois représentants de la Commission européenne (DG Environnement, DG Concurrence et DG Energie et transports).

Compte tenu de l'étendue et de la complexité des sujets à traiter, les travaux de la commission devraient s'échelonner sur moins d'une année et donner lieu à publication d'un rapport final au mois d'avril 2007. Toutefois, afin de répondre aux attentes immédiates du Premier ministre, la commission a pris toutes dispositions pour produire fin novembre 2006 le présent rapport d'étape faisant le point sur l'avancement de ses travaux et comportant des premières propositions d'actions immédiates ou recommandations, en vue d'échéances proches : loi de finances rectificative 2006, préparation des réunions prochaines du Conseil européen.

Outre la réunion d'installation, la commission « Energie » a tenu deux séances plénières en 2006 (27 septembre et 17 novembre).

La commission a organisé ses travaux autour de six groupes de travail [encadré 1].

Encadré 1

Les groupes de travail de la commission « Energie »

Les travaux de la Commission « Energie » sont organisés selon **six groupes de travail** dont les problématiques, complémentaires, doivent permettre de balayer le large spectre des préoccupations dans le champ de l'énergie :

- 1- **Enseignements du passé** (Michèle PAPPALARDO) : tirer les enseignements du passé en matière de prospective énergétique, notamment du point de vue des effets des prix et des politiques publiques ainsi que des comportements des consommateurs.
- 2- **Perspectives offre/demande** (Olivier APPERT) : étudier les perspectives de l'offre et de la demande d'énergie dans le monde et leurs conséquences géopolitiques (« peak oil », réserves en sources d'énergie renouvelables ou non, ...).
- 3- **Evolutions technologiques** (Alain BUGAT) : Envisager les évolutions technologiques, notamment de rupture (hydrogène, nucléaire, éolien, solaire, séquestration du CO₂, ...), leur échéancier de mise en œuvre et les coûts associés.
- 4- **Orientations européennes** (André MERLIN) : identifier les opportunités et les contraintes à prendre en compte par la France dans l'Union européenne.
- 5- **Scénarios énergétiques** (Thierry CHAMBOLLE) : procéder à diverses simulations pour définir les scénarios possibles.
- 6- **Politique énergétique** (Jean BERGOUGNOUX) : établir une synthèse en vue de définir les éléments d'une politique énergétique pour la France.

Ces groupes procèdent à des auditions (annexe titre 7) et examinent les contributions de leurs membres sur les thèmes de leur compétence. Ils recourent le cas échéant à des expertises extérieures : une consultation a ainsi été lancée pour recourir à diverses modélisations technico-économiques afin de tester sur plusieurs horizons les hypothèses de travail retenues. L'état de la réflexion de ces groupes figure en annexe de ce rapport d'étape. Les travaux connaissent naturellement un état de maturation très inégal, selon qu'il s'agit, par exemple, de porter un regard sur le passé afin d'en tirer des enseignements utiles pour l'avenir (les conclusions majeures du groupe 1 chargé de cette rétrospective se dessinent déjà clairement) ou de rechercher, dans le cadre d'une modélisation cohérente, les lignes de force des évolutions de la demande ou de l'offre à moyen et long termes. La coordination des travaux est assurée par la réunion fréquente des présidents de groupe (8 réunions restreintes de mai à décembre 2006) et celle, à trois reprises depuis sa constitution, de la commission en formation plénière, laquelle a pu débattre de la méthode et des orientations, prendre connaissance des travaux de tous les groupes et entendre des experts extérieurs (dont le directeur exécutif de l'Agence internationale de l'énergie).

Le présent rapport d'étape comporte des hétérogénéités de présentation et des inégalités de traitement des différents sujets.

D'une part, en raison de la méthode de travail, il eût été illusoire de tenter d'écrire une note de synthèse qui, même intérimaire, se serait voulue le reflet fidèle et exhaustif de l'intégralité des travaux.

D'autre part, en raison du calendrier très contraint imposé aux travaux, certains problèmes de fond, par nature horizontaux ou nécessitant un important travail d'intégration des réflexions, n'ont pu être examinés de façon exhaustive et nécessitent à l'évidence encore un gros investissement en termes d'investigations, d'analyse et de réflexion stratégique, travail d'approfondissement qui va être conduit jusqu'à la fin du premier trimestre 2007 ; il en va ainsi des questions de sécurité d'approvisionnement, de fiscalité sur les carburants, de transports (notamment routiers), d'organisation du territoire, ainsi que de la comparaison de l'efficacité des différents modes d'intervention publique. Un accent particulier sera porté sur le retour d'expérience et sur l'exploitation des expériences étrangères (« benchmark » vers quelques pays européens tels que l'Allemagne, le Royaume Uni, l'Italie ou l'Espagne).

En définitive, la place réservée à chaque thème — ou l'absence de traitement de certains sujets — ne reflète pas, à ce stade, des choix ou des priorités définitifs, mais uniquement le degré d'avancement des travaux. En particulier, les propositions de recommandations de politique publique figurant dans le présent rapport d'étape et dans son annexe sont partielles ; elles ont vocation à être reprises dans un ensemble plus vaste présenté dans le cadre du rapport final de façon argumentée et cohérente.

Le rapport d'étape de la commission « Energie » est constitué :

- **du présent document qui retrace les principes et hypothèses qui forment, en l'état actuel de ses travaux, le socle de la réflexion et des convictions de la commission. Ce document se conclut à titre conservatoire par un certain nombre de propositions susceptibles d'inspirer l'action immédiate du gouvernement tant au plan intérieur qu'au plan communautaire ;**
- **du compte rendu d'avancement des travaux des groupes 1 et 2, validés par leurs membres et illustrant l'état des discussions et réflexions en cours.**

1 Le cadre de cohérence et la problématique

1.1 Un cadre de cohérence spatio-temporel

La commission a retenu pour l'ensemble de ses travaux et, en particulier ceux menés dans ses groupes de travail, un double cadre de cohérence. Toutes ses analyses, réflexions et propositions doivent se situer par rapport :

- à **trois horizons temporels** :
 - le premier, 2012, est celui de l'action politique immédiate dans un contexte énergétique dont les fondamentaux sont peu susceptibles d'évolution, en dehors de crises difficilement prévisibles (horizons du prochain quinquennat et de la prochaine législature) ;
 - le deuxième se situe autour de 2020-2030, période de concrétisation possible de diverses évolutions techniques, politiques, économiques ou sociétales déjà amorcées (horizons cohérents avec ceux des exercices prospectifs communautaires) ;
 - le dernier se situe en 2050, horizon suffisamment lointain pour que puissent être envisagées de réelles ruptures techniques ou sociétales.

Ces trois horizons temporels ne sont bien sûr pas indépendants compte tenu de la durée de vie des investissements énergétiques et de certains équipements consommateurs d'énergie ; les décisions à l'horizon 2012 doivent être prises en ayant un œil sur les horizons ultérieurs. En ce qui concerne la recherche et développement, ce triple horizon temporel peut fréquemment se traduire par une évaluation des progrès technologiques selon une classification portant sur la probabilité d'occurrence : « certain », « probable » et « possible ».

- à **trois niveaux géographiques et de gouvernance** par rapport auxquels doit s'exercer de manière cohérente l'action de la France : le niveau mondial, le niveau européen et le niveau national ; s'agissant du niveau national, il conviendra, bien entendu, de prêter la plus grande attention à sa démultiplication territoriale. La commission considère, en effet, qu'il lui faudra dans la suite de ses travaux mieux distinguer au sein du niveau national les actions relevant de l'Etat, celles relevant des collectivités territoriales et celles dont l'initiative reviendra à la société civile, notamment aux syndicats et associations. Nombre de mesures tant conjoncturelles que structurelles qui peuvent être envisagées en matière de consommation d'énergie s'inscrivent désormais, en tout ou partie, dans des domaines de compétence des *collectivités territoriales* : infrastructures routières, services publics de transport, maîtrise des sols et d'aménagement de l'espace, formation, pour ne retenir que des compétences qui seront mise en jeu par les premières propositions de la commission. Il va par ailleurs de soi que l'ampleur des efforts nécessaires pour répondre aux défis de la politique énergétique nécessite une *mobilisation sociale* qui ne pourra être obtenue par la simple décision politique des pouvoirs publics mais exige un assentiment des citoyens et une action volontariste de leur part.

1.2 Le cadre conceptuel : une problématique de développement durable

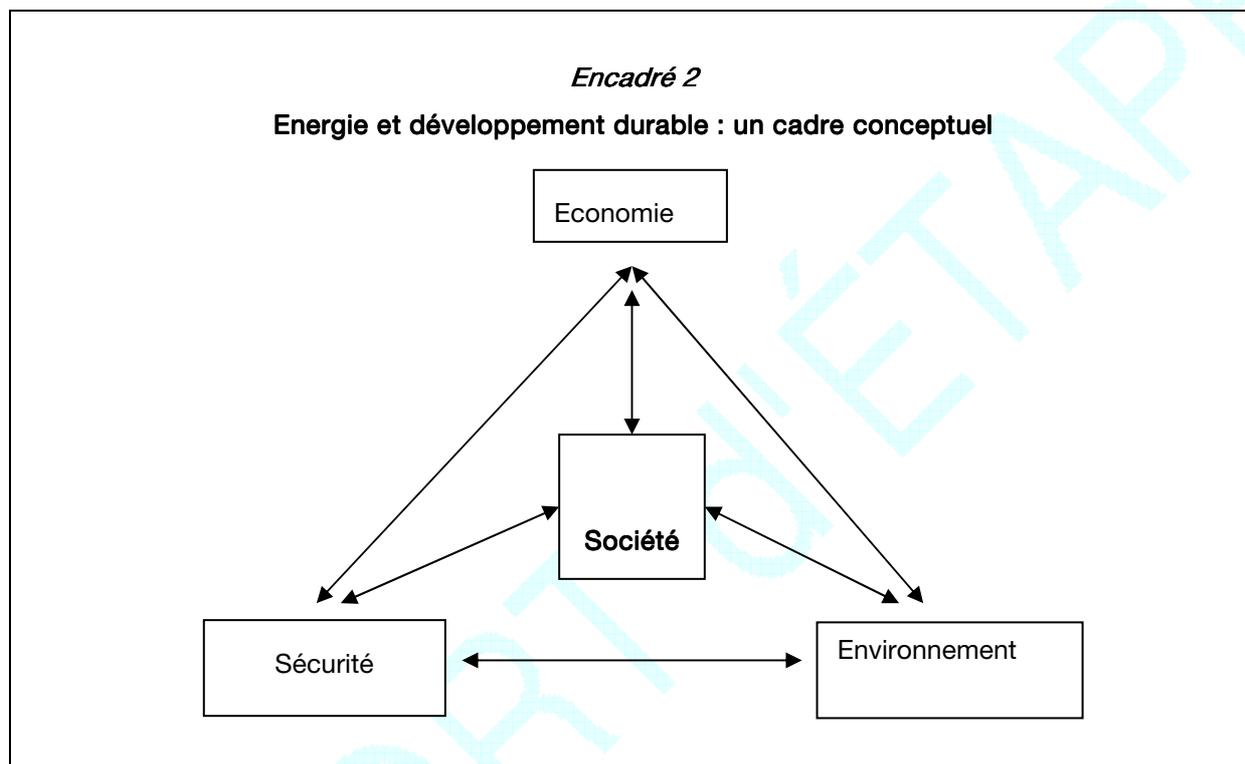
La lettre de mission invitait la commission à situer sa réflexion prospective sur la politique énergétique au cœur de trois problématiques (encadré 2) :

- de *sécurité énergétique*, tenant compte de l'état des ressources et des perspectives géostratégiques induisant des dépendances ;
- de *compétitivité économique*, la croissance et l'emploi devant pouvoir être assurés durablement malgré une énergie plus chère ou plus rare ;
- de *contrainte environnementale*, la menace du changement climatique imposant des choix drastiques immédiats pour réduire les risques encourus.

Il va de soi cependant que c'est bien l'homme et la société qui sont au cœur de cette problématique du développement durable puisqu'ils en sont à la fois les acteurs et la finalité. Le pavé intitulé de

manière laconique « société » dans le diagramme de l'encadré 2 recouvre, en fait, de multiples préoccupations, au premier rang desquelles :

- la satisfaction des besoins impliquant des consommations d'énergie dans les meilleures conditions de coût, de sécurité, d'équité et de solidarité,
- l'acceptabilité et la gestion sociales des évolutions qui seront nécessaires pour répondre au mieux sur la durée aux nouveaux défis énergétiques et environnementaux,
- la recherche de l'implication de tous dans la mise en œuvre des politiques indispensables sur la base d'une compréhension de leurs enjeux et de leur bien fondé.



2 La politique énergétique française face aux défis planétaires

2.1 A long terme et au niveau mondial, la problématique environnementale est sans doute la plus prégnante.

2.1.1 Un impératif absolu dans une perspective de développement durable : maîtriser les émissions mondiales de gaz à effet de serre

Des trois problématiques évoquées plus haut, la dernière, celle du changement climatique, nouvelle au regard des expériences passées, devrait prévaloir à long terme.

La commission a pris connaissance avec grand intérêt des études les plus récentes concernant les risques qui s'attachent au changement climatique et qui fonderont, sans aucun doute, les prochaines recommandations du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution climatique (GIEC). Elle entend les utiliser comme point de départ de sa réflexion.

La première observation prouvée concerne l'augmentation des teneurs dans l'atmosphère des *gaz principaux contributeurs de l'effet de serre* : ainsi la teneur atmosphérique en dioxyde de carbone (CO₂), remarquablement stable entre les années 1000 et 1750 au niveau de 280 parties par million (ppm), a cru en deux siècles de façon exponentielle jusqu'à 368 ppm en l'an 2000 (+ 31 %) ; l'évolution de la teneur atmosphérique en méthane (CH₄) est encore plus marquante : 700 parties par milliard (ppb) des années 1000 à 1750, 1750 ppb en l'an 2000, soit une augmentation de + 150 % depuis le XIX^e siècle.

Cette accélération du phénomène trouve son origine principalement dans l'augmentation des émissions anthropiques, notamment celles résultant de l'utilisation des énergies fossiles. *Cette première considération suffit en elle-même à justifier une action durable pour éviter la poursuite de cette évolution.* D'autre part la succession d'années pour lesquelles les températures moyennes observées sont supérieures aux moyennes historiques ainsi que l'accroissement de la fréquence des phénomènes météorologiques exceptionnels commencent à provoquer une prise de conscience généralisée, susceptible d'influencer progressivement les comportements.

La plupart des études actuelles aboutissent à des conclusions raisonnablement convergentes : au-delà d'une élévation de la température moyenne du globe de l'ordre de 2°C risquent d'apparaître des phénomènes autoalimentant les dérèglements climatiques, lesquels ne pourraient plus dès lors être maîtrisés, même au prix d'une réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre [encadré 3].

Encadré 3

Que peut-on dire aujourd'hui de la contrainte climatique ?

Le quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) sera rendu public en 2007. Il s'appuiera évidemment sur les nombreux travaux menés au cours de ces dernières années. Des études récemment publiées ressortent un certain nombre de conclusions très convergentes :

- Les incertitudes sur les mécanismes et les conséquences du changement climatique se sont fortement réduites depuis le rapport du GIEC de 1981.
- Dans l'ensemble, les risques apparaissent encore plus sérieux qu'on ne le pensait naguère.
- Il existe sans doute un seuil au-delà duquel les dérèglements climatiques s'autoalimentent et deviennent incontrôlables. La plupart des études s'accordent pour considérer que ce serait prendre un risque grave que d'aller au-delà d'une élévation de température moyenne de 2°C, ce qui correspondrait, d'après les plus récentes études, à une concentration admissible du CO₂ dans l'atmosphère de l'ordre de 450 ppm, valeur significativement inférieure au seuil critique de quelque 550 ppm que l'on retenait généralement naguère.
- Les émissions de gaz à effet de serre se sont accrues de 2.4 % par an au cours des trente dernières années entraînant une augmentation annuelle de plus de 0,4 % de leur concentration dans l'atmosphère. Sachant que cette concentration était en 2004 de 380 ppm, la simple extrapolation des tendances passées conduirait à dépasser cette concentration critique vers 2050.

Or la simple extrapolation des tendances actuelles (voir par exemple le scénario « Base line » de l'AIE : encadré 4) montre que, en l'absence de politiques énergiques de maîtrise des émissions de gaz à effet de serre, ce seuil — généralement considéré comme critique — serait atteint aux environs de 2050 puis, compte tenu de la durée de vie du CO₂ dans l'atmosphère, serait largement dépassé au cours des décennies suivantes, même dans l'hypothèse d'une stabilisation « en catastrophe » des émissions de CO₂. *Maîtriser les émissions mondiales de gaz à effet de serre apparaît donc comme un impératif, et même comme un impératif immédiat.*

2.1.2 Des scénarios plus ou moins ambitieux pour tenter de relever le même défi : maîtriser le risque climatique sans compromettre l'autre impératif que constitue le développement économique mondial

On touche ici au cœur de la problématique du développement durable. La croissance démographique, la poursuite du développement économique à un rythme très soutenu de nouvelles grandes puissances économiques telles la Chine ou l'Inde, le souci de ne pas laisser une part importante de la population mondiale dans le sous-développement économique et la détresse énergétique, les perspectives de croissance même à un rythme relativement modéré des pays les plus industrialisés, supposent inévitablement une croissance soutenue, à efficacité énergétique constante, des besoins en énergie finale au cours des prochaines décennies. D'une manière générale, les études de prospective énergétique au niveau mondial prennent ces hypothèses de croissance des besoins comme des données d'entrée et s'efforcent de construire des scénarios « soutenables » permettant d'y faire face en respectant les différentes contraintes à prendre en compte au premier rang desquelles, désormais, la limitation des risques climatiques.

Bien entendu, on peut discuter de la pertinence des hypothèses de croissance démographique et économique qui sous-tendent ces scénarios. Mais il est clair que ces discussions auront plus un impact sur le calendrier que sur la nature des mesures à prendre pour que les problèmes énergétiques ne constituent pas un obstacle dirimant au développement mondial.

Le groupe de travail spécialisé de la commission (groupe 2 : « Perspectives offre/demande ») a pu procéder à la confrontation d'un certain nombre de scénarios émanant de différents organismes (voir son rapport d'étape annexé au présent document).

Il n'est évidemment pas envisageable, pour de multiples raisons techniques, économiques et sociétales, de maîtriser en quelques années la tendance à l'accroissement des émissions mondiales de CO₂. Force est donc d'admettre que, même en mettant en œuvre des politiques énergétiques de maîtrise de ces émissions, elles continueront à croître pendant un certain nombre d'années, passeront par un maximum avant de commencer à décroître plus ou moins rapidement selon la vigueur des politiques engagées. Avec toutes les incertitudes qui s'attachent à une réflexion à aussi long terme, on peut penser, dans l'état actuel de nos connaissances, que cette décroissance des émissions de gaz à effet de serre devra, en tout état de cause, être poursuivie avec constance durant de nombreuses décennies avant que l'on puisse considérer ce risque climatique comme maîtrisé.

Un préalable à la définition des politiques énergétiques à mettre en œuvre dès aujourd'hui et à poursuivre sur la durée, est de se prononcer sur les objectifs à viser en matière d'émissions de gaz à effet de serre — notamment de CO₂ — à moyen (2020-2030) et long termes (2050).

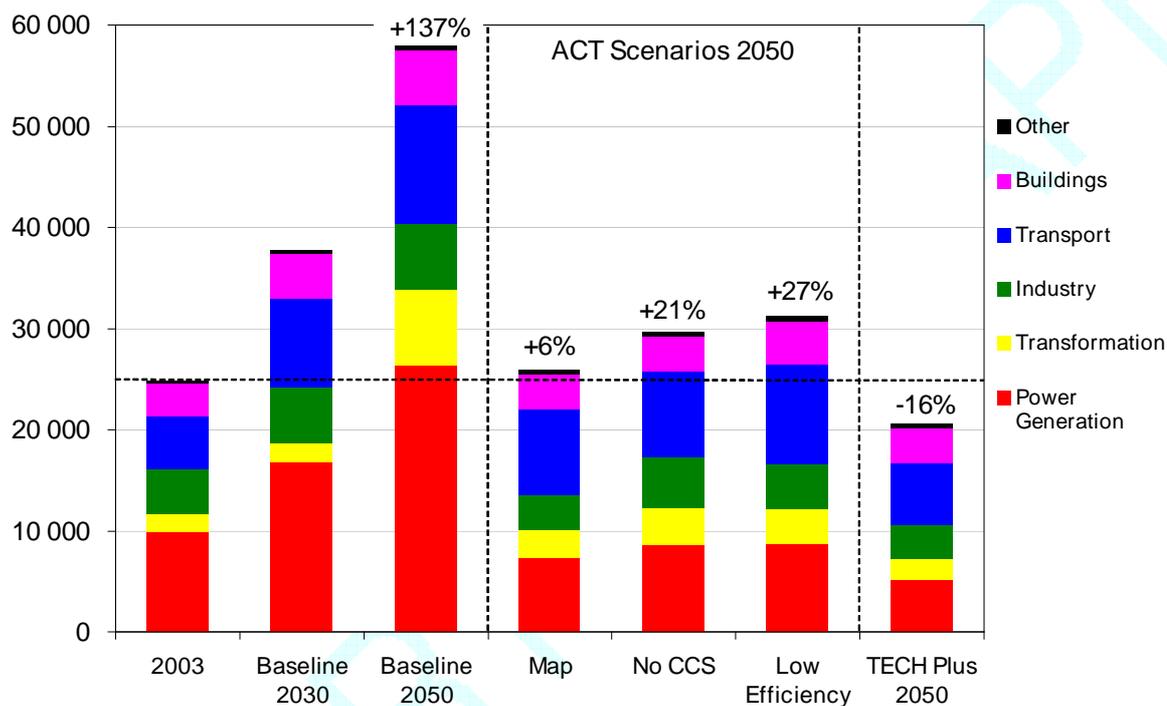
A cet égard et s'agissant de scénarios planétaires, il peut exister parfois des écarts significatifs entre les diverses préconisations récemment émises :

- L'AIE estime, dans son dernier rapport « *Energy technology perspectives 2006* », que la stabilisation des émissions peut être atteinte en 2050 en utilisant toutes les possibilités des technologies, existantes ou en développement, considérées comme économiquement acceptables sur la base d'une valorisation du CO₂ à 25 \$/t. Le meilleur des scénarios technologiques produits par l'AIE conduit ainsi en 2050 à une baisse de 16% des émissions par rapport à leur niveau de 2003 [encadré 4].

Encadré 4

Emissions mondiales de CO₂ dans différents scénarios élaborés par l'AIE

("base line", 3 scénarios ACT/Accelerated technology, "Tech plus")



CCS = Carbon Capture & Storage [Captage et stockage géologique du CO₂]

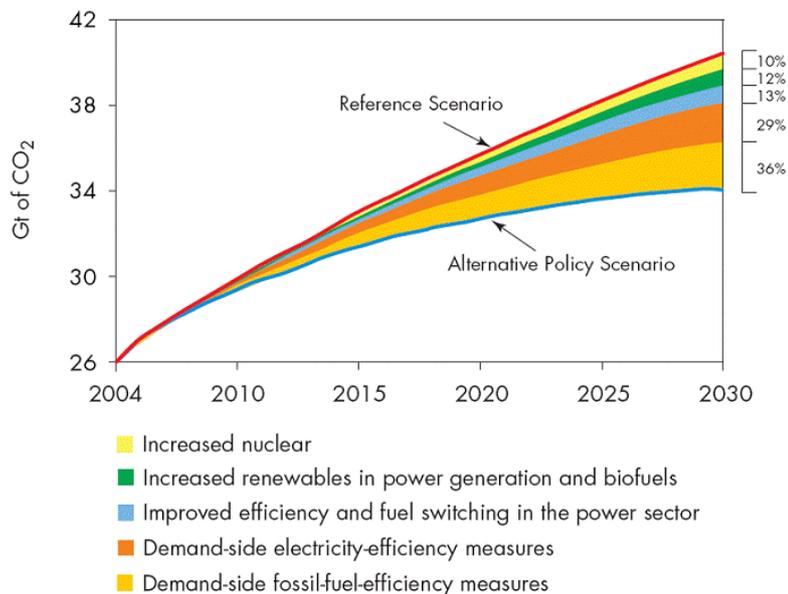
Source : Agence internationale de l'énergie

Le scénario « Baseline » [tendanciel de base] correspond à la poursuite des errements actuels. Il aboutit en 2050 à un niveau d'émissions totalement inadmissible. Le scénario « Map » suppose la mise en œuvre réussie des technologies dont on peut raisonnablement penser disposer à horizon 2050. Le scénario « No CCS » [capture et stockage du carbone non disponible] permet de mesurer l'impact d'un échec du développement des techniques de capture/séquestration du carbone. Le scénario « Low efficiency » [basse efficacité] correspond à une moins bonne amélioration de l'efficacité énergétique. Enfin le scénario « Tech plus » suppose le développement important de nouvelles technologies (pile à combustible, photovoltaïque, hydrogène), hypothèse loin d'être assurée à cet horizon vu d'aujourd'hui.

La toute dernière publication de l'AIE sur ce sujet (« World Energy Outlook 2006 ») retient quant à elle un « scénario alternatif au scénario tendanciel » dans lequel les émissions de gaz à effet de serre culminent en 2030 et qui semble parfaitement cohérent avec cette vision à l'horizon 2050 [encadré 5].

Encadré 5

Global Savings in CO₂ Emissions in the Alternative Scenario Compared to the Reference Scenario



Source : Agence internationale de l'énergie (« World energy outlook 2006 »)

- Le GIEC et l'Union Européenne retiennent des objectifs beaucoup plus ambitieux se traduisant par la division par deux des émissions mondiales de CO₂ par rapport à leur niveau actuel dès 2050.

La loi de programme française du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique (loi POPE) retient cet objectif, en précisant en son titre premier (article 3) :

« La lutte contre le changement climatique est une priorité de la politique énergétique qui vise à diminuer de 3 % par an en moyenne les émissions de gaz à effet de serre de la France. [...] En outre, cette lutte devant être conduite par l'ensemble des Etats, la France soutient la définition d'un objectif de division par deux des émissions mondiales de gaz à effet de serre d'ici à 2050, ce qui nécessite, compte tenu des différences de consommation entre pays, une division par quatre ou cinq de ces émissions pour les pays développés ».

La commission énergie n'envisage pas de procéder à une analyse technique qui tenterait de départager les scénarios qui sous-tendent ces deux préconisations. Elle considère cependant, que d'un point de vue politique, compte tenu des incertitudes qui subsistent tant sur l'évaluation du risque climatique et de ses conséquences socioéconomiques que sur les difficultés de mise en œuvre au niveau mondial d'une politique de maîtrise des émissions de gaz à effet de serre, la prudence impose d'être ambitieux et de ne remettre en cause ni l'objectif de division par 2 des émissions au niveau mondial, ni l'objectif « facteur 4 » qui en découle [encadré 6 ; voir infra titre 5.1].

Encadré 6

Cohérence d'un objectif de division par deux des émissions mondiales en 2050 et d'un objectif « facteur 4 » pour les pays développés

Dans une perspective de division par deux des émissions en 2050, il convient d'assurer une certaine équité entre les efforts à consentir par les différents pays :

- Si l'on retenait, à cet horizon, une convergence des émissions par tête, les émissions totales de la France devraient être divisées par 6 par rapport à leur niveau actuel.
- Si l'on retenait une convergence des émissions par unité de PNB, les émissions totales de la France devraient être divisées par un facteur qui pourrait être de l'ordre de 1,3 (réduction de 23 %) par rapport à leur niveau actuel.
- Le « facteur 4 » est un compromis entre ces deux convergences.

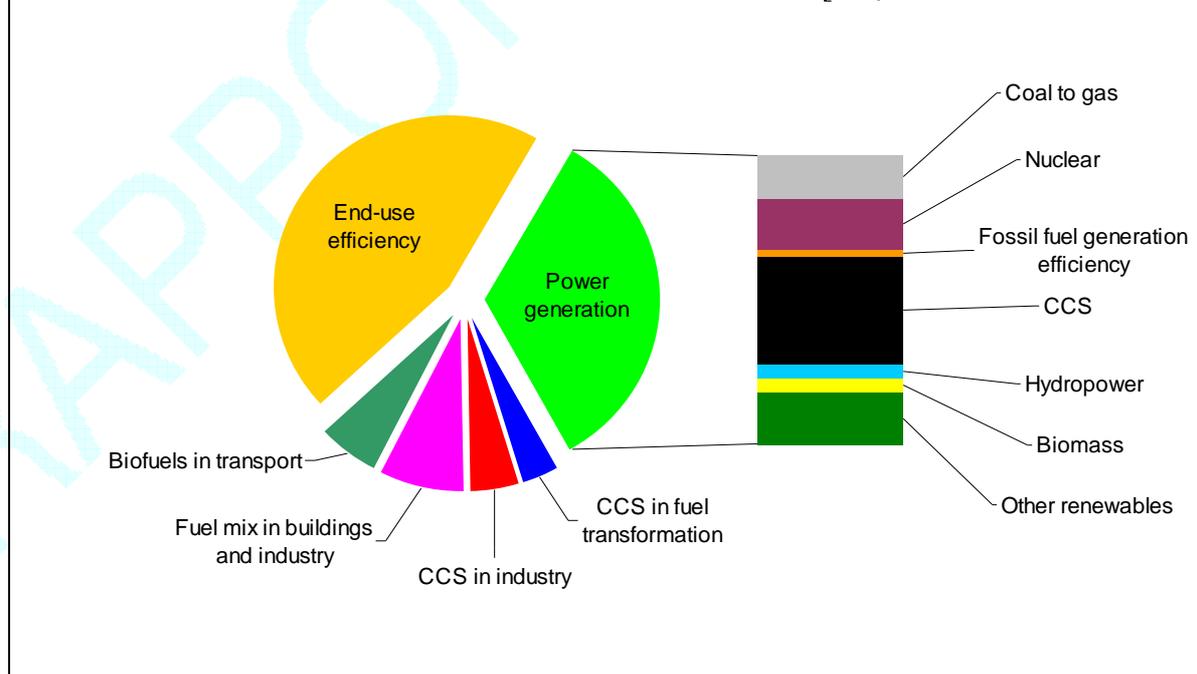
2.1.3 Pour contenir les émissions mondiales de CO₂, il va être nécessaire de mobiliser tous les moyens d'action disponibles du côté tant de la maîtrise de la demande que de l'offre d'énergies à faible contenu en gaz à effet de serre

Dans tous les scénarios de l'Agence internationale de l'énergie, la limitation des rejets de CO₂ est obtenue en jouant sur deux leviers [encadré 7] :

- la réduction des consommations par diminution des besoins et/ou par amélioration des rendements énergétiques ;
- la substitution, chaque fois que possible, à la combustion directe des combustibles fossiles, de sources d'énergie « sans carbone » (énergies renouvelables, charbon ou hydrocarbures « décarbonés » grâce au captage/stockage du CO₂, nucléaire).

Encadré 7

Les leviers de la réduction des émissions de CO₂ d'après l'AIE



CCS = Carbon Capture & Storage [Captage et stockage géologique du carbone]

Source : AIE

S'agissant des moyens permettant, selon l'AIE, d'obtenir ces résultats, quelques points forts méritent, à ce stade, d'être relevés :

- L'amélioration de l'efficacité énergétique au niveau de l'utilisation finale joue un rôle majeur dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre.
- La réduction des émissions liées à la production d'électricité joue également un rôle essentiel au niveau mondial ; à cet égard, on ne peut faire l'économie d'aucune technique disponible à cet horizon (gazéification du charbon, capture et stockage géologique du carbone, nucléaire, énergies renouvelables).
- De la même manière, toutes les techniques disponibles permettant la substitution d'énergies primaires renouvelables ou « décarbonées » aux hydrocarbures sur les lieux de consommation sont mises en œuvre.

Si l'on retient des objectifs plus ambitieux que ceux de l'AIE, tels que la division par deux des émissions mondiales à horizon 2050, il est clair que ces mêmes leviers subsistent, mais que, sauf à supposer — ce qui est peu probable — que l'AIE ait grossièrement sous-estimé ce que pourraient apporter de nouvelles technologies, il faudra accepter de mettre en œuvre des mesures ou des investissements dont la rentabilité ne pourrait être assurée que pour une valorisation de la tonne d'émission de CO₂ évitée dépassant sans doute assez largement 25 US dollars (limite adoptée par l'AIE).

2.1.4 Le rôle décisif des technologies

Ces scénarios « soutenables » resteraient à l'état de vœux si l'on ne disposait pas des technologies nécessaires en temps voulu, à échelle industrielle et à un coût raisonnable. L'AIE estime qu'aucune technologie ne saurait, à elle seule, apporter une réponse suffisante à la question cruciale que constitue la maîtrise des émissions de gaz à effet de serre. L'objectif doit donc être de disposer, à terme, d'un « portefeuille » de technologies variées permettant de traiter au mieux les problèmes spécifiques des différents secteurs économiques. Il ne faut pas non plus oublier que les technologies actuelles, bénéficiant de *progrès continus*, peuvent continuer d'évoluer dans un sens favorable (diminution de 1 ou 2 % par an des émissions ou des consommations) et que ces progrès constants de « petits pas » doivent constituer un socle auquel peuvent s'ajouter des sauts technologiques par nature incertains.

De nombreuses voies de progrès technologiques sont aujourd'hui explorées dans divers pays. Elles concernent aussi bien la consommation que la production d'énergie et, à l'interface entre les deux, le stockage. Ces trois aspects sont d'ailleurs parfois très liés, comme par exemple dans les transports, où l'introduction des biocarburants nécessite la mise au point d'une filière technologique cohérente, de la production des plantes à la mise au point des véhicules.

Certaines de ces voies de progrès ont directement pour objet de réduire la production de gaz à effet de serre ; d'autres visent à économiser l'énergie et donc aussi, directement ou indirectement, à réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Les progrès procèdent autant des *perfectionnements de technologies existantes* — dont on peut attendre une application rapide — que du développement de technologies plus futuristes pour lesquelles la période de gestation, voire la faisabilité, est plus incertaine mais, en tout état de cause, souvent longue [encadré 8]. De sorte que l'on peut s'attendre, pour les années à venir, plus à une succession de progrès « évolutifs » offerts par un bouquet technologique très diversifié qu'à l'émergence quasi-miraculeuse de quelques technologies nouvelles qui détrôneraient toutes les autres.

Encadré 8

Disponibilité des technologies

Le groupe de travail 3 (« Evolutions technologiques ») a entrepris un examen systématique des évolutions technologiques susceptibles d'apporter à court, moyen et long termes des contributions significatives à la résolution des problèmes (énergétiques, tant du côté de l'offre que de la demande. On trouvera ici un premier inventaire des technologies qui, avec des probabilités d'occurrence variées, pourraient être disponibles à différents horizons. Cet inventaire est présenté selon les trois stades de maturité suivants : « quasi sûr » (horizon à court terme), « probable » (horizon à moyen terme, pas avant 2020), « possible » (horizon de long ou très long terme, pas avant 2040-2050).

Il reste entendu que cette présentation se fonde autant sur la perspective de progrès continus dans tous les domaines que sur celle de sauts technologiques qui impliquent naturellement des stades intermédiaires avant la mise en service industrielle en vraie grandeur (mise en place de prototypes industriels). Il s'agit donc seulement, à ce stade, d'un pronostic sur la possibilité de disposer de ces technologies à un stade industriel. Leur viabilité économique sera évaluée dans la suite des travaux. Par ailleurs les délais nécessaires pour la prise des décisions administratives et politiques — en particulier les délais attachés aux procédures d'autorisation — ne sont pas pris en compte ; ils peuvent être parfois considérables, supérieurs à 10 ans dans le cas par exemple des procédures d'autorisation de création ou d'extension de stockages de gaz souterrains.

Charbon

Quasi sûr (2015 – 2020)

- Amélioration du rendement des centrales (de 30 à 50 %)
- Captage du CO₂ par oxy-réduction ou post-combustion
- Combustion supercritique, hypercritique

Probable (2015 – 2020)

- Captage du CO₂ par oxy-réduction permettant la production d'hydrogène

Possible (après 2015 – 2030)

- Stockage géologique du CO₂ après captage

Pétrole et gaz

Quasi sûr (d'ici 2015)

- Améliorations des performances de prospection géologique et des rendements d'exploitation des gisements (en cours)
- Amélioration du rendement des centrales à gaz (jusqu'à 60 %) (2010 – 2015)

Possible (après 2020)

- Récupération assistée des hydrocarbures par sources à haute température

Eolien

Quasi sûr (d'ici 2015)

- Amélioration légère des coûts à terre par effet de masse
- Amélioration des rendements et des coûts pour la production off-shore

Solaire photovoltaïque

Quasi sûr

- Amélioration des coûts et des rendements en technologie actuelle (silicium cristallin)

Probable

- Amélioration des coûts et des rendements par technologie silicium couches minces

Possible

- Utilisation des matériaux organiques comme semi-conducteurs à la place du silicium

Solaire thermique [pour mémoire] : progrès continus sur fabrication industrielle

Nucléaire

Quasi sûr (2015 – 2030)

- Amélioration des performances de la génération III (type EPR) de l'ordre de 15 %

Probable (2020)

- Traitement et recyclage de davantage de déchets nucléaires à vie longue

Possible (2040)

- Réacteurs très avancés (gain d'un facteur 50 sur l'utilisation de l'uranium) type « Superphénix »

Biomasse

Quasi sûr (2010 – 2015)

- Développement des biocarburants de première génération (incorporation jusqu'à 7 % dans les carburants traditionnels)

Probable (2015 – 2030)

- Biocarburants de deuxième génération (valorisation de l'ensemble de la plante)

Hydrogène

Probable (2010 – 2030 ?)

- Hydrogène comme moyen de stockage de l'énergie électrique
- Stockage industriel sous pression (370 – 700 bars)
- Moteurs thermiques à hydrogène
- Piles à combustibles de petite taille pour applications portables

Hydrogène (suite)

Possible (2025 – 2040)

- Production massive (thermochimie, nucléaire, électrolyse haute température, solaire haute température)
- Réseaux de distribution grand public
- Véhicules légers à pile à combustible
- Technologie SOFC

Véhicules automobiles

Quasi sûr (2010 – 2015)

- Développement du véhicule hybride
- Réduction de la consommation et des émissions de CO₂ de 30 % par rapport aux performances actuelles (technologie hybride diesel HDI)

Probable (2015 – 2020)

- Développement du véhicule hybride rechargeable

Possible (2025 – 2040)

- Développement du véhicule à pile à combustible

Urbanisme / habitat [pour mémoire]

Quasi sûr

- Bâtiments neufs de performances proches de celles liées à l'objectif « facteur 4 » (50 kWh/m² pour un surcoût de l'ordre de 10 %)

Probable

- Rénovation thermique du parc de bâtiments anciens (200 €/m²)
- Structuration des métiers (offre globale, formation des artisans)

Possible

- Nouvelle conception énergétique de la ville

► Dans le domaine de la production d'énergie électrique, la France ne peut se désintéresser du *charbon* qui représente une ressource abondante et assez répartie à la surface du globe et, pour ces raisons, est appelé à jouer un rôle croissant au niveau mondial. Toutefois, l'utilisation de cette ressource est fortement émettrice en gaz à effet de serre et ne peut se développer dans des conditions acceptables que si l'on associe aux centrales thermiques des installations de captage et de stockage du CO₂ (CCS). C'est donc sur le développement de ce procédé, qui n'en est qu'à un stade encore embryonnaire, que tout repose. Mais il ne faut pas négliger non plus l'enjeu environnemental — et aussi industriel — important que constitue la nécessaire rénovation du parc mondial des anciennes centrales encore en service pour de nombreuses années et dont le rendement est très inférieur au rendement des centrales de dernière génération.

► *L'énergie électrique d'origine nucléaire* n'émet pas, quant à elle, de gaz à effet de serre et devrait donc se développer. Après les centrales de technologie française EPR qui intègrent les progrès réalisés depuis plus de 20 ans sur les divers composants d'une centrale nucléaire — et dont une première réalisation française va voir le jour à Flamanville —, une quatrième génération se profile, étudiée dans le cadre d'un programme international auquel la France participe, l'objectif étant la mise en service de réacteurs sur le marché vers 2040 et, pour la France, d'un prototype intermédiaire vers 2020. Les progrès des recherches sur le traitement des déchets nucléaires, dans l'optique en particulier de la réduction du volume et de la toxicité, et la mise en place de centrales de stockage ou d'entreposage conditionneront, dans une large mesure, l'acceptabilité du développement du nucléaire.

► En matière d'énergies renouvelables, l'*éolien* a fait la preuve de sa validité technologique et se diffuse actuellement largement dans certaines parties du monde grâce à des tarifs favorables de rachat de l'électricité produite ou grâce à des obligations imposées aux producteurs d'électricité de fournir de l'énergie renouvelable pour un certain pourcentage de la production. Mais il doit maintenant montrer qu'il atteint sa maturité économique et qu'il peut se passer de subvention. Son développement pose par ailleurs la question du caractère variable (lié au vent) de sa production qui ne correspond pas forcément aux besoins et qui doit s'accompagner du développement de capacités de production complémentaire, voire de stockage, permettant de faire correspondre offre et demande d'énergie à tout moment.

► *L'énergie solaire* se présente sous deux formes : le solaire thermique (production d'eau chaude) et l'énergie photovoltaïque (production d'électricité). Elle est plutôt adaptée, sous ces deux formes, à

une implantation locale et à la satisfaction de besoins domestiques. Le *solaire thermique*, disponible depuis longtemps et largement utilisé dans certains pays, se développe pour la production d'eau chaude, en association avec un chauffe-eau classique. Le *photovoltaïque*, dont le développement est moins spectaculaire en France que dans certains pays étrangers (Japon,...) et est conditionné par des évolutions technologiques qui devraient en réduire le coût (dépôt de silicium en couches minces,...), permettrait de satisfaire en partie les besoins d'un logement en électricité (hors chauffage).

► La *biomasse* représente aujourd'hui une très faible partie de la consommation d'énergie primaire dans les pays développés, sous forme de bois de chauffe, de biocarburants et de valorisation des déchets. Pour les *biocarburants*, les objectifs d'incorporation dans les carburants traditionnels sont ambitieux ; ces objectifs à long terme ne pourront être atteints qu'avec des biocarburants de deuxième génération valorisant l'ensemble de la plante — et plus seulement la graine comme aujourd'hui — et qui devraient présenter un bilan en CO₂ nettement plus favorable que celui des biocarburants actuels. Les espèces les mieux adaptées à cette utilisation devront être sélectionnées et leur exploitation rationalisée de façon à limiter les coûts de production.

► En matière de *consommation d'énergie*, ce sont surtout les secteurs de l'habitat et des transports, principaux consommateurs, qui retiennent l'attention, mais qui présentent aussi des perspectives de progrès intéressantes.

- *L'habitat* se caractérise en particulier par sa longévité (50 ans à un siècle, voire plus) : on estime par exemple qu'en 2050, le parc sera encore constitué pour les 2/3 de logements construits avant 2005. C'est dire que toute politique d'économie d'énergie dans l'habitat ne peut négliger la rénovation du parc existant, malgré les difficultés d'ordres technique, administratif,... qu'elle pose. Pour les *logements neufs*, des conceptions nouvelles cherchent à enrayer l'étalement sans limite des villes sous forme de lotissements, contraire aux économies d'énergie : d'une part le logement individuel nécessite plus de chauffage, d'autre part la distance moyenne parcourue en voiture par les habitants de ces lotissements s'accroît. On cherche donc à créer de nouveaux quartiers proches des centres-villes, bien desservis par les transports en communs, avec une densité de population acceptable, favorisant les « circuits courts » (travail, commerce, école,...) et dont l'habitat, « à énergie positive », bénéficie de toutes les technologies disponibles en matière d'isolation et de production d'énergie au niveau local (solaire, pompes à chaleur,...).
- Dans le domaine des *transports*, c'est l'automobile individuelle qui a fait l'objet des premières réflexions de la commission, parce qu'elle est le moyen de transport de loin le plus utilisé et parce qu'elle est, actuellement, presque totalement dépendante de l'énergie fossile, comme l'ensemble des transports routiers. Elle offre encore de réelles perspectives de réduction de consommation sans révolution technologique majeure (diésélisation du parc, injection directe, suralimentation, distribution variable, Gaz Naturel Véhicule, biocarburants,...). Parallèlement, avec les véhicules hybrides thermique/électrique, l'électricité est appelée à participer à la propulsion, l'énergie récupérée au freinage ou en phase de décélération et en descente étant restituée pour la traction par un moteur électrique d'appoint¹. La prochaine étape pourrait être la mise au point de véhicules hybrides rechargeables par branchement sur le secteur, et donc avec une contribution accrue de l'électricité à la propulsion. Mais cette évolution, comme le développement de la voiture « tout électrique », est liée aux progrès attendus des performances des batteries en matière d'autonomie et surtout de rapidité de recharge (batteries lithium-ion,...).

La recherche et développement en ce domaine (moto-propulsion à transmission hybride, allègements, pneumatiques) devrait bénéficier du soutien public puisque le développement du véhicule hybride diesel-électrique (VHD) a été retenu début juillet 2006 comme sixième programme mobilisateur par l'Agence de l'innovation industrielle (A.I.I.).

¹ A titre de repère, on notera que l'état achevé de la technique hybride (« Full hybride ») peut proposer à terme des motorisations hybride-diesel HDi dont la consommation (perspective : 3,4 litres/100 km en cycle mixte) et l'émission de CO₂ (perspective : 90 g CO₂/km) seraient en réduction de près de 30 % par rapport aux performances des meilleurs moteurs diesel actuels, avec l'espoir d'atteindre 50 % par l'utilisation complémentaire de carburants émettant peu de gaz carbonique. La mise sur le marché européen de tels véhicules pourrait intervenir à l'horizon 2010, 2012 pour les véhicules de performances supérieures.

► *L'hydrogène* peut être une perspective à long terme pour diverses applications, dont les véhicules, à condition que l'on puisse le produire sans émission de CO₂. Son développement est en grande partie lié au développement de la pile à combustible, qui produit de l'électricité à partir de l'oxygène de l'air et d'hydrogène, donc sans utilisation de carburant fossile ni émission de CO₂. Deux autres domaines d'application de la pile à combustible peuvent être envisagés à plus court terme : la cogénération résidentielle et les marchés de l'électronique pour les particuliers, auxquels il conviendrait d'ajouter un certain nombre de marchés professionnels de niche. La pile à combustible embarquée fournirait, à partir de l'hydrogène contenu dans un réservoir et de l'oxygène de l'air, de l'électricité alimentant un moteur électrique fournissant l'effort de propulsion. Cette application suppose l'industrialisation de toute une chaîne, depuis la production de l'hydrogène jusqu'à son utilisation dans une pile à combustible optimisée embarquée sur les véhicules, en passant par les réseaux de stockage et de distribution répartis sur le territoire et le stockage sur les véhicules. Dès lors que l'hydrogène est un gaz très explosif, il pose, pour son stockage et son utilisation, une question de sécurité, d'autant plus cruciale qu'il serait mis à la disposition du grand public : l'ampleur des enjeux sociétaux de son utilisation procèderait d'une véritable « économie de l'hydrogène ».

► Dans ce qui précède est apparue, à plusieurs reprises, la question du *stockage de l'énergie*, au sol ou embarqué. Au sol, le stockage d'énergie de grande capacité sera de plus en plus nécessaire, avec le développement de sources d'énergie à production irrégulière (éoliennes, photovoltaïque,...). Pour des capacités moindres, mais à bord de véhicules (voitures particulières, autobus, véhicules utilitaires,...), le développement de l'électricité comme énergie de propulsion nécessitera aussi d'améliorer les performances des batteries et de développer de nouvelles modalités de mise en œuvre de stockage.

2.2 A court-moyen terme, c'est beaucoup plus le pouvoir de marché d'un certain nombre d'acteurs dans un contexte géopolitique tendu que la perspective d'un prochain épuisement des réserves qui devrait peser sur les prix des énergies fossiles.

2.2.1 Les scénarios « soutenables » à long terme impliquent des efforts considérables de réduction de consommation des hydrocarbures

Ces scénarios — quel que soit le dosage qu'ils retiennent entre maîtrise de l'énergie et « décarbonisation » du mix énergétique, quelle que soit l'évolution du mix énergétique qu'ils retiennent — aboutissent, sur des horizons éloignés, à des réductions importantes des consommations d'hydrocarbures par rapport à ce qu'elles seraient dans des scénarios tendanciel. Dans les scénarios les plus volontaristes, la consommation de produits pétroliers pourrait même, nonobstant une croissance économique mondiale soutenue, revenir à son niveau actuel [encadré 9].

Encadré 9

Consommations mondiales d'hydrocarbures dans deux scénarios de l'AIE

Consommation mondiale (Gtep)	2002	2050 « Base line »	2050 « Tech+ »
Pétrole	3,7	5,8	3,7
Gaz	2,2	5,4	3,8
Total	5,9	11,2	7,5

Source : Agence internationale de l'énergie

En 2050, le scénario « Tech+ » de l'AIE diminue d'un tiers la consommation mondiale de produits pétroliers par rapport à celle proposée par le scénario tendanciel et la ramène à son niveau de 2002. La croissance des consommations d'hydrocarbures entre 2002 et 2050 est contenue à 27 %, alors qu'elle serait de près de 90 % dans le scénario tendanciel.

Or les réserves en énergies primaires fossiles accessibles à un coût « raisonnable » — sans même parler des ressources ultimes — sont substantielles, au rythme de consommation actuel (40 ans pour le pétrole, 60 pour le gaz, 164 pour le charbon, 70 pour les « ressources identifiées d'uranium »). Quant aux énergies renouvelables, elles sont en théorie inépuisables dès lors que leur mobilisation n'entre pas en conflit avec d'autres usages potentiels de ressources rares, telles que l'eau, l'espace cultivable ou le cadre de vie.

2.2.2 *Si le spectre, agité fréquemment, d'un épuisement prochain des réserves mondiales de pétrole et de gaz tend à s'éloigner, dès lors que les mesures nécessaires pour maîtriser le risque climatique deviennent effectives, il ne faut cependant pas oublier que la géopolitique reste une dimension intrinsèque du secteur énergétique*

Cela tient d'abord à la *répartition inégale des ressources d'énergie fossile* ; c'est en particulier le cas des ressources de pétrole et de gaz, à un moindre degré de l'uranium et du charbon. Ainsi plus de la moitié des réserves de pétrole sont localisées dans le Golfe arabo-persique et les réserves de gaz sont détenues à environ 60% par la Russie, l'Iran et le Qatar. L'émergence de la Chine et de l'Inde sur la scène mondiale a introduit une nouvelle dimension géopolitique ; c'est la *géopolitique de la demande*, c'est à dire la compétition pour l'accès aux ressources énergétiques. Les débats sur le changement climatique introduisent aussi une autre dimension géopolitique, notamment entre pays industrialisés et pays en voie de développement, entre producteurs d'énergie et consommateurs.

Les rapports de force entre Etats sont rarement issus d'un différend lié à la question énergétique. Néanmoins l'énergie — et singulièrement celle issue des hydrocarbures — apparaît comme un élément de premier plan qui cristallise les divergences d'intérêts et façonne les relations géopolitiques. Ces dernières années, on a vu réapparaître le pétrole et le gaz comme des « armes » au service de la diplomatie de certains pays (Venezuela, Russie, Bolivie, Iran,...). Les conflits géopolitiques ont ainsi un impact à long terme sur le secteur énergétique. Ils peuvent aussi avoir des conséquences majeures à court terme sur l'économie mondiale, comme on l'a constaté lors des chocs pétroliers des années 70.

2.2.3 *Les restructurations récentes des marchés pétroliers, le poids de certains acteurs sur des marchés gaziers qui restent encore largement régionalisés, vont peser à court moyen terme sur les mécanismes de formation des prix des hydrocarbures*

- S'agissant du *pétrole*, le marché mondial est aujourd'hui caractérisé par l'affaiblissement de la position des grandes compagnies internationales au profit de compagnies nationales entre les mains des différents Etats producteurs. Les évolutions récentes du prix du pétrole ont bien montré que l'économie des pays développés ou émergents, gros consommateurs d'hydrocarbures, pouvait résister, sans qu'il en résulte un essoufflement significatif de la croissance mondiale, à un prix du pétrole de 60 \$ le baril, voire sensiblement plus. Les pays producteurs seront donc, en théorie du moins, en situation favorable pour gérer au mieux de leurs intérêts les marchés pétroliers en cherchant a priori à obtenir des prix élevés et orientés à la hausse. Il est cependant peu probable que cette régulation soit bien maîtrisée et l'on peut penser qu'existeront, dans les années à venir, de fortes variations erratiques liées aux événements géopolitiques, aux cycles d'investissement ou aux divergences d'intérêts entre les pays producteurs.

La question de la date et des circonstances dans lesquelles la production de produits pétroliers connaîtra, soit un maximum avant de commencer sa décroissance (« peak oil »), soit plus probablement un « plateau », reste controversée. En bonne logique économique, c'est la réduction de la demande de produits pétroliers dans les pays les plus développés, imposée par la maîtrise du risque climatique, qui devrait en être le fait générateur. Mais il n'est nullement exclu, surtout si ces politiques tardent à se mettre en place, que ce soit le comportement des pays producteurs qui, par volonté délibérée ou par insuffisance d'investissement, constitue le goulet d'étranglement conduisant à une telle situation. Rappelons à nouveau, enfin, qu'une crise

a priori sans rapport avec les réserves et leur exploitation peut créer un tel goulet (menace terroriste, évolution du marché de l'assurance, évolution du transport maritime,...) et que ces crises, dont la survenance est certaine, sont quasi imprévisibles ; ainsi nul n'avait anticipé l'effet de la saison des cyclones de l'automne 2005, lequel a eu un impact important sur les prix et plus encore sur les flux commerciaux.

- S'agissant du *gaz*, ses prix resteront, sans doute, assez longtemps indexés, dans le cadre de contrats à moyen long terme, sur le prix du pétrole, compte tenu de la substituabilité relativement aisée du gaz aux produits pétroliers. Mais au-delà de ces mécanismes d'indexation explicites ou implicites, il est clair que les conditions contractuelles dépendront largement du pouvoir de marché des producteurs dominants dans les différentes zones géographiques, tant qu'un véritable marché mondial du gaz, fondé sur le développement déjà largement amorcé du gaz naturel liquéfié (GNL), ne sera pas réalisé.

2.2.4 A moyen terme les risques concernant la disponibilité et les prix du charbon et de l'uranium paraissent modérés, même si certaines évolutions récentes ou prévisibles incitent à la vigilance

- Le prix du *charbon* est, aujourd'hui, essentiellement déterminé par ses coûts de production et de transport. Compte tenu de l'importance des réserves et des capacités de production des grands pays producteurs et exportateurs, les hausses de prix sont restées modérées même dans les périodes de forte tension sur les prix des hydrocarbures. Sur le long terme, il n'est pas assuré que cette situation perdure, compte tenu de l'intégration croissante des différents marchés énergétiques.

Pour le moyen terme, la problématique de l'utilisation du charbon est beaucoup plus dominée par la maîtrise des émissions de CO₂ que par les risques de difficulté d'approvisionnement ou de dérives importantes de prix. Il n'est cependant pas exclu qu'apparaissent des tensions sur les capacités de production et de transport compte tenu des perspectives de développement de la demande à un rythme extrêmement soutenu.

- S'agissant enfin de l'approvisionnement en *uranium naturel*, un certain nombre de circonstances peuvent donner le sentiment, sans doute globalement justifié, d'une situation sans risque majeur en termes d'approvisionnement et de prix :
 - abondance des réserves par rapport aux besoins à moyen terme, même dans l'hypothèse d'une reprise soutenue des programmes nucléaires dans le monde ;
 - possibilité de constituer des stocks de plusieurs années de consommation ;
 - progrès considérables attendus à plus long terme en matière d'utilisation plus complète du potentiel énergétique de l'uranium grâce à la quatrième génération de réacteurs.

Les évolutions récentes du prix de l'uranium naturel incitent cependant à une certaine vigilance mais, compte tenu du faible poids de l'uranium naturel dans le coût total de production du kWh nucléaire, ces évolutions n'auront pas d'incidence appréciable sur sa compétitivité économique. Il n'empêche que le maintien de capacités de production en adéquation avec l'évolution des besoins est tout aussi nécessaire que dans le cas des combustibles fossiles.

2.3 Vers une approche nouvelle de la géopolitique de l'énergie dans le cadre de l'après-2012 ?

S'il est vrai que les préoccupations géopolitiques concernant les marchés du pétrole et du gaz continuent et continueront à jouer un rôle de premier plan sur la scène internationale, de nouvelles relations prennent place, pour répondre aux défis planétaires que constituent le risque climatique et la préparation de l'après-pétrole. Elles s'établissent entre les grands pays selon deux voies interdépendantes :

- les négociations internationales autour du Protocole de Kyoto et la préparation de l'après-2012,
- l'instauration de partenariats visant à maîtriser les technologies clés pour l'avenir. Ces partenariats concernent, plus spécialement, quatre thèmes majeurs : l'amélioration de l'efficacité énergétique, la technologie électronucléaire, le captage/stockage du CO₂, la préparation de la transition dans les transports en particulier par le recours aux carburants de synthèse à partir du gaz, du charbon et de la biomasse.

2.3.1 Les accords internationaux sur la lutte contre le changement climatique devraient constituer le cadre de cohérence d'une politique de maîtrise des émissions de gaz à effet de serre au niveau mondial

S'agissant du Protocole de Kyoto, l'Union européenne, rejointe notamment par la Russie, a fait preuve d'une forte détermination mais elle a accepté, pour obtenir un accord, que ne soit demandé aucun engagement de réduction des émissions de gaz à effet de serre aux pays émergents, au premier rang desquels la Chine et l'Inde. A la différence des Etats-Unis et de l'Australie, ces pays n'ont donc eu aucune difficulté à ratifier le protocole. C'est pour l'après-2012 que la question de leurs engagements se pose.

Ce n'est pas pour autant que les pays qui n'ont pas ratifié le protocole ou n'ont pas été amenés à prendre dans ce cadre des engagements quantitatifs, sont restés inactifs tant au plan national qu'en matière de coopération internationale. C'est ainsi que le partenariat Asie-Pacifique — réunissant l'Australie, la Chine, la Corée du Sud, les Etats-Unis, l'Inde et le Japon² — vise à dégager une stratégie commune s'appuyant à la fois sur des réformes industrielles et sur l'utilisation de nouvelles technologies moins polluantes, qui permettraient de concilier maîtrise du risque climatique et maintien du développement économique.

Il n'en demeure pas moins que l'harmonisation au niveau mondial, dans le cadre d'accords internationaux réunissant le maximum de signataires, des efforts en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre reste indispensable, à la fois en termes d'efficacité et d'équité. S'agissant de ce dernier point, il est évident que si les efforts en matière de lutte contre le risque climatique sont répartis de façon inéquitable et entraînent, de ce fait, des distorsions de concurrence, seront prises des mesures protectionnistes présentant d'autres inconvénients à long terme.³

Il est certain que la France, soit seule, soit par son action au sein de l'Union Européenne, est en situation, pour de multiples raisons, de jouer un rôle beaucoup plus important dans la recherche de cette convergence que ne le justifierait son seul poids dans l'économie mondiale, sous réserve d'être elle-même exemplaire en matière de lutte contre le risque climatique.

2.3.2 Les Etats-Unis entendent affirmer leur « leadership » technologique en matière de maîtrise des émissions de gaz à effet de serre

Les Etats-Unis, mettant à profit les différents partenariats technologiques qui se mettent en place aujourd'hui, expriment des ambitions fortes dans le domaine de l'énergie, par le biais d'une stratégie technologique mondiale très pragmatique. Ils cherchent notamment à vendre leurs futurs savoir-faire et leurs techniques dans les pays en développement.

- La loi de programmation sur l'énergie du 8 août 2005 affirme la primauté de la technologie américaine et se donne pour ambition d'utiliser cette technologie pour être « leader » mondial dans les techniques d'économies d'énergie.
- Le récent programme américain « Advanced energy initiative » (AEI) affiche les objectifs poursuivis à court et moyen terme. Ce programme vise à promouvoir les nouvelles technologies

² Ces pays émettent 50 % des gaz à effet de serre et représentent la moitié du PIB mondial.

³ Voir la discussion sur le principe de création d'une "Taxe extérieure Carbone" au titre 3.

énergétiques pour réduire la dépendance des Etats-Unis aux hydrocarbures importés⁴, protéger l'environnement et stimuler la croissance économique. Ce programme AEI se focalise en particulier sur la substitution des carburants fossiles des véhicules et sur le basculement des modes de la production électrique vers une utilisation accrue du charbon propre, du nucléaire, du solaire et de l'éolien.

- Le programme « Energy Star » sur l'efficacité énergétique des appareils est désormais de portée internationale, à travers des partenariats avec l'Union européenne et le Japon.
- Les initiatives des Etats-Unis en matière de nucléaire⁵ laissent entrevoir le rôle clé que pourrait jouer cette technologie dans le monde à moyen-long terme.

2.3.3 Les programmes de coopération se multiplient entre les grandes régions

Les accords expriment une volonté de partager les risques, les investissements et les technologies. Les principaux acteurs en sont les Etats-Unis, l'Union européenne, le Japon, la Russie, la Chine et l'Inde.

- *Nucléaire*

Dix pays sont regroupés au sein du forum GIF (« Generation IV International Forum ») pour développer les réacteurs de 4^{ème} génération. En 2005, le Canada, la France, la Corée, le Japon, la Suisse, le Royaume-Uni et les Etats-Unis ont signé un accord qui définit le mode de collaboration. Six concepts de réacteurs ont été sélectionnés pour faire l'objet de programmes collaboratifs de R&D destinés à approfondir les concepts en cours, sous forme de contrats bilatéraux et réaliser des démonstrateurs à échéance 2015 -2020.

Plusieurs autres initiatives substantielles ont été récemment lancées par les Etats-Unis et la Russie pour contrôler l'accès à l'enrichissement de l'uranium et au retraitement des combustibles usés.

- *Partenariat UE - Russie*

Etabli lors du sommet bilatéral le 30 octobre 2000 à Paris, ce dialogue permet d'évoquer toutes les questions d'intérêt commun relevant du secteur énergétique, y compris l'instauration d'une coopération en matière d'économies d'énergie et de rationalisation des infrastructures de production et de transport, des possibilités d'investissements européens, ainsi que des relations entre pays producteurs et consommateurs.

- *Partenariat UE - Chine*

L'Union européenne et le gouvernement chinois renforcent leur coopération énergétique. Ils ont signé en 2006 un protocole d'accord sur les technologies de production d'électricité à très faibles émissions. Ce protocole d'accord renforce les travaux menés dans les cadres du plan d'action UE-Chine pour le charbon propre et pour la coopération industrielle en matière d'efficacité énergétique et d'énergies renouvelables, du dialogue UE-Chine sur les stratégies en matière d'énergie et de transports ou enfin de l'accord de coopération scientifique et technologique et du programme UE-Chine pour l'énergie et l'environnement.

⁴ En 2005, elles représentent 11,8 Mb/j (215 Mrds \$/an) soit 54 % de la consommation totale contre 23 % en 1970.

⁵ On peut citer, par exemple, :

- « International Nuclear Energy Research Initiative » en partenariat avec de nombreux pays. En 2002 : Corée, France, consortium entre Nuclear regulatory commission et l'OCDE regroupant une dizaine de pays. En 2003 : Union Européenne, Brésil, Canada, Japon. En 2005, nouveaux accords avec le Japon, la Corée, le Brésil ; en projet : l'Afrique du Sud, l'Angleterre.
- Accord de coopération nucléaire avec l'Inde.

3 La politique énergétique française et l'Europe : opportunités et contraintes

3.1 L'Europe : un acteur incontournable en matière de politique énergétique, même si certains domaines sensibles échappent à sa compétence.

Il est parfois considéré comme de bon ton de déclarer que l'Europe n'a pas, voire ne saurait avoir de politique énergétique.

Il est vrai que le traité instituant la Communauté économique européenne (CEE) n'offre pas de bases juridiques à une politique communautaire intégrée, qui se substituerait ou se superposerait aux compétences des Etats membres comme dans d'autres domaines. La Commission européenne reconnaît elle-même l'existence de « domaines réservés » dans lesquels les Etats entendent conserver leur souveraineté, tout en tenant un discours tout en nuances. C'est ainsi qu'elle écrit dans un document pour le Conseil européen intitulé « *Une politique extérieure au service des intérêts de l'Europe en matière énergétique* » :

« Il ne s'agit pas ici de remettre en cause le droit légitime des différents Etats membres d'avoir leurs propres relations extérieures pour garantir leur sécurité d'approvisionnement énergétique et de choisir les énergies qu'ils veulent utiliser. Il n'en demeure pas moins que la mise sur pied d'une politique extérieure cohérente et ciblée de l'Union en matière énergétique, tirant parti de tout l'éventail de ses politiques extérieures et intérieures, renforcerait la sécurité collective extérieure de l'Union en matière énergétique. Elle aiderait aussi l'Union à contrecarrer plus efficacement d'éventuelles stratégies menées par d'importants fournisseurs extérieurs d'énergie pour peser sur les fondamentaux du marché ».

Quoi qu'il en soit, *l'Union européenne est devenue un acteur de plus en plus présent et incontournable en matière de politique énergétique.* Elle intervient déjà, par des voies indirectes, essentiellement à travers l'organisation et la libéralisation des marchés et la protection de l'environnement. Elle est parfaitement légitime à le faire, étant entendu que ces voies ne sauraient porter atteinte aux compétences conservées par les Etats en matière énergétique. Cette position est encore confortée par le rôle qu'elle joue en matière de *développement durable* avec l'assentiment de ses membres, en lui permettant une réflexion globale sur les trois piliers d'une politique énergétique que sont la compétitivité, la sécurité d'approvisionnement et l'environnement.

Il faut bien reconnaître que le positionnement des Etats membres et, en particulier celui de notre pays, par rapport à cette prise de pouvoir progressive relève souvent de problématiques complexes. Impossible de ne pas reconnaître dans le domaine de l'énergie, comme dans d'autres, les vertus d'une réelle intégration européenne, d'un pouvoir de réglementation et de normalisation qu'aucun Etat membre n'a la possibilité d'exercer isolément. Impossible de ne pas voir que l'Europe, sur la scène mondiale, est un acteur de poids chaque fois qu'il lui est possible de fédérer les volontés et les moyens de ses membres et constitue ainsi un levier puissant pour promouvoir des idées et défendre des intérêts partagés. En contrepartie, ces opportunités supposent l'acceptation de certaines contraintes, de certaines évolutions, lesquelles doivent être gérées au niveau de chaque Etat avec toutes les précautions nécessaires pour éviter les ruptures économiques et, plus encore, sociales. Pour que les Etats membres déterminent plus clairement qu'aujourd'hui le rôle qu'ils entendent reconnaître à l'Union européenne en matière énergétique et pour éviter le maintien du flou actuel, une modification des traités — dans l'esprit de ce qui avait été envisagé dans le projet de constitution européenne — serait nécessaire.

Dans ce qui suit, seront évoquées, sans souci d'exhaustivité, quelques domaines où l'action de l'Union européenne est particulièrement déterminante au regard des objectifs de la politique énergétique française. Il s'agit de domaines que la commission énergie a examinés en priorité dans la perspective de la préparation d'un nouveau « paquet énergie européen » ; d'autres suivront dans le cadre du rapport final.

3.2 Electricité et gaz : le fonctionnement des marchés est largement perfectible mais, en tout état de cause, le recours aux mécanismes de marché ne saurait tout régler

S'appuyant sur les principes fondateurs de l'Union européenne que sont l'économie de marché et l'interdépendance économique des Etats membres (Traité de Rome), la construction européenne a toujours été animée par une conviction forte : l'achèvement de l'intégration économique européenne suppose, chaque fois que cela est possible, la mise en place de mécanismes concurrentiels à l'échelle européenne. Les Etats membres doivent cependant veiller à la gestion des transitions nécessaires par des mesures temporaires adéquates tout en s'inscrivant dans la logique commune à laquelle ils ont adhéré. Le marché électrique européen est aujourd'hui une réalité, même s'il n'est encore qu'en état de futur achèvement sur beaucoup de points ; c'est beaucoup moins le cas s'agissant du marché gazier, du fait notamment des modalités d'approvisionnement de l'Union européenne : pour l'essentiel, des fournitures, à des prix quasiment identiques, par un petit nombre de producteurs, sur la base de contrats à très long terme avec les opérateurs historiques, ne laissent guère de place à la concurrence.

Sans remettre en cause cette approche, il est cependant permis de se poser deux types de questions :

- ces marchés, tels qu'ils existent aujourd'hui, ne sont-ils pas encore grandement perfectibles ?
- quel est leur domaine de pertinence ? n'y a-t-il pas des questions essentielles en matière de régulation énergétique qui leur échappent ?

3.2.1 Des marchés encore perfectibles

Il n'est pas inutile de rappeler que les directives de 1996 pour le marché de l'électricité et de 1998 pour le marché du gaz, complétées par les directives de 2003, n'ont posé que des principes généraux : suppression des monopoles nationaux de production et de vente de l'électricité et du gaz, libre accès des utilisateurs aux réseaux pour permettre, à terme, à tout consommateur de choisir son fournisseur, indépendance des gestionnaires de réseaux — d'abord fonctionnelle, puis juridique avec la deuxième directive —, mise en place dans chaque pays d'une instance de régulation pour veiller à l'accès libre et non discriminatoire aux réseaux et régler les différends. Restait donc un large champ libre dans le cadre de la transposition des directives dans les différents droits nationaux. Restait également un large champ d'initiative pour les acteurs du marché, au premier rang desquels les régulateurs et les gestionnaires de réseaux, pour harmoniser les conditions et les tarifs d'accès, définir des règles de fonctionnement et de bonne conduite, sous l'œil vigilant de la Commission. Il faut également rappeler que la création des marchés de court terme et des marchés à terme associés (Pownext, EEX, par exemple, pour l'électricité ...) qui servent de référence aujourd'hui sur les marchés de gros, a été le fait de démarches volontaires d'un certain nombre d'acteurs qui souhaitaient mettre fin à l'anarchie et à l'opacité des transactions qui régnaient au début de l'ouverture des marchés.

Il était inévitable que subsiste de cette phase d'apprentissage un certain nombre de scories que la Commission européenne ne manque pas de stigmatiser périodiquement. Faut-il mettre en place une instance de *régulation européenne* pour résoudre ce genre de problèmes ? Cette idée semble prématurée : le régulateur européen ne pourrait travailler correctement que dans un cadre déjà suffisamment harmonisé et ne saurait arbitrer dans de bonnes conditions entre des pratiques nationales plus ou moins différentes. Il est sans doute préférable de commencer par mettre en place une instance de coordination des gestionnaires de réseaux de transport et de demander au collège des régulateurs nationaux, réunis au sein du groupe européen des régulateurs (ERGEG), d'assurer les convergences nécessaires.

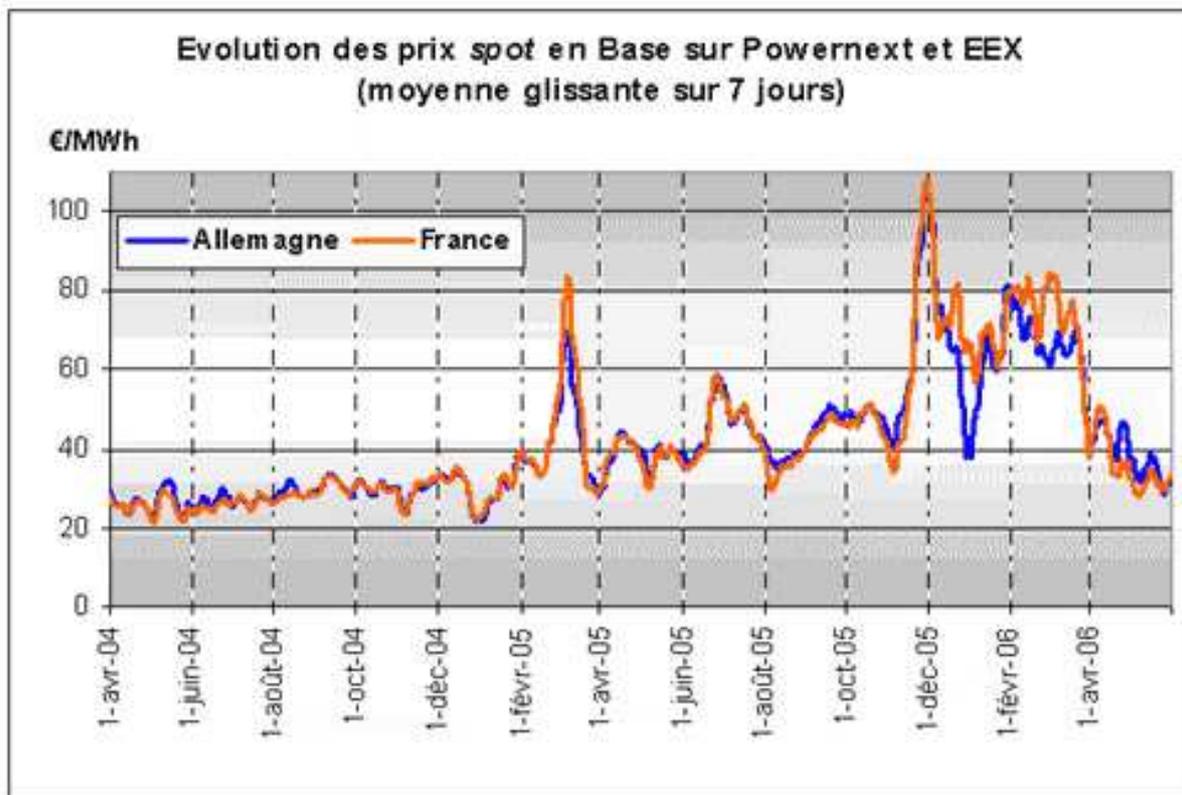
Mais subsistent, en tout état de cause, en matière de prix de l'électricité, deux interrogations plus fondamentales et qui revêtent une importance toute particulière compte tenu des spécificités du système électrique français (l'encadré 10 donne un premier aperçu sur ces questions que notre commission envisage d'approfondir dans la suite de ses travaux) :

- les prix de marché ne sont-ils pas trop élevés du fait d'une concurrence insuffisante entre les grands opérateurs ?
- les prix de vente au consommateur final doivent-ils être obligatoirement calés sur les prix de marché de gros ?

Encadré 10

Les prix de marché ne sont-ils pas trop élevés du fait d'une concurrence insuffisante entre les grands opérateurs ?

Les grands consommateurs qui ont pu, les premiers, faire jouer leur éligibilité ont, durant quelques années — dans un système électrique européen globalement sur-capacitaire au moment de l'ouverture des marchés — bénéficié de prix particulièrement favorables. La structuration des marchés, les décisions prises par les producteurs de déclasser ou de mettre "sous cocon" leurs équipements de production les moins performants dont le maintien en exploitation n'était plus justifié compte tenu du niveau des prix de marché, ainsi que l'augmentation de la demande en Europe ont ensuite conduit à un redressement rapide des prix spot et à terme que les évolutions récentes du prix des hydrocarbures et la répercussion partielle des premières cotations des droits d'émission de CO₂ ont encore très fortement amplifié.



Sans doute, y aurait-il beaucoup à dire — et la commission ne manquera pas de le dire dans son rapport final — sur les imperfections du fonctionnement actuel du marché, sur son caractère oligopolistique, sur le rôle excessivement rigidifiant que joue, sur le marché à terme, une agence de cotation en situation de quasi-monopole de fait. Mais il convient cependant de garder présents à l'esprit deux points de repère :

- l'interconnexion entre la France et l'Allemagne n'étant que rarement congestionnée, soit grâce au bon fonctionnement des marchés, soit du fait de la stratégie des opérateurs dominants, l'alignement quasi permanent des prix de court terme d'une part et des prix à terme d'autre part sur les marchés français et allemands est la conséquence logique d'un fonctionnement normal des marchés ;
- sur un « marché parfait », le prix devrait s'établir au niveau du coût de développement d'une centrale nouvelle. Si les prochains investissements de centrales de base devaient se réaliser avec des centrales à combustibles fossiles, le prix de base du kilowattheure serait de l'ordre de 50 à 60 euros dans le contexte actuel.

Les prix de vente au consommateur final doivent-ils être obligatoirement calés sur les prix de marché de gros ?

Cette question peut paraître saugrenue en bonne orthodoxie économique. Pourtant elle se pose avec acuité. En effet, d'une part, il n'est pas acquis que les signaux des marchés reflètent une concurrence parfaite ; d'autre part, pour la plupart des grands producteurs européens en place, au premier rang desquels EDF, les prix de revient moyens du MWh seront sans doute sensiblement inférieurs à des prix de marché reflétant le coût de développement, CO₂ compris, d'une unité de production moderne brûlant du charbon. Si les prix de vente étaient calés sur les prix de marché de gros, il en résulterait des profits substantiels sans réelle justification économique pour les producteurs en place et des hausses importantes de prix au niveau du consommateur final, pénalisantes pour les entreprises soumises à la concurrence internationale et difficilement acceptables socialement pour les consommateurs domestiques. A contrario, le maintien à grande échelle de tarifs administrés significativement inférieurs aux prix de marché — pratique qui n'est pas spécifiquement française — distord le jeu de la concurrence et interdit une ouverture réelle des marchés. En d'autres termes, ils font disparaître les bénéfices attendus de l'instauration de la concurrence en termes d'efficacité économique et de pertinence des signaux de prix.

3.2.2 Les mécanismes de marché n'apportent que des réponses très partielles à la problématique de la sécurité d'approvisionnement.

► **Dans le cas de l'électricité**, énergie secondaire, la sécurité d'approvisionnement est tributaire de la sécurité d'approvisionnement en énergie primaire ; au-delà :

- Il est exact que la réalisation d'un marché électrique européen mieux intégré que naguère a clairement mis en évidence l'existence de surcapacités inutiles et coûteuses. Elle permet donc, en principe, d'obtenir à court terme une meilleure sécurité de fourniture à moindre coût. Mais l'ouverture à la concurrence de l'activité de production, l'évolution de sa composition et la séparation entre production et réseaux qui en est le corollaire a, par contre, compliqué l'exploitation d'un système de plus en plus complexe par rapport à une situation antérieure où l'exploitant en situation de monopole pilotait simultanément et directement la gestion en temps réel, sur son territoire, des moyens de production et des réseaux. Plus que jamais, une étroite coordination des gestionnaires de réseau est indispensable pour tirer avantage de l'intégration du système électrique européen, sans courir le risque de « black out » hautement dommageables et qui ne manqueraient pas d'être imputés, à tort ou à raison, à la nouvelle organisation du marché. A cette fin, la commission propose la création d'un *centre européen de coordination de l'électricité* chargé d'harmoniser les règles de fonctionnement des échanges transfrontaliers et de garantir la sûreté de fonctionnement du système électrique européen.

- A moyen terme, la sécurité d'alimentation suppose que les équipements de production et de transport nécessaires pour faire face, avec les marges de sécurité convenables, aux évolutions de la demande soient mis à la disposition du système européen de production et de transport en quantité et en temps voulus. Or, il faut être tout à fait clair : pour différentes raisons dans le détail desquelles il n'y a pas lieu d'entrer ici, les prix de marché ne donnent que des signaux faibles et imprécis sur la nécessité d'investir pour assurer la sécurité du système⁶. Les directives électriques ont bien identifié ce problème puisqu'elles laissent aux Etats membres la possibilité d'organiser des appels d'offre pour la réalisation de capacités de production considérées comme nécessaires pour la sécurité d'alimentation dans le cas où le marché ne les générerait pas spontanément.

Mais là encore, une coordination suffisante est indispensable. C'est pourquoi, il est proposé dès maintenant que soient a minima établis, dans chaque pays et selon des méthodes homogènes, des *bilans prévisionnels sur l'équilibre production/consommation* destinés à être ensuite consolidés au niveau communautaire — avec l'appui d'un groupe formel des gestionnaires de réseaux pour définir les spécifications techniques relatives à la sécurité des systèmes électriques.

Dans le même esprit, il est proposé que soit élaborée une *programmation pluriannuelle des investissements* dans les réseaux de transport de gaz et d'électricité d'intérêt européen qui contribuent à la solidarité entre réseaux, au bon fonctionnement du marché intérieur et à la sécurité des approvisionnements.

► **Dans le cas du gaz**, le marché européen est encore largement dominé par les pratiques historiques : des contrats d'approvisionnement de très longue durée, en « take or pay », entre, d'une part, un petit nombre de fournisseurs — les plus importants étant situés hors de l'Union européenne, en Russie, Norvège et Algérie — et, d'autre part, des opérateurs historiques dominant leur marché national. Les prix de ces contrats sont indexés sur les prix des produits pétroliers et les grandes artères de transport servent pour l'essentiel à l'acheminement du gaz faisant l'objet de ces contrats. Les prix du gaz rendu dans chaque pays sont sensiblement égaux puisque les prix des produits pétroliers le sont eux-mêmes.

⁶ Qui pourrait dire en regardant la courbe de l'encadré 7, ou même les cotations à terme correspondantes, qu'il est nécessaire pour la sécurité du système électrique européen de disposer de nouvelles capacités de production dans trois ans et qu'elles seraient mieux placées en Allemagne qu'en France ou l'inverse ?

Cette organisation laisse peu de place à la concurrence. Le seul marché qui fonctionne est celui de la Grande Bretagne où s'échangent principalement les productions locales. La sécurité d'approvisionnement est recherchée pays par pays dans l'adaptation des contrats de long terme à la demande prévisible. Les quantités disponibles de « gaz concurrentiel » — c'est-à-dire de gaz acquis à des prix suffisamment attractifs en dehors des contrats de long terme — sont faibles et dépendants des écarts de prix entre l'Amérique du Nord et l'Europe. Le passage récent de la Grande Bretagne de la qualité d'exportateur à celle d'importateur a aggravé la situation.

Tant que ce contexte existe, les mécanismes de marché ne peuvent jouer qu'un rôle négligeable, voire nul, pour assurer la sécurité d'approvisionnement.

L'approvisionnement global en gaz naturel de l'Union européenne étant largement tributaire d'un oligopole constitué d'un très petit nombre de pays, il est permis de se demander — en particulier dans le cas du gaz russe — si une extension des prérogatives de l'Union en matière d'approvisionnement énergétique ne permettrait pas une approche plus efficace en termes de sécurité et de coût d'approvisionnement que les négociations bilatérales qui sont la règle aujourd'hui.

3.3 Le marché des droits d'émission de CO₂

L'extension de mécanismes de marché à de nouvelles problématiques, telles que la maîtrise dans les meilleures conditions d'efficacité économiques des émissions de gaz à effet de serre, a été ressentie comme allant de soi et, en tout état de cause, préférable à bien des égards à la mise en œuvre d'un système de taxation généralisé ou à la seule limitation réglementaire des émissions imposée à chacun des acteurs économiques.

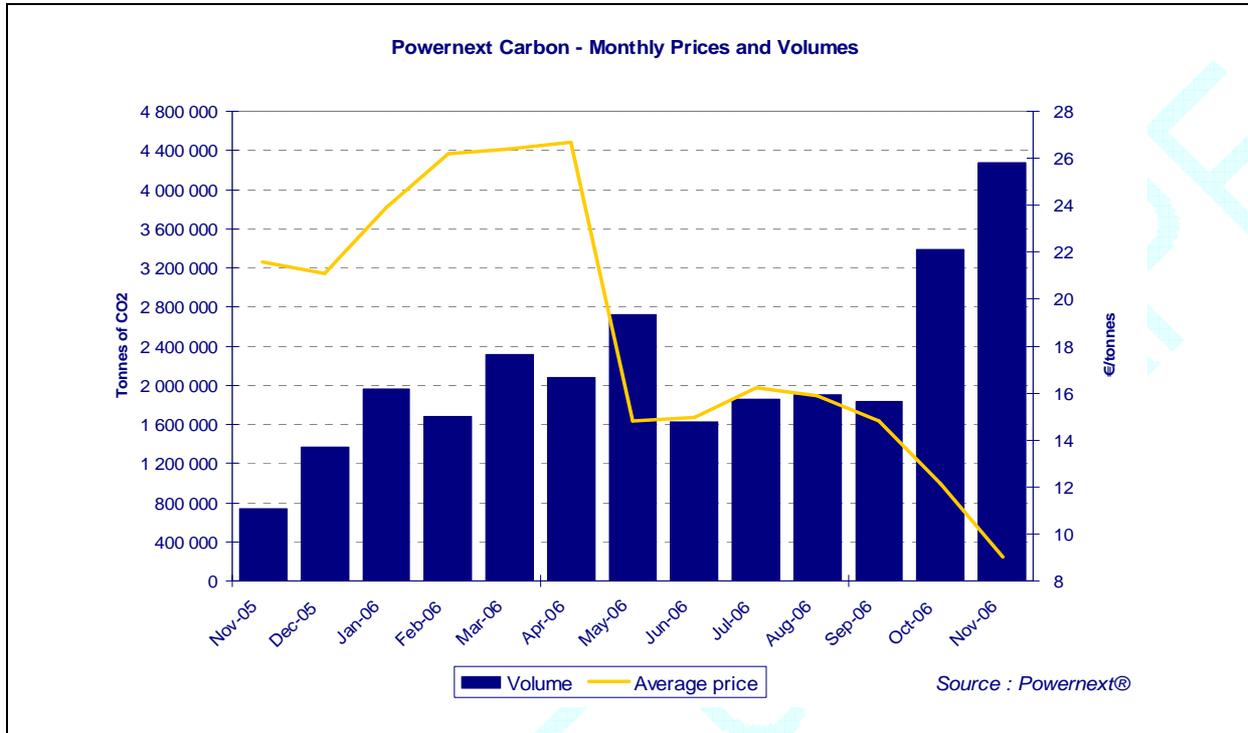
Les difficultés rencontrées lors de la première période de fonctionnement de ce marché trouvent leur origine non dans son principe même, mais bien dans des modalités de mise en œuvre dans le cadre d'une application beaucoup trop extensive du principe de subsidiarité.

3.3.1 Des débuts peu significatifs

- Un marché étroit, spéculatif et volatil : il ne concerne actuellement que cinq secteurs et une quarantaine d'acteurs ; entre août 2005 et août 2006, les échanges journaliers ont été en moyenne de l'ordre de 8 000 tonnes de CO₂ seulement.
- Un calage initial des quotas globalement inadéquat : lorsque l'on a pu faire plus précisément la comparaison des quotas avec les émissions réelles, le marché s'est brusquement effondré en avril 2006, le prix de la tonne de CO₂ chutant de près de 27 € à 15 € en quelques jours pour remonter ensuite quelque peu et se stabiliser durant quelques mois aux environs de 15-16 €, malgré une contrainte globale faible [encadré 11].
- Dans un marché beaucoup plus actif en volume, l'orientation à la baisse des prix s'est confirmée en octobre 2006 (12 € par tonne) et amplifiée en novembre 2006 (9 € par tonne) [encadré 11]. Il faut sans doute y voir la conséquence des possibilités très limitées de transfert des quotas d'une « période » du dispositif à la suivante : à l'approche de l'échéance d'une période les quotas tendent à perdre leur valeur ou au contraire à devenir très chers.

Encadré 11

Evolution du volume des transactions et du prix moyen de la tonne de carbone sur le marché CO₂ : novembre 2005-novembre 2006

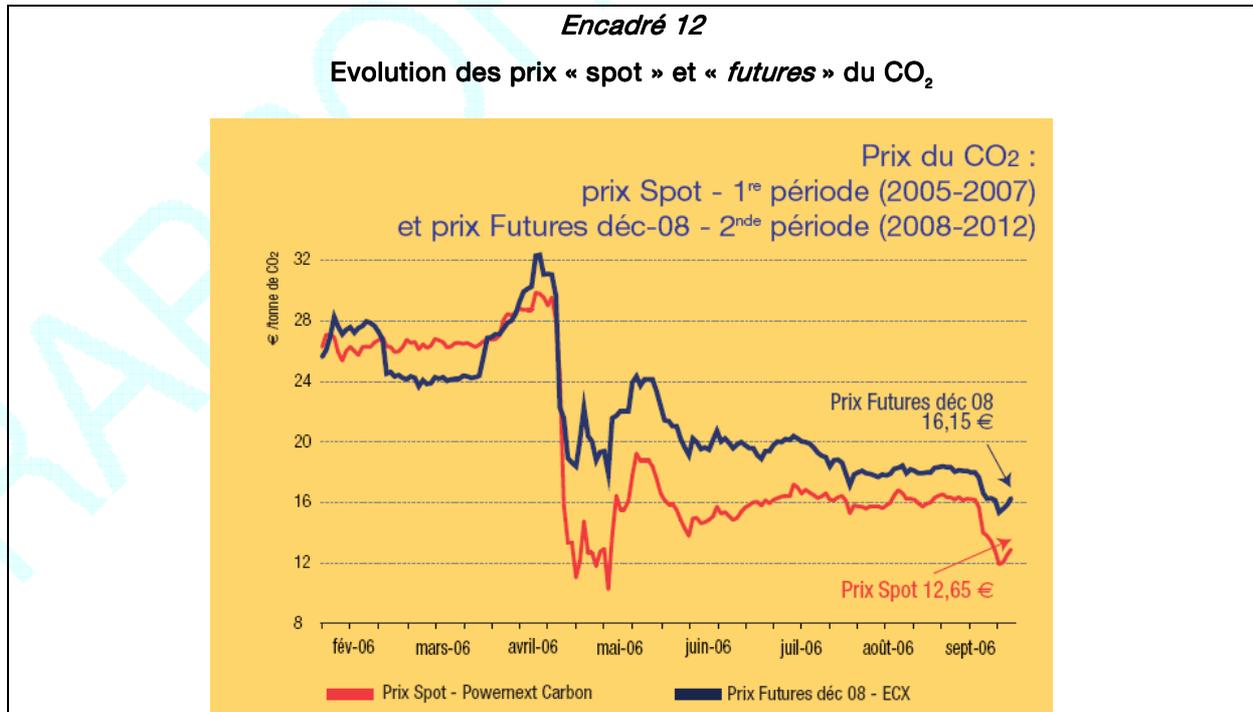


Source : Powernext Carbon Statistics, 30 novembre 2006

- Une absence de visibilité à moyen terme : c'est ainsi, par exemple, que l'évolution des prix des « futures » pour décembre 2008 entre février 2006 et septembre 2006 a été pratiquement calquée sur l'évolution des prix spot sur la même période [encadré 12].

Encadré 12

Evolution des prix « spot » et « futures » du CO₂

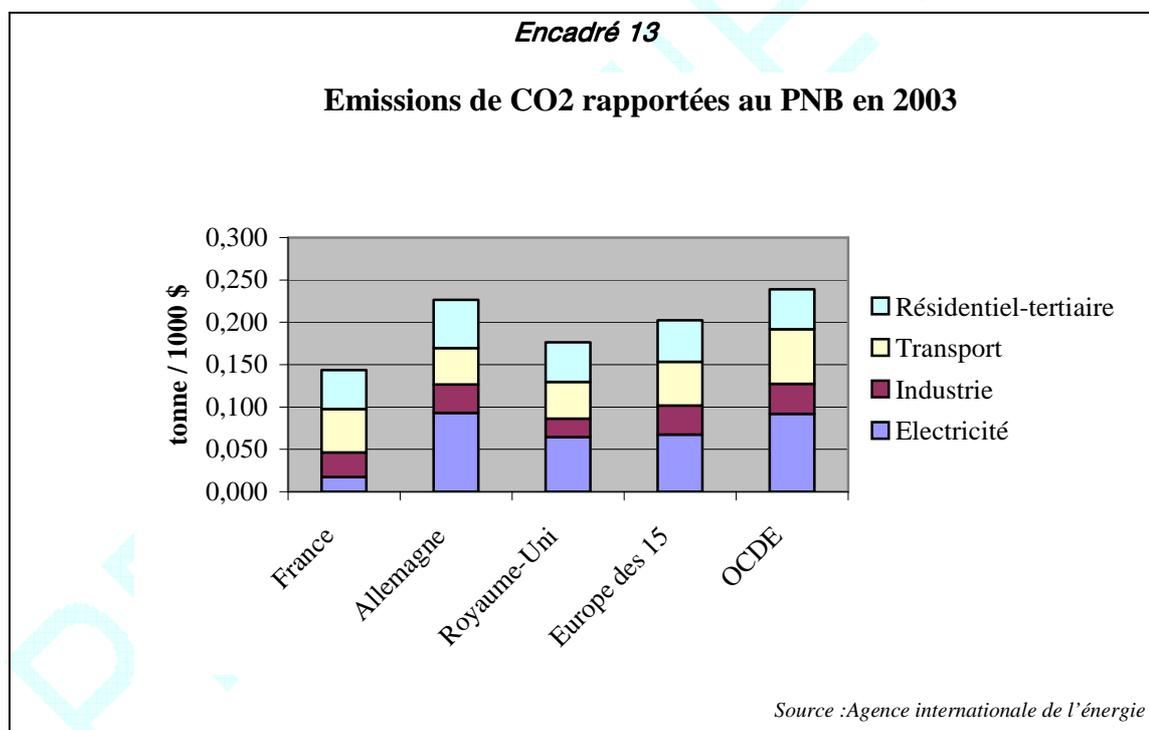


Source : « Tendances carbone » [Powernext Carbon ; Mission climat de la Caisse des dépôts]

3.3.2 Les pratiques actuelles ont des effets pervers de différentes natures

- Après une période durant laquelle le prix du CO₂ n'était que partiellement ajouté au prix spot de l'électricité, on a observé sur les marchés organisés une répercussion à peu près intégrale. Nombre de producteurs d'électricité, même fortement émetteurs de CO₂, ont reçu des droits d'émission gratuits (cas de l'Allemagne) et bénéficient donc, de ce fait, d'une « rente de situation » injustifiée, d'autant plus importante qu'ils sont plus pollueurs en CO₂.

Dans le cas de la France, grâce à l'hydraulique et au nucléaire, les émissions de CO₂ dues à la production d'électricité sont beaucoup plus faibles que la moyenne [encadré 13]. Est-il normal que nos concitoyens, qui ont accepté la réalisation d'un programme nucléaire sans équivalent en Europe, soient pénalisés dès aujourd'hui ou à terme, en tant que consommateurs, par un prix de marché de gros de l'électricité, surchargé d'un coût de CO₂ calé sur le coût des émissions des plus mauvaises centrales européennes ? On peut penser légitimement qu'une correction s'impose. Elle pourrait consister en un mécanisme visant à déduire de la facture d'électricité des consommateurs finaux situés en France et qui ont exercé leur éligibilité la part du prix de gros de l'électricité qui correspond à l'impact dans le prix de marché des permis d'émission de CO₂⁷.



- Le marché du CO₂ européen risque, même après 2008, de n'avoir qu'un impact limité sur les décisions d'investissement, notamment dans le secteur électrique. Au-delà du manque global de lisibilité à moyen terme déjà signalé, l'usage abusif du principe de subsidiarité risque de donner lieu à des anomalies flagrantes induisant distorsions de concurrence et quasi neutralisation du signal prix que pourrait donner le marché européen du CO₂ même imparfait. C'est ainsi qu'en Allemagne, une centrale au charbon fonctionnant en base pourrait, dans le prolongement des errements actuels, bénéficier d'une allocation de permis d'émission gratuits durant 14 ans et que, dans l'hypothèse de

⁷ Le calcul de la déduction pourrait être confié à la Commission de régulation de l'énergie (CRE) et viendrait en déduction de la redevance acquittée par les consommateurs concernés pour contribuer au Fonds de service public de l'électricité (CSPE).

son renouvellement, la nouvelle unité bénéficierait quelles que soient ses performances d'un transfert de quatre années d'allocation de droits d'émission gratuits !

Il est donc absolument nécessaire, sans renoncer au principe d'une régulation par le marché, de revoir en profondeur le dispositif actuel.

Un travail d'approfondissement est indispensable mais, d'ores et déjà, on peut esquisser quelques pistes pouvant aboutir à des propositions concrètes :

- améliorer le fonctionnement du marché court terme et l'élargir à d'autres secteurs ;
- donner une visibilité à long terme aux acteurs par l'affichage des objectifs de réduction des émissions, ce qui conduirait à des prix de la tonne de CO₂ aux mêmes échéances ;
- réduire substantiellement — si ce n'est pas possible de supprimer complètement — les attributions de droits d'émission gratuits, au profit de procédures d'enchères ;
- harmoniser les méthodes d'attribution nationales pour les droits d'émission gratuits qui subsisteront de manière à obtenir le maximum d'efficacité en termes d'investissement et le minimum de distorsions de concurrence.

3.3.3 Coût des droits d'émission et compétitivité économique des entreprises européennes

Il est clair que le coût des droits d'émission incorporés, directement ou indirectement, dans les biens produits sur le territoire de l'Union détériore la compétitivité des entreprises européennes sur les marchés internationaux, dès lors que n'existent pas des contraintes juridiques ou des mécanismes de taxation équivalents dans les pays concurrents. Au delà de ses effets macroéconomiques globaux, cette distorsion de concurrence, qui est évidemment d'autant plus importante que le « contenu en émissions de CO₂ » des produits en cause est élevé, pourrait générer dans certains secteurs sensibles délocalisations et pertes d'emplois.

La bonne réponse serait, bien entendu, l'existence d'un marché mondial des droits d'émission qui, s'il fonctionnait correctement, aurait, en principe, la vertu non seulement de gommer les distorsions de concurrence, mais aussi d'assurer une meilleure cohérence au niveau mondial des politiques de maîtrise des émissions de gaz à effet de serre. Reste que tous les pays ne sont pas prêts à entrer dans cette logique...

La question d'une « taxe extérieure sur le carbone » ou de dispositions similaires qui, bien entendu, ne pourraient être définies qu'au niveau de l'Union européenne, peut donc légitimement être posée. Notre commission envisage d'approfondir cette question dans la suite de ses travaux. Elle note cependant que cette problématique a d'ores et déjà été abordée en 2006 par le groupe de travail relatif à la division par 4 des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050 présidé par Christian de BOISSIEU (dit groupe « Facteur 4 »).

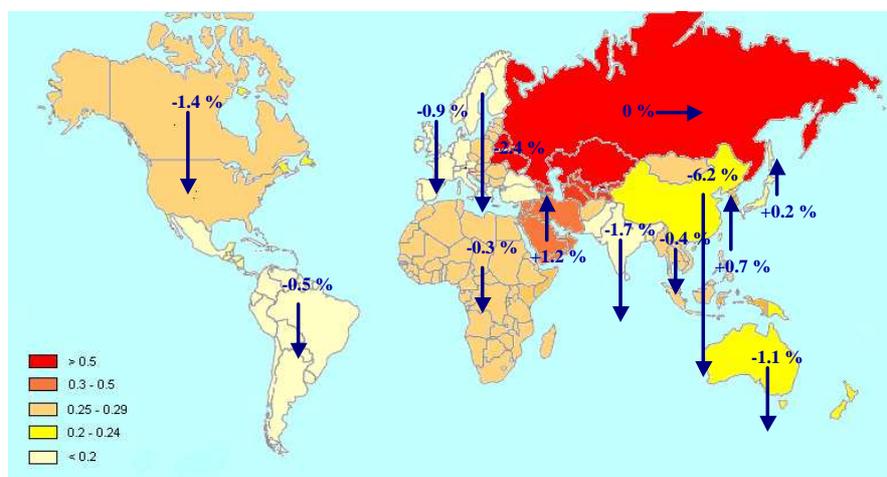
3.4 L'Union européenne et la maîtrise de l'énergie : le pouvoir de fédérer, prescrire et normaliser

3.4.1 Une intensité énergétique « raisonnable », mais s'améliorant moins vite qu'ailleurs

- Globalement, l'Europe occidentale peut apparaître comme relativement vertueuse en termes d'intensité énergétique, mesurée ici — ce qui est imparfait mais suffisant pour notre propos — par le ratio énergie primaire consommée / PNB. Par contre, l'évolution de cette intensité à été moins favorable entre 1990 et 2002 (- 0.9 % par an) que dans d'autres parties du monde, y compris la Chine (- 6.2 % par an) et l'Amérique du Nord (- 1.4 % par an) [encadré 14].

Encadré 14

Evolution de l'intensité énergétique entre 1990 et 2002

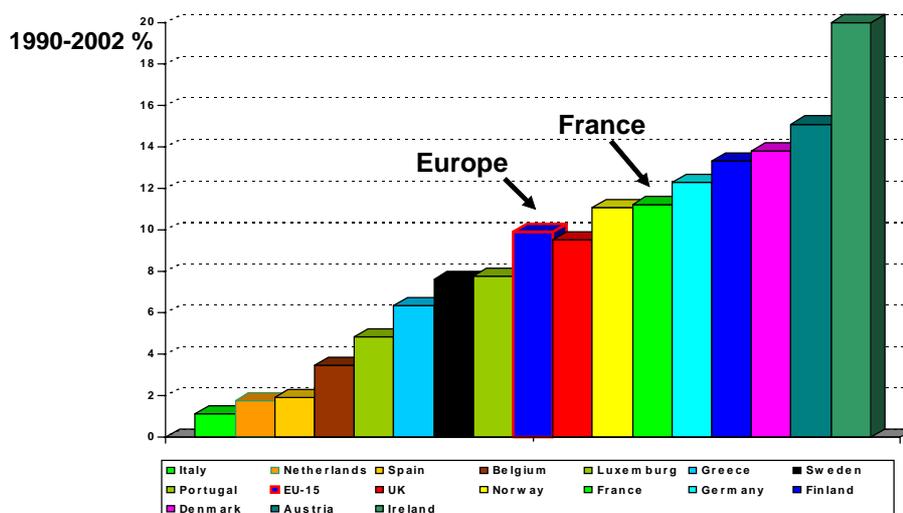


Source : Enerdata / Conseil mondial de l'énergie

- Entre 1990 et 2003, l'intensité énergétique des pays de l'Union s'est améliorée de quelque 10%, mais avec des disparités importantes entre les Etats membres. La France, quant à elle, a fait un peu mieux que la moyenne européenne [encadré 15].

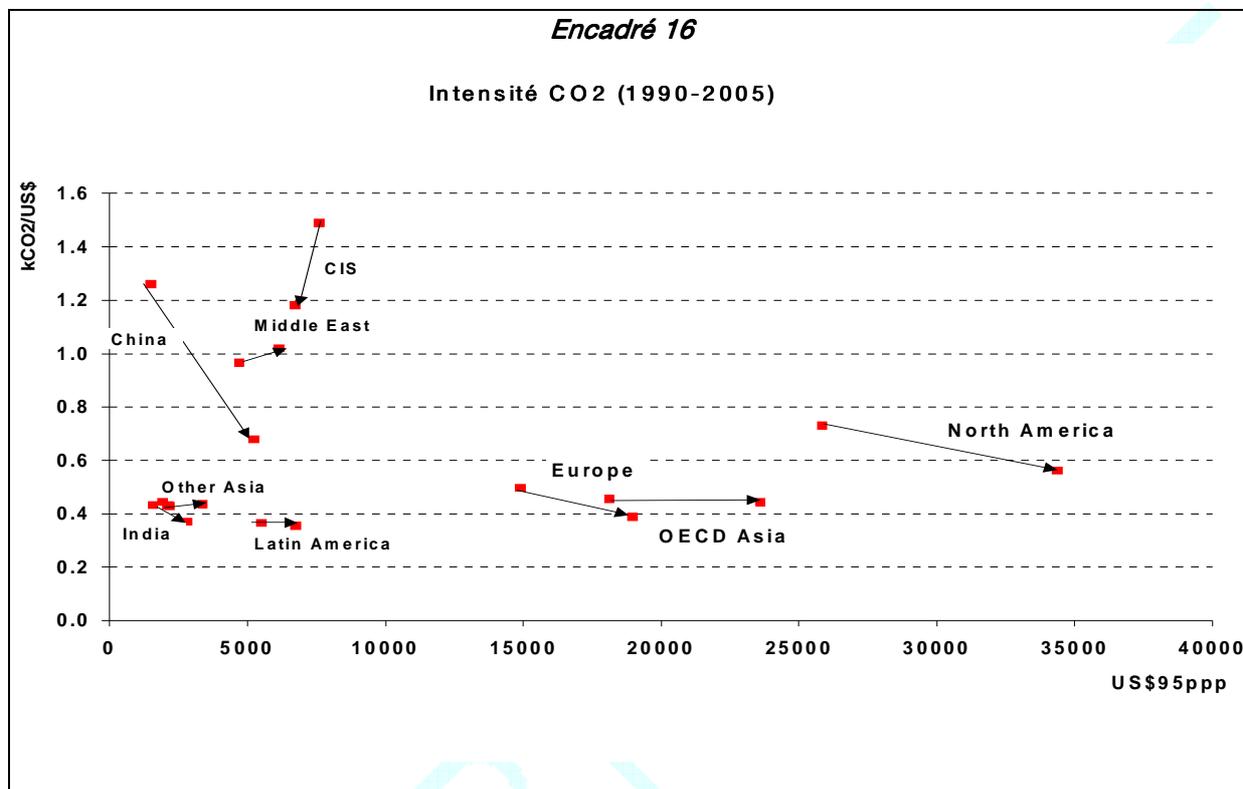
Encadré 15

L'efficacité énergétique s'est accrue dans tous les Etats Membres (1990-2003)



Source : ADEME / Projet européen « Odysée – M.U.R.E. »

- S'agissant de « l'intensité CO₂ », mesurée par le ratio tonnes de CO₂ émises / PNB, le constat est similaire : partant d'un niveau situé parmi les meilleurs, l'Europe progresse (réduction de quelque 10 % sur la période), mais moins rapidement que la Chine ou l'Amérique du nord [encadré 16].



Source : GIEC / ADEME

3.4.2 Face aux nouveaux défis énergétiques mondiaux, l'Europe doit « changer de vitesse »

Dans son « Livre vert » (« Une stratégie européenne pour une énergie sûre, compétitive et durable »), la Commission européenne identifie, dans une logique très similaire à celle adoptée par notre commission, les trois objectifs de ce que devrait être une politique commune de l'énergie : *sécurité d'approvisionnement, compétitivité, environnement*. Il est cependant clair que des deux leviers à mettre en œuvre – notamment pour s'inscrire dans le cadre du protocole de Kyoto –, la maîtrise de l'énergie et le « mix » énergétique, le second lui échappe très largement.

Le Conseil européen du printemps 2006 « a appelé à l'adoption, en urgence, d'un plan d'action ambitieux et réaliste pour l'efficacité énergétique, en tenant compte de la possibilité d'économiser plus de 20 % d'énergie d'ici à 2020 ».

Dans sa communication du 19 octobre 2006, la Commission européenne a proposé un plan d'action comportant notamment 10 actions prioritaires, mettant en œuvre des moyens de natures diverses, parmi lesquels le renforcement de textes déjà promulgués [encadré 17].

Il ne paraît pas inutile d'en rappeler la liste ici, sachant que notre commission aura, dans la suite de ses travaux, à réfléchir sur l'articulation de ses propositions en matière de politique énergétique nationale et sur les positions que pourraient défendre la France dans le contexte européen :

- action prioritaire 1 : mettre en œuvre des prescriptions applicables à l'étiquetage des appareils et équipements et aux normes minimales de performance énergétique ;
- action prioritaire 2 : mettre en œuvre des prescriptions applicables à la performance énergétique des bâtiments et inciter à la construction de bâtiments à très faible consommation d'énergie ;
- action prioritaire 3 : rendre la production et la distribution d'électricité plus efficaces ;
- action prioritaire 4 : améliorer l'efficacité énergétique des voitures ;
- action prioritaire 5 : faciliter le financement approprié des investissements dans l'efficacité énergétique pour les PME et les sociétés de service énergétique ;
- action prioritaire 6 : promouvoir l'efficacité énergétique dans les nouveaux Etats membres ;
- action prioritaire 7 : favoriser l'utilisation cohérente de la fiscalité ;
- action prioritaire 8 : sensibiliser le public à l'importance de l'efficacité énergétique ;
- action prioritaire 9 : promouvoir l'efficacité énergétique dans les zones urbaines ;
- action prioritaire 10 : encourager l'efficacité énergétique dans le monde.

Encadré 17

Quelques textes déjà promulgués en matière de maîtrise de l'énergie

- *Directive 2006/32/CE du Parlement européen et du Conseil du 5 avril 2006 relative à l'efficacité énergétique dans les utilisations finales et aux services énergétiques (abroge la directive 93/76/CEE du Conseil).*
- *Directive 2002/91/EC du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2002 sur la performance énergétique des bâtiments (transposition en 2006).*
- *Directive 2005/32/CE du Parlement européen et du Conseil du 6 juillet 2005 établissant un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'éco-conception applicables aux produits consommateurs d'énergie et modifiant la directive 92/42/CEE du Conseil et les directives 96/57/CE et 2000/55/CE du Parlement européen et du Conseil.*
- *Décision 2003/269/CE: décision du Conseil du 8 avril 2003 concernant la conclusion, au nom de la Communauté européenne, de l'accord entre le gouvernement des États-Unis d'Amérique et la Communauté européenne concernant la coordination des programmes d'étiquetage relatifs à l'efficacité énergétique des équipements de bureau.*
- *Directive 2000/55/CE du Parlement européen et du Conseil du 18 septembre 2000 établissant des exigences de rendement énergétique applicables aux ballasts pour l'éclairage fluorescent.*

4 Les axes d'une politique énergétique nationale

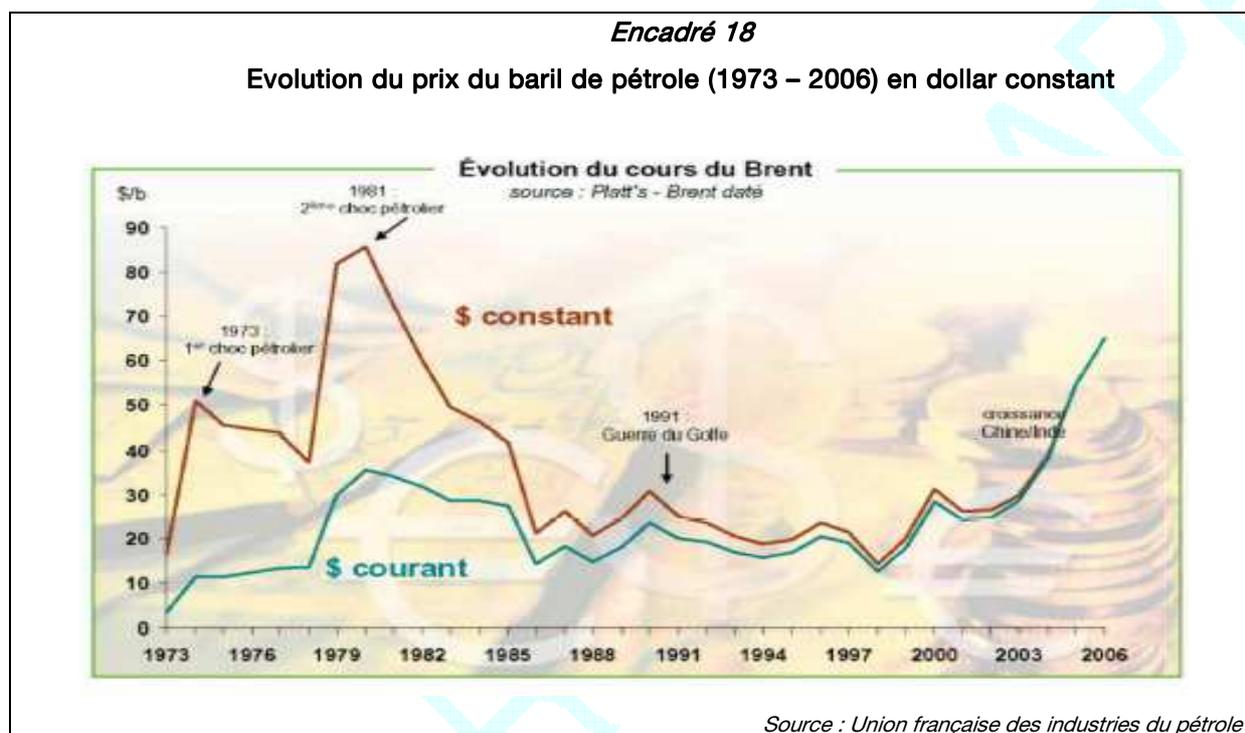
4.1 Les enseignements du passé

➤ *On ne reprend ici de manière très condensée que quelques points saillants du rapport du groupe de travail 1 (« Les enseignements du passé ») annexé au présent document, rapport auquel le lecteur est invité à se reporter pour des analyses plus précises.*

4.1.1 La « crise » actuelle, malgré quelques similitudes, présente de grandes différences avec le premier choc pétrolier

Certes, elle n'avait pas non plus été prévue par les observateurs, mais la rapidité et l'ampleur des évolutions du marché pétrolier et surtout leurs conséquences, au plan mondial comme pour notre pays, sont fort différentes. L'opinion publique ne s'y est pas trompée qui, après un moment de grande inquiétude, a retrouvé une certaine sérénité confortée par la récente décreue du prix du baril.

S'agissant du prix du pétrole, on observera tout d'abord que, en dollar constant, ce prix est toujours resté nettement inférieur au niveau qu'il avait atteint en 1980 [encadré 18].



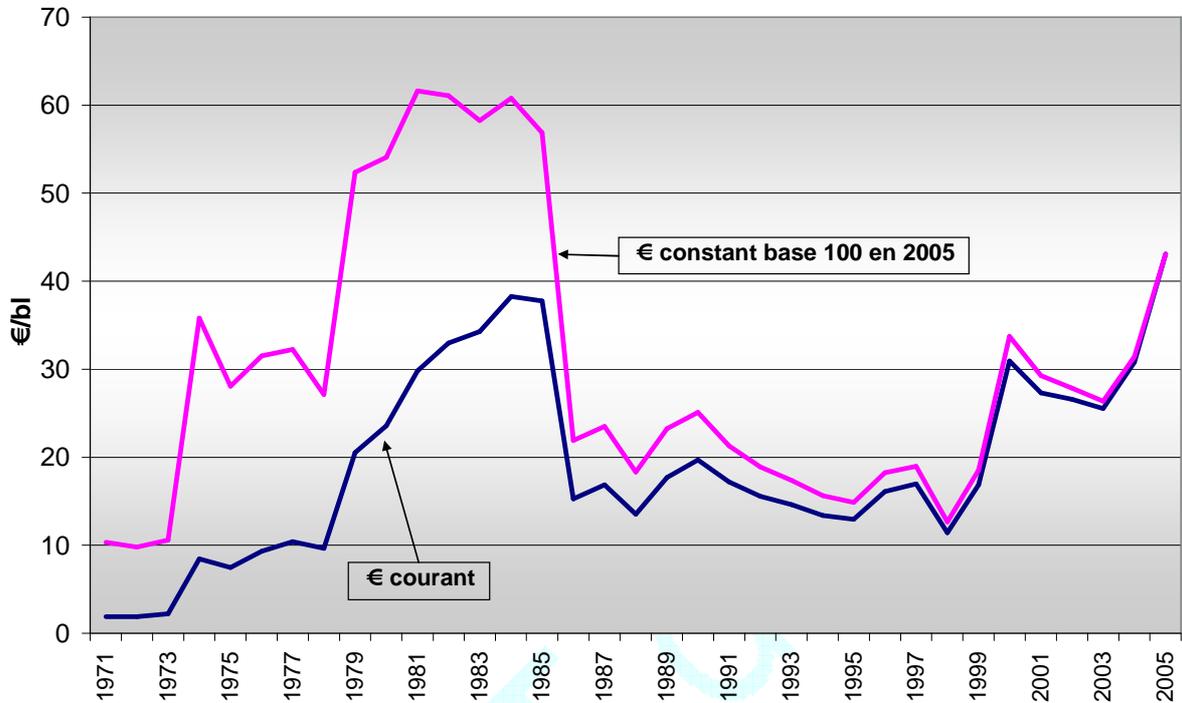
Cette hausse du prix du pétrole n'a provoqué aujourd'hui, semble-t-il, aucun ralentissement appréciable de la croissance mondiale ; cette croissance est tirée par des pays en état, de par leur balance commerciale florissante, de supporter des prix élevés des matières premières, alors que le deuxième choc pétrolier, survenant dans un contexte mondial déjà très fragilisé, avait été l'un des facteurs — mais, bien sûr pas le seul — du ralentissement brutal de l'économie mondiale au début des années 80.

S'agissant de notre pays :

- Le contraste d'une crise à l'autre en termes de prix du pétrole en monnaie nationale constante (franc puis euro) est encore plus marqué en raison de l'évolution des cours de change (franc faible par rapport au dollar en première période, euro fort par rapport au dollar aujourd'hui) [encadré 19].

Encadré 19

Evolution du prix du baril de pétrole en monnaie nationale constante (franc puis euro) 1971 - 2005

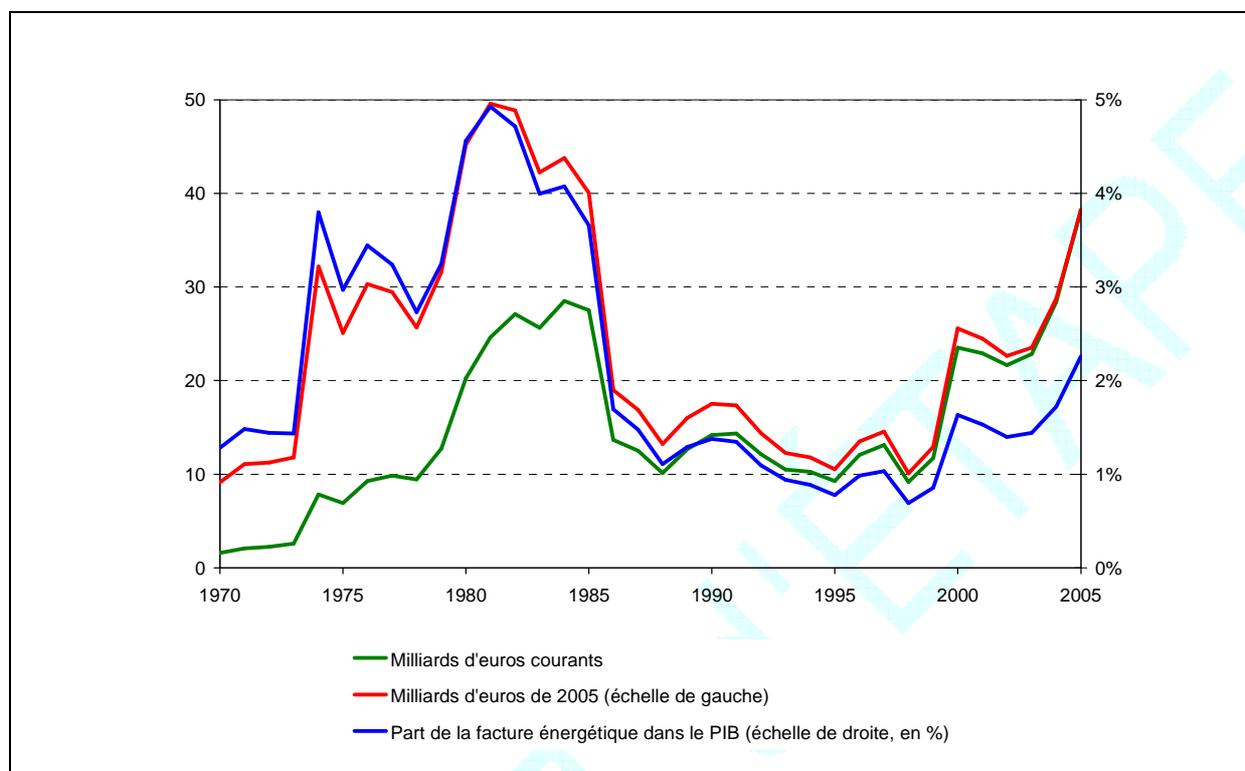


Source : Institut français du pétrole, IFP

- Les conséquences sur l'économie française sont, toutes choses égales par ailleurs, plus limitées, notre dépendance par rapport aux produits pétroliers ayant très sensiblement diminué. Grâce aux actions engagées dès le premier choc pétrolier de 1973-74 et renforcées en 1979-80, la part du pétrole dans la consommation d'énergie primaire n'est plus que de 33% en 2005 contre 68 % en 1973. La facture énergétique extérieure, qui a représenté jusqu'à 5 % du PIB en 1981, n'a pas dépassé 2 % en 2005 malgré la hausse du prix du pétrole [encadré 20], ce qui ne veut pas dire, bien sûr, qu'il n'y ait pas lieu de se soucier de la détérioration de la balance commerciale par rapport à la période antérieure.

Graphique 20

Facture énergétique de la France 1970-2005



Source : DGEMP / Observatoire de l'énergie et des matières premières

- De même, la part de l'énergie dans le budget des ménages, compte tenu de l'élévation générale du pouvoir d'achat et de l'amélioration de l'efficacité énergétique, ne dépasse-t-elle pas 6 % aujourd'hui alors qu'elle s'était élevée jusqu'à 8 % en 1985. Il n'en demeure pas moins qu'il s'agit d'un choc pour nombre de ménages de condition modeste et pour nombre de PME qui restent encore fortement tributaires des produits pétroliers pour leurs déplacements ou leur chauffage.

Pour toutes ces raisons, la crise actuelle n'est pas vécue comme un véritable traumatisme à la différence de ce que l'on a connu avec les deux premiers chocs pétroliers. Ces différences expliquent aussi pourquoi les réactions des décideurs politiques et des acteurs économiques sont plus lentes et progressives.

4.1.2 Les résultats pour le moins mitigés des prospectives énergétiques passées ont justifié les nouvelles approches de l'exploration du futur développées au cours des années 1990

Les méthodes prospectives utilisées, tant au niveau mondial qu'au niveau national, avant les chocs pétroliers et dans les années qui les ont suivis, ont bien montré leurs limites face aux incertitudes considérablement accrues des problématiques énergétiques.

L'évolution énergétique s'est toujours avérée plus variée et moins prévisible que les images simples et uniques du futur que l'on pouvait proposer, voire tenter d'imposer (le nucléaire remplaçant le charbon, l'électricité devenant le seul vecteur énergétique, le charbon successeur désigné du pétrole). Ce n'est donc pas une trajectoire considérée comme vraisemblable ou souhaitable qu'il faut étudier mais un champ des possibles qu'il convient d'explorer, bien sûr sous l'angle des technologies d'utilisation et de la conversion des sources d'énergie, mais aussi sous celui de la variété possible

des systèmes productifs, des institutions et des comportements susceptibles d'influer sur les évolutions énergétiques.

Il est donc essentiel d'éviter toute confusion consciente ou inconsciente — ce qui n'a certainement pas été toujours le cas dans les travaux passés — entre la *démarche exploratoire*, qui doit être aussi ouverte et dépourvue de préjugés que possible, et la *démarche normative* qui cherche à repérer les inflexions et les ruptures qui permettraient d'éviter les risques sur lesquels débouchent les tendances observables.

Très concrètement enfin, on peut avoir le sentiment que l'on dispose, aujourd'hui, d'outils beaucoup plus efficaces que ceux dont on disposait naguère pour bâtir des scénarios cohérents, les alimenter en données et fournir aux décideurs des informations plus riches et plus utiles. Mais beaucoup reste à faire.

4.1.3 La réponse française aux chocs pétroliers de 1973-74 et 1979-80

Initialement, elle fut motivée par deux préoccupations au demeurant largement convergentes :

- réduire la dépendance énergétique du pays pour lui permettre de mieux résister à des événements géopolitiques par nature peu prévisibles ;
- réadapter le système énergétique français et, plus généralement, l'économie française confrontée à un contexte énergétique mondial où la ressource pétrolière était ressentie comme devant être durablement rare et chère.

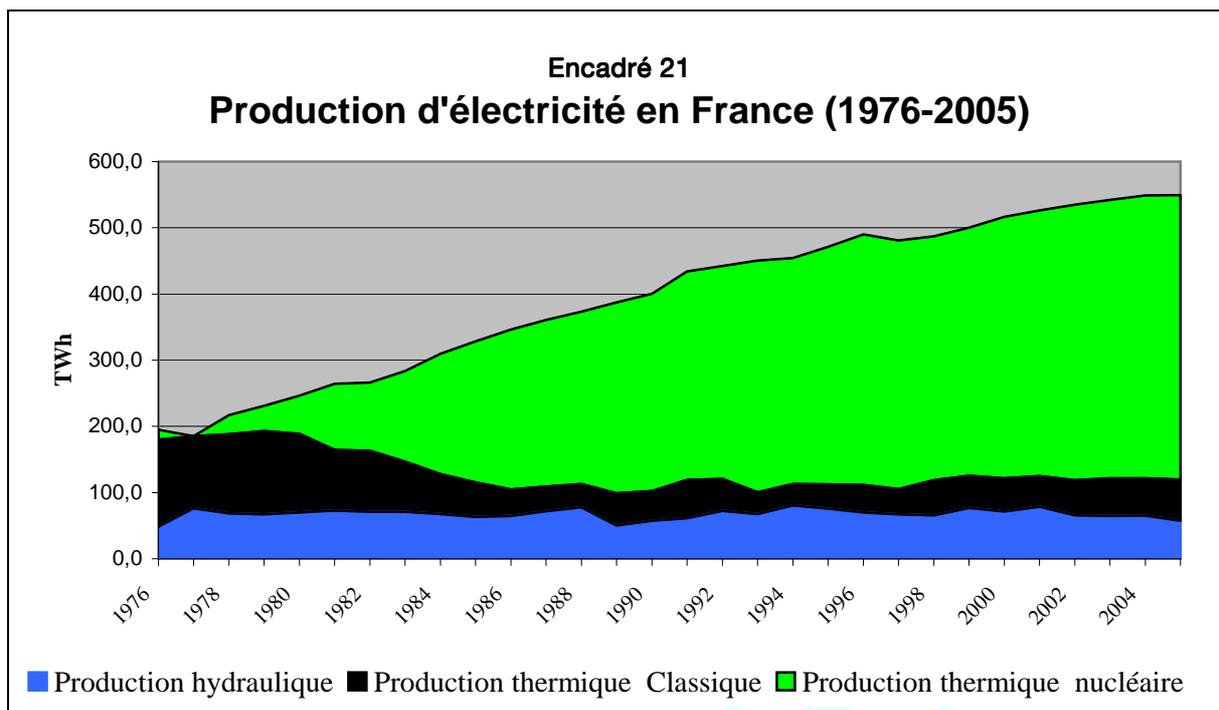
Les trois piliers sur lesquels se fonda cette réponse sont bien connus :

- économiser l'énergie,
- développer la production d'énergies nationales principalement grâce au programme électronucléaire,
- diversifier les approvisionnements extérieurs.

Bien évidemment, ces actions, même si elles furent décidées « à chaud » dans un contexte de crise, n'avaient de sens que si elles étaient poursuivies avec détermination dans la durée. La difficulté essentielle en la matière fut que le contexte dans lequel s'inscrivirent les actions qui devaient concrétiser ces orientations fut très différent de celui auquel l'on s'attendait à devoir faire face : croissance faible et contre-choc pétrolier vinrent contredire l'hypothèse d'une croissance économique soutenue et d'un pétrole durablement cher.

4.1.4 La réadaptation du système de production électrique français, face aux incertitudes de la croissance et des prix des énergies

Le pari technique, industriel, économique et financier considérable que constitua l'accélération du programme électronucléaire a permis effectivement de remodeler complètement en un temps record — compte tenu des délais de réalisation habituels de ce type d'investissement — la structure du système de production électrique français [encadré 21].



Source : DGEMP / Observatoire de l'énergie et des matières premières

Il peut être intéressant de revenir sur le déroulement de cette restructuration :

- Au départ, la problématique paraissait assez simple et la réponse encore plus : pour faire face à une demande d'électricité que l'on considérait devoir continuer de croître à un rythme soutenu, pour s'affranchir le plus rapidement possible d'une production à base de fioul devenue excessivement coûteuse et pour engager le minimum d'équipements non nucléaires pour « faire la soudure », il fallait accélérer les engagements nucléaires aussi rapidement qu'il était industriellement possible. En recourant un peu plus au charbon et aux importations (tableau 19), le cap difficile de la fin des années 70 a pu être franchi sans rupture de fourniture, si l'on excepte la grande panne du 19 décembre 1978.
- Il est cependant apparu, peu après le début des années 1980, que la croissance économique – donc la croissance de la demande d'électricité – seraient beaucoup moins fortes qu'on ne le prévoyait et que les mises en service nucléaires anticiperaient significativement l'évolution des besoins. En revanche, nombre de nos voisins, continuant à produire de l'électricité à partir de fioul, se portaient acquéreurs, dans des conditions convenablement rémunératrices pour EdF, des kWh compétitifs disponibles en France. Il fut donc décidé, simultanément, de réduire fortement le rythme des commandes de nouvelles centrales et d'engager une politique d'exportation dynamique permettant de valoriser les kWh nucléaires excédentaires par rapport aux besoins français. Cette politique, qui devait devenir structurelle, prit dès 1985 une ampleur très significative [encadré 22].

Encadré 22
Production électrique française et exportations 1973 - 2005

	1973	1979	1985	1990	1995	2000	2005
Exportations nettes (TWh)	3	-6	23	46	70	69	60
Production nationale (TWh)	182	241	344	420	493	541	575
Exportations en %	2	-2	7	11	14	13	10,⁵

- Il fut pourtant clair vers le milieu des années 80 que, même en considérant la possibilité de valoriser des excédents nucléaires, le rythme de croissance de la demande électrique, encore affecté par le contre-choc pétrolier, ne justifiait plus l'engagement de nouvelles unités nucléaires compte tenu de la montée en puissance du parc et de l'amélioration progressive de sa disponibilité. Le dernier engagement eut lieu en 1985. La mise en service des unités en chantier, l'amélioration de la disponibilité du parc nucléaire, un recours quelque peu accru au charbon, permirent de faire face à l'accroissement de la demande intérieure, tout en maintenant un niveau d'exportations substantiel. La reprise du programme nucléaire a eu lieu en 2006 avec l'engagement de la tête de série de l'EPR à Flamanville.

4.1.5 Les progrès en matière de maîtrise de l'énergie sont très sensibles aux évolutions inextricablement conjuguées des prix de l'énergie et des politiques énergétiques

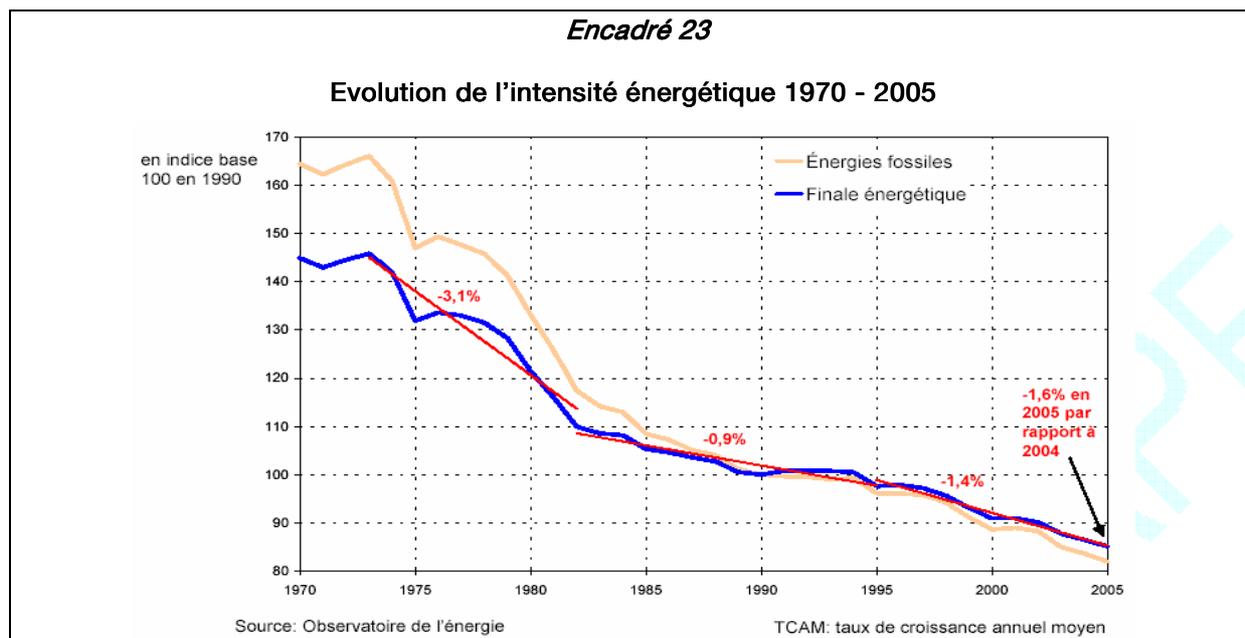
L'augmentation des prix de l'énergie a été un facteur déterminant de cette évolution, à la fois parce qu'elle conduit « naturellement » les consommateurs à réduire leur consommation et parce qu'elle encourage les gouvernements à mettre en place des politiques adaptées. A l'inverse, pour les mêmes raisons, la réduction des prix annule une partie des efforts faits en période de prix chers.

Mais il est très difficile de mesurer quels ont été les impacts respectifs des prix de l'énergie et des politiques énergétiques sur l'évolution de l'efficacité énergétique [encadré 23]. En effet, entre 1973 et 2000, la politique énergétique a suivi celle des prix :

- Après le premier choc de 1973 et surtout le second de 1979, l'intensité énergétique a fortement diminué sous l'influence des prix en hausse et des politiques énergétiques qui ont tout d'abord soutenu la réduction des gaspillages faciles à combattre par des changements de comportements, puis ont permis le développement de technologies et d'investissements qui ont structurellement modifié les consommations d'énergie.
- Mais on a aussi constaté que ces résultats étaient fragiles et que l'effet conjugué de prix de l'énergie à la baisse et d'une politique d'économies d'énergies plus « faible » conduisait à une évolution à la hausse de l'intensité énergétique. En effet, à partir de 1985, la politique de maîtrise de l'énergie a progressivement perdu de son intensité, alors même que l'évolution du prix du pétrole rendait moins attractifs les investissements de maîtrise de l'énergie et de développement de nouvelles énergies.
- A partir de 2000, la lutte contre le changement climatique a « inspiré » un regain de la politique d'efficacité énergétique, sans évolution sensible des prix de l'énergie. Mais on n'a pas eu le temps de mesurer les effets de cette relance puisque, dès 2003, le prix de l'énergie est reparti à la hausse et est venu soutenir les efforts de la politique « climatique ».

On peut souhaiter que la « pérennité » du changement climatique assurera mieux la « pérennité » des politiques d'efficacité énergétique que la réaction à l'évolution des prix et permettra ainsi de maintenir un effort plus constant en faveur de la maîtrise de l'énergie, au moins d'origine fossile.

Encadré 23



4.1.6 La période sous revue n'a pas été marquée dans le domaine de l'énergie par de « vraies » ruptures technologiques, mais a connu des innovations ou des évolutions techniques importantes

On peut citer, par exemple, en matière de production de l'électricité :

- La filière électronucléaire française (56 unités de production), laquelle n'a pas connu moins de cinq paliers successifs enregistrant à chaque fois des progrès significatifs en termes de puissance unitaire, de sûreté, de performances de commodité d'exploitation ; le projet EPR, qui ne représente certes pas un saut technologique comparable à celui que l'on attend de la génération 4 mais comporte cependant d'importantes innovations, a suffisamment progressé pour permettre d'engager une tête de série à Flamanville.
- Les techniques de combustion du charbon, qui ont fait des progrès substantiels grâce à la mise en œuvre de lits fluidisés puis, plus récemment, de cycles supercritiques et hypercritiques qui en améliorent considérablement le rendement.
- Le développement des turbines à cycle combiné à gaz.
- Les progrès réalisés par les turbines éoliennes en termes de puissances unitaires.

On peut citer également des innovations importantes dans les technologies d'exploration et de production d'hydrocarbures : sismique 3D, forage dirigé, ...

4.2 Il existe un ensemble de solutions dont aucune n'est décisive à elle seule, qu'il faut faire émerger le plus vite possible conjointement.

Des réponses sont souvent présentées par les médias, par des lobbies ou lors de débats politiques comme de nature à résoudre la majeure partie des problèmes. On entretient ainsi dans l'opinion l'illusion qu'une solution facile à la totalité des problèmes (contrainte environnementale, raréfaction ou coût de certaines énergies, sûreté d'approvisionnement) pourrait recevoir une solution définitive, qu'il suffirait d'un peu de volontarisme, de beaucoup d'argent et de très peu d'efforts des citoyens pour faire triompher. De telles illusions sont particulièrement dommageables car elles diminuent la lisibilité des politiques publiques, entretiennent de faux espoirs et retardent l'entrée en vigueur de

mesures effectives. Parmi ces solutions présentées comme universelles, il convient d'insister plus particulièrement sur trois d'entre elles pour les mettre à leur juste place.

4.2.1 La recherche constitue la condition fondamentale du succès d'une politique énergétique : elle permettra de faire bénéficier les techniques existantes de progrès continus et permanents, mais il ne faut pas se reposer sur l'idée qu'elle va apporter un miracle technologique à l'horizon considéré

Le secteur de l'énergie, très capitalistique, engendre des délais de réalisation longs : les révolutions technologiques sont au moins aussi lentes qu'ailleurs. Le laps de temps entre la découverte d'un mode de production et sa généralisation dans des conditions économiques acceptables, même avec le soutien des pouvoirs publics, peut se compter en décennies.

La succession de progrès continus conduit le plus souvent, sur la durée, à des résultats significatifs, souvent impressionnants. L'évolution du rendement des moteurs (secteur automobile, aéronautique, navigation) l'illustre de façon patente ; dans d'autres registres, le rendement des chaudières, la mise au point de la cogénération, l'avènement des cycles combinés, les nouvelles techniques d'extraction du pétrole constituent autant d'exemples de progrès technologiques constants imputables à la recherche fondamentale et appliquée. Mais l'arrivée sur le marché d'une innovation radicale — ou même d'un progrès décisif du type de ceux qu'a connus et connaît encore le secteur de l'électronique — paraît difficilement envisageable à la lumière du passé et des évolutions en cours. En tout état de cause, les ruptures de cette nature, si l'on se fonde sur l'observation de l'histoire, ne pourraient survenir, dans les domaines sur lesquels des espoirs sont fondés aujourd'hui, qu'au terme de la période de référence (2050).

L'exemple des attentes de l'industrie nucléaire en la matière montre que, si des progrès continus sont possibles et mis en œuvre, en termes de fiabilité et de compétitivité économique, le lancement d'un prototype de réacteur dit de 4^e génération, quelle que soit la technologie qui serait retenue, ne pourra intervenir avant 2020 et donner lieu à un début d'entrée en service industrielle avant les années 2040, avec un effet sensible sur l'approvisionnement en électricité au début des années 2050. Encore s'agit-il d'une filière reposant sur une industrie nationale performante et une recherche active, ainsi que sur une coopération internationale très développée. On mesure de ce fait la lenteur des évolutions perceptibles au niveau des consommateurs.

Ainsi, à supposer même que les biocarburants, le captage et le stockage géologique du CO₂, le moteur à hydrogène, les modalités de stockage de l'électricité pour son usage en vue de la propulsion — pour ne prendre que quelques exemples de voies de recherche en cours — connaissent des évolutions significatives, ces dernières ne sauraient renverser la problématique de façon radicale avant un horizon de très long terme.

La commission estime donc qu'il serait imprudent de s'en remettre à une vision messianique ou millénariste de l'avenir reposant sur la seule attente de la technologie miraculeuse. Ce n'est pas parce que de bonnes surprises ne peuvent être exclues qu'il serait raisonnable de ne s'en remettre qu'à leur occurrence ; et cela n'implique en aucun cas qu'il faille cesser de travailler dans la recherche et développement, bien au contraire.

4.2.2 Les énergies renouvelables seront amenées à jouer un rôle croissant dans le « mix énergétique » pour peu que leurs coûts diminuent

Le développement de la recherche doit permettre d'améliorer significativement le rendement des énergies renouvelables (ENR) ; un effort public de longue durée de soutien des filières paraissant les plus prometteuses est évidemment nécessaire, afin de les accompagner dans leur maturation industrielle et de leur permettre de devenir compétitive. Toutefois, à supposer réunies les conditions du succès de telle ou telle filière (cf. infra titre 4.4.2), aucune d'entre elles ne peut être considérée, à l'horizon de référence, comme pouvant donner plus qu'un appoint réel et précieux mais modeste pour réduire les importations d'énergie et émissions de gaz à effet de serre.

Le développement des énergies renouvelables se heurte en effet à différents obstacles :

- En premier lieu, certaines de ces énergies ont un *coût* tel que, à horizon prévisible, elles seraient économiquement non rentables même dans des hypothèses de prix élevés des ressources classiques. Il convient à cet égard de s'interroger sur les perspectives de la *filière éolienne* : les hypothèses de prix très élevés (de l'ordre de 80 euros/MWh, pour un prix de marché d'environ 50 €/MWh actuellement), dont témoigne le récent relèvement des prix de soutien subventionnés par les consommateurs à travers une taxe additionnelle (contribution au service public de l'électricité, CSPE), conduiront à questionner sérieusement le caractère raisonnable des perspectives d'investissement et de développement très soutenues dans ce secteur. Le même type de questionnement doit être entrepris pour les *biocarburants*, en se plaçant du seul point de vue de la politique énergétique, au moment où un système d'aides a été mis en place en vue de développer rapidement une production nationale : quel type de biocarburant est le plus prometteur ? faut-il en importer ? les aides sont-elles bien adaptées ? ne faut-il pas être prudent avant l'émergence de la deuxième génération, celle pour laquelle la totalité de la plante sert à produire le carburant ?...
- En second lieu, les *limites intrinsèques* des énergies renouvelables prises isolément excluent la généralisation d'une seule d'entre elles. On peut à nouveau citer la faible disponibilité de l'éolien (un quart de la puissance installée à condition qu'elle soit répartie sur le territoire) lors des périodes de forte demande pour lesquelles précisément la situation de l'offre est critique (périodes de grand froid notamment) ; cette demande ne peut alors être satisfaite raisonnablement, dans un système où l'éolien est important, que par des centrales à combustibles fossiles. Le développement d'autres sources se heurte à des limites physiques comme l'affectation des surfaces agricoles utilisables pour la biomasse, la nécessité d'arbitrage entre usages alimentaires et énergétiques de certains produits de la terre, la concurrence des usages de l'eau pour l'hydroélectricité, la pénurie de sites utilisables, toujours pour l'hydroélectricité,...
- En troisième lieu, le handicap de la *faiblesse de rentabilité* de certaines technologies (cas du solaire photovoltaïque raccordé au réseau électrique) nécessite des délais très longs pour pouvoir être surmonté à horizon prévisible
- Enfin, on ne peut ignorer que le développement de toute installation productrice d'énergie porte, inégalement mais réellement, *atteinte à l'environnement*. Pour être renouvelables, ces énergies sont produites par des installations industrielles qui, en outre, consomment elles-mêmes de l'énergie lors de leur édification (une éolienne rembourse sa dette énergétique en 6 mois, un générateur photovoltaïque en 3 ans). Tant la protection des milieux que la préservation des sites imposent des limites réglementaires à l'installation de sources d'énergie et au transport de ces énergies, qu'il s'agisse de l'hydroélectricité — où la capacité théorique des installations existantes ne peut plus être que faiblement augmentée en raison de l'évolution des normes environnementales et des exigences piscicoles —, des éoliennes ou des panneaux solaires — dont l'implantation doit se plier aux règles d'urbanisme et de protection des milieux —, ou des biocarburants — qui devront être produits à partir de cultures respectant des principes de préservation de l'environnement. Des choix devront être faits, par la France comme par l'Europe, pour résoudre des conflits d'usage (de ressources et de surfaces), arbitrer entre intérêts généraux contradictoires (protection de l'environnement et création de sites ENR) et allouer des ressources rares (finances publiques).

Il va de soi que les énergies renouvelables peuvent constituer dans certaines régions une solution particulièrement intéressante, essentiellement dans les régions ultrapériphériques, c'est-à-dire, pour la France, les collectivités d'outre-mer ; dans ces régions, où leur compétitivité devrait être naturelle, il faudrait créer les conditions qui permettraient leur développement. L'alignement des prix sur ceux de la métropole, au mépris des conditions économiques réelles, l'interdit à ce stade, privant ces territoires d'une autonomie énergétique réelle et du développement de technologies qui contribueraient à leur rayonnement régional et la consolidation de leur économie.

4.2.3 Le marché ne saurait apporter à lui seul des solutions satisfaisantes aux différentes questions auxquelles la France est confrontée

Cette question a été abordée au niveau des principes dans le chapitre consacré aux questions européennes. On pourrait l'illustrer ici par des exemples concrets de situations pour lesquelles :

- *le signal prix existe mais « n'arrive pas au bon endroit »* pour rendre les comportements vertueux ou pour déclencher des décisions d'investissement appropriées parce que l'investisseur et l'utilisateur sont deux personnes ou entités différentes (modes de conduite des flottes de taxis d'entreprise, mode d'exploitation des véhicules de livraison et de transport routier, amélioration des logements appartenant à des propriétaires bailleurs,...) ;
- *le signal prix est souvent trop peu perceptible* pour modifier un comportement (mise en veille des appareils électroniques, en particulier dans les domaines informatique et audiovisuel) ;
- *le consommateur n'a même pas conscience du poids* dans son budget de la dépense correspondante (récente enquête sur la perception par les consommateurs de leur budget énergie) ;
- *la recherche du moindre coût* peut conduire à de mauvaises solutions (choix des matériaux dans les opérations de rénovation) ou à une utilisation non rationnelle de l'énergie ;
- *les critères d'un particulier surendetté* ne coïncident pas nécessairement avec les critères qui devraient présider au choix des investissements dans une optique d'intérêt général.

4.3 La maîtrise et la réduction de la consommation d'énergie, sous contrainte d'efficacité économique et d'acceptabilité sociale, joueront un rôle essentiel, à court, moyen et long terme, dans deux domaines majeurs : le bâti et les transports.

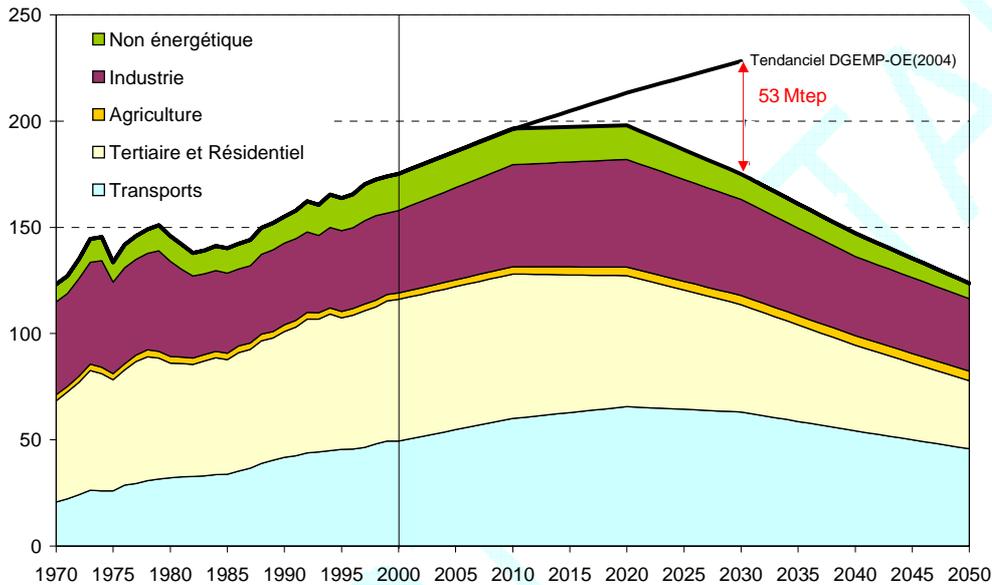
Il s'agit de deux secteurs dont la consommation d'énergie est importante et croissante, presque exclusivement à base de produits pétroliers en ce qui concerne les transports. Le diagramme suivant [encadré 24], pourtant relatif à l'un des scénarios les plus satisfaisants (scénario « facteur 4 » proposé par le groupe sur la division par 4 des émissions de gaz à effet de serre présidé par Christian de BOISSIEU), donne une idée des enjeux à cet égard.

Encadré 24

Consommation d'énergie finale par secteur : 1970-2050 Scénario « facteur 4 »

- ➡ Fortes baisses des transports et du résidentiel-tertiaire
- ➡ -2% par an dans chaque secteur à compter de 2030

MTEP



Source : Direction générale de l'énergie et des matières premières (DGEMP / MinEFI) – Observatoire de l'énergie (2005)

Une source importante de diminution de la consommation réside dans la réduction des gaspillages, dès lors que l'on se donne les moyens pédagogiques et incitatifs de modifier progressivement les comportements ; les exemples sont nombreux :

- diminution de la température ambiante des locaux d'habitation et professionnels (la réduction de 1°C peut conduire à une économie de 7 % de la consommation d'énergie, voire plus si l'exigence initiale de confort est élevée et donc conduit à une période de chauffe plus longue) ;
- augmentation de la température ambiante en période d'été en cas de climatisation ou de conditionnement d'air ;
- adoption d'une conduite économe des véhicules, en particulier réduction de la nervosité de conduite en milieux urbain et suburbains (l'économie de carburant peut atteindre 30 %...) ;
- lutte contre l'éclairage inutile dans les locaux inoccupés.

4.3.1 Utiliser des leviers adaptés à chaque horizon.

Ni le caractère en apparence modeste des actions immédiatement envisageables, ni leur faible impact à l'échelle mondiale ne doivent dissuader d'entreprendre les actions possibles sans attendre, tout en engageant les recherches, réflexions et débats qui permettront, demain ou dans une génération, de modifier plus profondément les modes de vie et de croissance. Plutôt que d'attendre le résultat, forcément incertain à ce stade, de recherches structurantes, il est d'ores et déjà possible de prendre des mesures d'information, d'incitation ou de réglementation reposant soit sur la modification des comportements de consommation, soit sur des technologies existantes à l'efficacité prouvée dont il faut généraliser l'emploi.

- Ainsi, des mesures immédiates (annexe chapitre 6 : « *Récapitulatif des premières propositions de recommandations* » susceptibles d'être prises en compte ou mises en œuvre à court terme) sont possibles et pourraient porter des fruits significatifs à l'horizon 2012.
- A l'horizon 2020, ce sont des décisions majeures — choix d'infrastructures et de modes de vie, organisation de la ville, mesures générales sur le bâti commençant à atteindre une masse critique, progrès technologiques qualitatifs significatifs — qui doivent être envisagées dès aujourd'hui.
- A l'horizon 2050, les mutations technologiques ou sociétales, qui ne peuvent être aujourd'hui qu'esquissées, pourraient survenir si des orientations sont prises en ce sens.

4.3.2 La maîtrise de l'énergie dans le bâti existant est un gisement immédiatement fécond

Pour ce qui concerne le bâti, les mesures de simple économie et l'amélioration de la performance énergétique ont l'avantage de ne pouvoir demander aucun investissement public autre que de communication et de pédagogie (pour les premières) et de ne reposer que sur des procédés techniques existants et disponibles sur le marché à des coûts raisonnables au regard de leur efficacité (exemple des lampes basse consommation, dont le coût d'achat rapporté à la durée d'éclairage est sur le marché, sans aide, très inférieur à celui des lampes à incandescence, bien que l'amélioration des performances lumineuses nécessite encore sans doute quelques actions de recherche et développement). Le rendement de ces mesures en termes de bilan énergétique est incontestablement le meilleur et il s'agit d'un secteur dans lequel les pouvoirs publics gagneraient à s'investir plus intensément.

Dans les années passées, des progrès considérables ont été obtenus dans le secteur du logement neuf grâce à des règlements, revus périodiquement, fixant des limites de plus en plus basses aux déperditions thermiques des logements ; toutefois ces réglementations ne font l'objet d'aucun contrôle. Dans le bâti existant, peu de progrès ont par contre été réalisés.

- Le *diagnostic de performance énergétique* (DPE), qui vient d'être rendu obligatoire (arrêté du 14 septembre 2006 du ministre de l'emploi, de la cohésion sociale et du logement) lors de toute transaction immobilière à partir du 1^{er} novembre 2006, devrait être étendu sans délai aux logements neufs (le même arrêté ministériel ne prévoit actuellement cette obligation que pour les logements neufs dont le *dépôt de la demande de permis de construire* intervient postérieurement au 30 juin 2007, soit un impact non perceptible dans les faits avant 2009-2010).

Le diagnostic de performance énergétique peut également devenir à moyen terme le pivot d'une politique d'ensemble d'amélioration de la performance énergétique.

Il peut ainsi servir de référence pour la mise en place d'une obligation légale de « *ravalement thermique* » pour le bâti existant d'ici dix ans : en dessous d'un certain niveau de performance (et progressivement pour l'ensemble du parc), il serait obligatoire, dans un délai n'excédant pas dix ans, d'effectuer les travaux nécessaires pour atteindre un niveau acceptable à déterminer. A cette fin une provision pour charge spécifique permettrait de constituer un fonds de ravalement, susceptible d'être abondé par l'Etat (pour le parc social légal ou de fait, via des réductions d'impôts dans les autres cas, pouvant passer notamment par la taxe d'habitation pour les occupants et par la taxe foncière pour les propriétaires, en reconnaissant une marge de manœuvre aux collectivités territoriales à cette

fin ou en assurant le remboursement de déductions fixées au niveau étatique). Pour faciliter la mesure, indéniablement coûteuse en termes d'investissement initial, elle pourrait être rendue obligatoire dans un premier temps en cas de vente « à la découpe ». Le financement pourrait par ailleurs être facilité aux copropriétaires les plus modestes par l'étude de prêts rechargeables spécifiques à ce type d'investissement.

- Dans l'immédiat, plusieurs autres préconisations simples peuvent faire l'objet d'une mise en œuvre à bref délai et illustrent la perspective dans laquelle se place la commission. Ainsi, le resserrement des mécanismes actuels d'incitation fiscale autour du *résultat obtenu* (en termes d'amélioration de la performance énergétique) plutôt qu'au bénéfice du dispositif installé par chaque particulier assurerait un meilleur rendement des dépenses fiscales consenties, dont certaines semblent connaître une évolution préoccupante.
- La mise en place d'un plan progressif *d'élimination des appareils électriques les moins performants*, et des dispositifs de veille sur les appareils nouveaux (mesure à concevoir au niveau européen pour éviter toute entrave à la libre circulation des marchandises et renforcer son efficacité) aurait des résultats significatifs en termes de consommation d'énergie à bref délai. Il en irait de même, dans le même esprit, du retrait progressif du commerce des matériaux et dispositifs non performants sur le plan énergétique (certaines lampes à incandescence de conception obsolète, fenêtres à vitrage standard) ; à ce titre, le retour au taux normal de TVA pour les appareils et installations de climatisation individuelle devrait être envisagé, à l'exception de ceux à énergie solaire.
- La production d'eau chaude par des *panneaux solaires thermiques* est généralement considérée comme très efficace, mais elle est encore négligeable en France. Les fournisseurs d'énergie devraient, parallèlement aux engagements de réduction de consommation qu'ils ont été tenus de prendre, s'engager si possible volontairement sur un niveau d'installation « clefs en mains » de dispositifs solaires thermiques pour la production d'eau chaude, à l'image de ce que les gaziers et les pétroliers proposent pour vendre des gaz de pétrole liquéfié (les fournisseurs de gaz sont les cibles naturelles en raison de la parenté des procédés mis en œuvre).
- L'efficacité thermique dans le bâti suppose la possibilité de recourir à des professionnels efficaces en nombre suffisant ; un *plan de professionnalisation et de développement de la filière* doit être négocié et arrêté par les pouvoirs publics en liaison avec les fédérations professionnelles et les conseils régionaux. Dans la même perspective, la multiplication des normes (y compris concernant les matériaux nouveaux et les constructions futures) nécessite une politique de contrôle public, par les services de l'Etat ou par des opérateurs certifiés qu'il y habiliterait, contrôle dont le coût pourra être préfinancé par les résultats qu'il permettra d'obtenir.

4.3.3 Des résultats considérables peuvent également être obtenus dans le secteur des transports

L'action en matière de transport offre également des possibilités d'économies immédiates sans coût pour les finances publiques par la maîtrise de la consommation (mode de conduite en premier lieu) reposant sur la coopération des consommateurs et des mesures réglementaires. A plus long terme, ce sont cependant des activités de recherche et des choix d'infrastructures majeurs et de politiques publiques majeures qui sont nécessaires.

Il reste à approfondir la réflexion sur les choix structurants entre modes de transports, les choix d'infrastructure en résultant et les préconisations à formuler à ce titre ; bien entendu, s'agissant de transferts possibles et souhaitables entre modes de transport, d'autres facteurs sont à prendre en compte que les considérations de politique énergétique, même si celles-ci sont appelées à jouer un rôle croissant, tant en matière de comportement et de choix des particuliers et des entreprises qu'en matière de décisions d'investissement. Des études vont être menées avec les experts compétents pour clarifier la question de la valeur de la tonne de CO₂ aux horizons considérés afin de déterminer des scénarios réalistes. Il apparaît d'ores et déjà que la question de l'harmonisation de la fiscalité, au moins à l'échelon européen — mais aussi à terme au niveau mondial — est essentielle pour éviter

que les efforts des uns ne soient contournés, grâce au dumping fiscal, par le comportement des autres. C'est ainsi que la TIPP française, élevée, n'est pas payée par les poids lourds en transit ; la seule alternative à une TIPP européenne harmonisée est une taxe kilométrique perçue sur les usagers des autoroutes, laquelle cependant ne donnerait pas les mêmes résultats qu'une harmonisation fiscale. Nécessaire à bien des égards à l'accomplissement des objectifs de l'Union, l'harmonisation fiscale et la mise en place d'une *fiscalité de l'énergie ou environnementale coordonnée*, voire unique, apparaît ainsi comme l'un des fondements essentiels d'une politique européenne du développement durable et de sécurité énergétique.

Des mesures de court terme peuvent être recommandées, à titre d'illustration des réflexions engagées, telles que :

- la mise en place d'une limitation de vitesse sur autoroute au niveau communautaire (130 km/h) afin d'encourager la sobriété des motorisations et de dissuader la conception de véhicules inutilement puissants qui surconsomment à toutes les allures, y compris en circulation urbaine ;
- le contrôle automatique de vitesse sur autoroute par comparaison des distances et des temps de parcours entre deux péages ;
- l'orientation des utilisateurs de véhicules de tourisme vers des véhicules consommant moins par la mise en place d'une vignette dont le coût d'acquisition serait fonction de la consommation normalisée de carburant (c'est-à-dire aussi des émissions de gaz carbonique) ;
- l'incitation à la prise en charge par les employeurs des frais d'accès aux marchés de covoiturage, pour lesquels d'autres avantages devraient être étudiés ;
- l'autorisation donnée aux villes-centres d'une certaine importance de percevoir, dans le cadre des EPCI auxquels elles devraient adhérer, un péage urbain,....

A moyen terme, la commission estime que la voie de développement technique la plus prometteuse est celle du *véhicule hybride* (essence-diesel/électricité) ; la transformation en véhicule hybride rechargeable justifie un effort accru de recherche en matière de stockage d'électricité. Le développement des *biocarburants* sera fonction de leurs conditions de production et, à ce titre, l'émergence d'une production de deuxième génération est à rechercher dans les meilleurs délais.

La réflexion doit également se porter sur le choix des modes de transport, sur l'habitat et l'urbanisme, en recherchant des cadres de cohérence communautaires et nationaux pour l'exercice de compétences essentiellement locales désormais.

4.4 Le choix d'un mix énergétique, pour faire face aux incertitudes d'approvisionnement futures, doit conforter les acquis et préparer l'avenir.

4.4.1 *Le parc nucléaire est un atout énergétique et environnemental qu'il faut conforter*

Il serait inconcevable, sur l'horizon étudié, de ne pas maintenir la *capacité nucléaire française*. Assurant une stabilité des prix de production, qui plus est à un niveau relativement bas qui reste compétitif avec celui des autres énergies même en période de bas prix des hydrocarbures, et une indépendance réelle en raison de l'absence de contraintes prévisibles sur la ressource, cette source d'énergie est, déduction opérée des émissions de l'activité de construction et de maintenance, exempte de toute émission de gaz à effet de serre. Le maintien de la capacité actuelle, par remplacement progressif des réacteurs existants après achèvement de leur durée de vie, prolongeable par rapport aux prévisions initiales si les autorités de sécurité le jugent possible, par l'EPR puis par nouvelle génération (à l'horizon 2050) apparaît à ce titre nécessaire. Cette capacité

comprend une capacité d'exportation, qui est à la fois source de revenus, instrument de solidarité et de sécurité européenne qu'il convient de valoriser, et marge de sécurité pour la France.

4.4.2 Un développement volontaire et rationnel des énergies renouvelables

Comme il a été rappelé ci dessus (chapitre 3), on ne peut durablement vouloir combiner le fonctionnement du marché comme mode majeur de régulation des politiques énergétiques et fixer des objectifs volontaristes d'installation d'énergies renouvelables qui ne tiennent compte ni du bilan en CO₂ des pays considérés (la production française d'électricité n'en émet pas, ce qui rend moins urgent l'installation d'éoliennes que dans des pays très pollués, comme le Danemark, l'Espagne ou l'Allemagne) ni de la rentabilité des investissements faits. L'objectif de pourcentage national de production à partir de renouvelable ne paraît pas être la meilleure approche ; celle-ci doit reposer plutôt sur la limitation des rejets de CO₂ qui peut passer, là où elles sont efficaces et rentables, par les énergies renouvelables.

La commission pense donc que les trois côtés du triangle du développement durable doivent être également préservés par la politique de développement des énergies renouvelables : production non polluante d'énergie, mais aussi contribution réelle à la sécurité d'approvisionnement et préservation de la compétitivité.

Le soutien aux énergies renouvelables doit en conséquence respecter la contrainte budgétaire (cf. § 5) et reposer par ailleurs sur une *utilisation rationnelle* de chacune d'entre elles : le solaire thermique plutôt que le solaire voltaïque, la biomasse pour produire de la chaleur plutôt que pour la mobilité, etc.

Le soutien aux énergies renouvelables ne doit pas être de même nature suivant le niveau de maturité des filières : le solaire thermique peut être soutenu de façon massive car il est proche de la rentabilité ; le solaire photovoltaïque doit être soutenu de façon plus ciblée par une association de soutien à la recherche et de soutien modéré au développement du marché. L'objectif d'une telle politique de soutien peut aussi être la constitution d'une filière scientifique et industrielle dans le secteur des technologies propres à haute valeur ajoutée et à fort potentiel d'exportation.

5 Les conditions de mise en œuvre d'une politique énergétique ambitieuse

5.1 « Facteur 4 » : un objectif pertinent

Dans le cadre d'une limitation des émissions mondiales de gaz à effet de serre indispensable pour maîtriser le risque climatique, il est clair que les pays développés ont à consentir un effort tout particulier, compte tenu de la croissance des besoins énergétiques des pays en voie de développement.

L'objectif ambitieux figurant à l'article 2 de la loi de programme du 13 juillet 2005 fixant les orientations de politique énergétique de la France s'inscrit dans cette problématique et paraît le plus adéquat pour cadrer la réflexion. Il s'agit de diviser par 4, par rapport à la référence 1990, les émissions de gaz à effet de serre (GES) à l'horizon 2050.⁸

⁸ Les six gaz à effet de serre pris en compte de façon prioritaire par le protocole de Kyoto sont le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O), les perfluorocarbures (PFC), les hydrofluorocarbures (HFC) et l'hexafluorure de soufre (SF₆). Le dioxyde de carbone contribue à hauteur d'environ 70 % aux émissions anthropiques françaises de GES. Pour ce qui concerne la répartition sectorielle de *l'ensemble des GES*, le secteur des transports est toujours le principal contributeur, avec 26%, mais l'agriculture représente 19% du total (du fait des émissions du CH₄ et du N₂O) et le résidentiel-tertiaire également 19%.

La contrainte résultant de cet objectif est particulièrement forte pour la politique énergétique, la production et la consommation d'énergie représentant 73% des émissions de GES en France (68% à l'échelon mondial). Elle peut paraître excessive au regard de la contribution de la France à l'effet de serre au niveau mondial. Selon le GIEC, la France émettait 513 millions de tonnes équivalent CO₂ de GES en 2000, soit un niveau proche de ceux de pays comme l'Australie, l'Indonésie, l'Iran ou la Corée du sud, mais très éloigné de ceux de l'Allemagne (1009), du Japon (1317), de la Russie (1915), a fortiori de ceux de la Chine (4938) et des Etats-Unis (6928).

L'effort mérite cependant d'être entrepris, tant il paraît de toute façon inéluctable. Les pays qui commenceront avant les autres à s'acheminer vers cette réduction auront pris un avantage — diplomatique, moral, mais aussi économique, en développant des technologies et des filières — qui rendra la contrainte supportable. Il n'en reste pas moins vrai que la France ne pourrait durablement éloigner significativement son comportement de celui des autres pays industrialisés ; l'hypothèse est faite ici qu'il n'en sera pas ainsi. C'est pourquoi, pour la poursuite des réflexions et notamment pour guider la réflexion prospective et l'élaboration des options et recommandations de politique qui seront susceptibles d'être formulées, il est envisagé de considérer le « facteur 4 » ainsi entendu comme une donnée de base.

5.2 Optimiser l'utilisation de la ressource rare que constituent les fonds publics

La rareté de l'argent public au regard de l'ensemble des actions nécessaires et des coûts impose un discernement accru dans le choix des objectifs, des méthodes et de leur évaluation.

Plusieurs principes semblent ainsi devoir être discutés (au Parlement) et gouverner (via une loi organique sur la maîtrise énergétique ?) les nécessaires politiques durables dans ce domaine :

- En premier lieu, les pouvoirs publics sont contraints de *choisir*, tous les modes de production d'énergie et toutes les mesures favorables à des économies ne pouvant être simultanément et massivement soutenues. L'analyse de la rentabilité énergétique et environnementale des financements publics alloués (coût de la TEP économisée ou du CO₂ non rejeté) doit fonder les mesures prises en matière d'énergie. Là comme ailleurs, le saupoudrage des aides et la poursuite simultanée de plusieurs objectifs ne peuvent avoir de résultats significatifs.
- En deuxième lieu, l'obligation de *fixer un terme à toute mesure d'incitation financière directe*, en organisant d'emblée sa décroissance et sa disparition, et en rendant publiques les modalités et les conséquences de son évaluation, devrait être posée par la loi, pour éviter le soutien abusif à des actions ou des productions qui ne parviennent pas à démontrer leur efficacité ou leur viabilité. Elle devrait être assortie, cependant, de l'obligation de stabilisation des actions publiques dans ce domaine, en interdisant les ajustements permanents (autres que ceux destinés à corriger les erreurs initiales d'appréciation sur le coût des mesures) de dispositifs qui réduisent ou dissipent leur lisibilité pour les acteurs. Il s'agit de donner toute ses chances à tel ou tel mode de production ou de maîtrise, sur une période suffisamment longue, mais de ne pas maintenir ce qui deviendrait une rente soit quand le marché ou l'initiative non aidée peuvent prendre le relais, soit s'il est manifeste qu'aucun des deux ne le fera à horizon prévisible.
- En troisième lieu, les principes qui précèdent seraient à l'évidence fondés sur l'obligation d'une *évaluation comparative indépendante* des modes de subventions publics (budgétaires ou non, par dépense ou économie, etc.) au regard de leur efficacité énergétique réelle. Il conviendrait qu'une entité publique indépendante soit chargée de conduire ces évaluations, d'en rendre compte et d'alimenter ainsi le débat public.
- Enfin, les mesures publiques devraient être soumises à *l'obligation de ne modifier le signal prix* (déjà suffisamment incertain et perturbé pour ne pas dégrader encore sa clarté) *qu'à dessein* et dans le but d'inciter à des comportements vertueux, et non de façon adventice au risque de susciter des effets pervers. Ainsi, s'il est parfaitement admis de recourir à la fiscalité pour renchérir le coût d'une énergie afin de faire payer les externalités négatives qu'elle produit en faisant rembourser par l'utilisateur à la collectivité la « déséconomie externe » qu'elle a créée

(cas par exemple de la TIPP), il est en revanche regrettable qu'une aide à finalité sociale — en elle-même parfaitement légitime — se traduise en pratique par un rabais sur le prix de l'énergie consommée, incitant à sa consommation. L'attribution de la même aide sous forme d'une prestation financière compensatoire qui, par ailleurs, laisserait intact le prix de l'énergie, aurait le même effet social (tout en étant plus respectueux de l'autonomie des bénéficiaires), mais éviterait de perturber indûment le signal prix.

5.3 Assurer aux entreprises et aux citoyens un juste retour de leurs efforts

Les efforts considérables que requiert l'atteinte des objectifs environnementaux assignés au pays, comme les contraintes que la politique énergétique fera peser sur l'économie et la société, exigent que l'ensemble des acteurs puisse ressentir et partager le sentiment de la justice des dispositifs mis en place. Le volontarisme auquel la commission fait à plusieurs reprises appel ne saurait reposer sur des mesures brutales et unilatérales, mais sur l'implication la plus large des citoyens (cf. ci-dessous § 5.2) ainsi que sur le *débat public* avant, pendant et après la prise de décision. Si les gouvernements sont tenus d'agir, la généralisation, notamment par le canal des institutions financières internationales, de la libéralisation économique impose de renoncer, en dehors des cas de crises aiguës menaçant l'intérêt national — voire l'existence du pays —, aux modes d'action anciens. Là où il était possible de recourir à des décisions publiques unilatérales, à l'implication étatique dans la gestion d'un vaste secteur public, à la mobilisation de leviers financiers variés (politiques budgétaire, fiscale, de financement, monétaire), il faut donner la priorité aux modalités d'incitation, de régulation, d'utilisation du marché-même pour en corriger les évolutions ou infléchir les tendances.

Les principes esquissés ci-dessus devraient pouvoir garantir aux acteurs économiques *la visibilité à long terme* dont ils ont besoin pour procéder à des choix d'investissement et recueillir les fruits d'efforts accomplis à la demande ou sur l'incitation des pouvoirs publics.

De même, une attention particulière doit d'emblée être apportée aux *conséquences sociales* des mesures envisagées. En tout premier lieu, l'équité de ces mesures doit être assurée en veillant par exemple à ce que les mesures fiscales conservent un intérêt pour les ménages non soumis à l'impôt sur le revenu, à ce que celles sur le patrimoine demeurent finançables par les détenteurs les plus modestes (via des mesures de mutualisation permettant par exemple une bonification des financements) ou à ce que les mesures reposant sur la fiscalité indirecte ou les droits d'accise, toujours socialement injustes, soient corrigées pour tenir compte du revenu disponible.

Il faut enfin réfléchir à l'acceptabilité des mesures suggérées, à leur cohérence sur le long terme et à leur insertion dans les pratiques sociales. La commission n'entretient pas d'illusion sur la capacité des pouvoirs publics à infléchir les comportements et déterminer autoritairement les modes de vie : l'assignation aux individus de lieux et de modes de vie rationalisés au regard de normes d'hygiène, de santé et d'efficacité n'existe, fort heureusement d'ailleurs, que dans les utopies et ne fonctionne au mieux que dans une dictature totalitaire. La commission fera donc également porter sa réflexion sur ces thèmes, en accordant une attention particulière à la *dimension locale* des actions nécessaires, en prenant en compte le contexte et les perspectives de la *décentralisation*.

5.4 Obtenir l'adhésion du plus grand nombre au projet énergétique national

L'adhésion et la participation des citoyens sont indispensables pour assurer le succès des politiques volontaristes nécessaires.

Dans les sociétés démocratiques, seule la compréhension des objectifs, la conviction de la légitimité de l'action et le sentiment partagé d'exercer un pouvoir dans la mise en œuvre de la politique légitimement arrêtée après débat peut assurer le succès. Dans la mesure où les évolutions choisies de modes de vie — collectifs (urbanisme, aménagement) ou individuels (comportements de consommation, de déplacements) — font partie des gisements les plus prometteurs de progrès et où la décision autoritaire unilatérale est exclue, les politiques que l'analyse des données par les experts

et les choix politiques des gouvernants esquisseront n'ont de chance de succès que si elles sont largement débattues, évaluées et contrôlées et reposent sur l'exercice des choix et de pouvoirs par les citoyens. Qu'il s'agisse, par exemple, des partis d'aménagement des grandes infrastructures — en plaçant en bon rang dans les choix majeurs les facteurs énergétiques —, de la gestion des entreprises — en reconnaissant aux salariés un intérêt dans la bonne gestion énergétique —, des modes d'habitat collectif — où chacun doit pouvoir (copropriétaire ou locataire social) exercer une influence —, les champs sont nombreux où le citoyen, individuellement ou en adhérant à une association ou à un syndicat, doit pouvoir participer plus largement au débat, contrôler la politique et être acteur de sa mise en œuvre autrement que par l'assistanat de subventions ou de compensations. Le débat public a fait ses preuves à cet égard. La commission fera donc porter sa réflexion, dans l'esprit de la charte constitutionnelle de l'environnement, des droits à l'information et des devoirs de participation qu'elle reconnaît à chacun, sur les pistes proposant des voies d'implication directe ou indirecte des citoyens, lesquelles, aux côtés du débat politique institutionnel, favoriseront l'adhésion et la participation de chacun.

La recherche d'une implication accrue des citoyens paraît d'autant plus nécessaire que la commission a observé que l'opinion et, à sa suite les pouvoirs publics, se sont sensibilisés aux politiques de maîtrise de la consommation et d'économie d'énergie ou de développement de procédés alternatifs surtout en période de tension sur les prix ; la nécessité ou d'ailleurs l'opportunité économique de court terme des politiques n'apparaissent plus lors des contre-chocs pétroliers ou simplement en cas de relâche de la pression médiatique sur ce sujet. Or c'est durant ces périodes de relâchement des tensions qu'il est impératif de maintenir l'effort, dont la constance et la durée seules peuvent permettre d'affronter demain les défis d'un monde à l'énergie rare et chère.

Une telle posture exige de la part des gouvernements un *discours constant*, dépassant les clivages, faisant, au même titre que d'autres politiques d'intérêt général, l'objet d'un *accord national* pour poursuivre dans la durée les actions entreprises. La même constance devrait être obtenue et entretenue à l'échelle de l'Union européenne.

En France, la campagne double qui s'ouvrira en 2007 constitue une occasion privilégiée pour rechercher ce **consensus mobilisateur** et inviter les partis à prendre des engagements communs dans ce domaine. Ils devront être assortis d'une politique de communication fondée sur la pédagogie envers l'opinion en vue d'assurer la pénétration progressive de la conviction collective dans ce domaine essentiel.

6 ANNEXE : Récapitulatif des premières propositions de recommandations

*Les propositions de mesures présentées dans cette annexe visent à donner **un aperçu non exhaustif** de premières recommandations relatives à des dispositions susceptibles d'être prises en compte ou mises en œuvre à court terme ; elles n'abordent pas certains domaines relevant du plus long terme (par exemple : problèmes de fret, de transport intermodal, de transports collectifs, d'urbanisme ; gestion de l'après-2012 au titre du protocole de Kyoto, ...) ; elles ont vocation à être intégrées, après examen détaillé et approfondissement, dans l'ensemble des propositions plus larges ou de plus long terme que la commission « Energie » formulera dans son rapport final.*

Les mesures européennes impliquent des modifications de directives ou de règlements. Certaines d'entre elles reprennent des dispositions figurant dans le mémorandum français du 24 janvier 2006 sur la politique énergétique communautaire.

6.1 Mesures nationales

► **Transport**

- **Rétablissement de la vignette automobile** en adaptant son coût sur la base d'une valeur normative de la tonne de gaz carbonique (100 €/tonne ?), pour un trajet annuel moyen de 10 000 km pour les véhicules dont les émissions dépassent 120 g/km (objectif européen à l'horizon 2012, avec un doublement pour les véhicules les plus polluants — émissions au-delà de 250 g/km).

Une alternative moins efficace — car ne portant que sur les véhicules neufs et non sur le parc existant — consisterait à fixer le prix de la carte grise des véhicules en fonction du coût du CO₂ émis au-delà de 120 g/km pendant toute la durée de vie du véhicule (normé à 200 000 km) sur la base de la même valeur normative de la tonne de CO₂ avec un doublement pour les véhicules les plus polluants (au-delà de 250g/km).

Il s'agit de sensibiliser les acquéreurs des véhicules les plus consommateurs et les plus polluants tout en procurant une ressource susceptible d'être affectée aux économies d'énergie.

Possibilité d'extension : matériels de chantier, compresseurs, engins de travaux publics, matériel agricole,...

- **Affichage de la vitesse moyenne des véhicules entre péages** d'entrée et de sortie d'autoroute (le prolongement par des mesures de contrôle de vitesse d'ordre réglementaire est soumis à examen complémentaire).

► **Habitat existant**

- Extension aux **propriétaires bailleurs** des avantages fiscaux sur les dépenses favorisant la diminution des consommations d'énergie dans les immeubles existants. Cette mesure permettrait de trouver des majorités pour décider de travaux dans les immeubles collectifs (objectif : favoriser l'acquisition de double vitrage performant, de chaudières à condensation, de panneaux solaires thermiques...).

Option : Etude de l'extension de cette mesure au domaine des résidences secondaires.

- Développement rapide de l'**installation de panneaux solaires thermiques** :
 - en augmentant la déduction fiscale éligible lors de l'installation et en l'étendant aux propriétaires bailleurs,

- en demandant aux fournisseurs d'énergie de proposer une prestation globale d'installation clé en main et de s'engager auprès des pouvoirs publics sur un objectif annuel de mètres carrés de panneaux installés.

- Obligation du « **ravalement thermique** » des habitations dans un délai de 10 ans (obligation immédiate dans le cas de vente des immeubles à la découpe) : obligation de bilan thermique et, en cas de dépassement d'un seuil élevé de déperdition thermique, obligation de réalisation de travaux d'isolation pour atteindre un seuil moins élevé.

Cette proposition prolonge la récente mesure instaurant l'obligation de diagnostic de performance énergétique (DPE) à partir du 1^{er} novembre 2006 pour les bâtiments existants proposés à la vente, à partir du 30 juin 2007 pour les bâtiments neufs dont la date de dépôt de la demande de permis de construire est postérieure à cette échéance.

* Mesures d'accompagnement : mise en place par les établissements bancaires de produits spécifiques pour le financement des travaux ; possibilité, pour le propriétaire, de capitaliser des provisions sur charges éventuellement sous condition de ressources ; mise en place de moyens efficaces de contrôle.

- Disposition pour faire appliquer avec plus de rigueur le décret rendant obligatoire le **comptage individuel du chauffage** dans les immeubles collectifs : faire mettre en œuvre l'application de la réglementation sur plainte de copropriétaires adressée à une administration à désigner. La même méthode pourrait être utilisée en cas de température de chauffage trop élevée.

- Suppression de la TVA à taux réduit sur les **appareils de climatisation**. Ces appareils présentent en effet l'inconvénient de consommer de l'électricité en période pointe et d'émettre des gaz à effet de serre.

- Mise en vigueur de **performances minimales** pour les matériaux et équipements utilisés lors de travaux de rénovations de bâtiments (interdiction de mise à la vente de produits de performances inférieures à un seuil normatif ?) : exemple des fenêtres à double vitrage ou des chaudières à condensation.

► **Consommation intérieure (électricité)**

- Introduction d'une mesure visant à déduire de la **facture d'électricité** des consommateurs finaux situés en France et qui ont exercé leur éligibilité, la part du prix de gros de l'électricité qui correspond à l'impact dans le prix de marché des permis d'émission de CO₂.

Le calcul de la déduction pourrait être confié à la Commission de régulation de l'énergie (CRE) et viendrait en réduction de la redevance acquittée par les consommateurs concernés pour alimenter le fond de service public de production de l'électricité (CSPE).

6.2 Mesures européennes

► **Transport**

- **Limitation des vitesses limite sur autoroute** à 130 km/heure pour toute l'Union européenne.

L'intérêt de cette mesure réside moins dans les économies directes de carburant du fait de la réduction de vitesse limite avec les véhicules existants que dans l'impact sur la conception des véhicules mis en vente sur le marché européen ; la perspective de limitation généralisée des vitesses inciterait les constructeurs à concevoir des véhicules de moindre puissance aux performances plus limitées, donc moins puissants et donc à des gains de consommation à tous les régimes et à toute vitesse, même en circulation urbaine.

- **Assistance à la conduite automobile** : des équipements déjà disponibles sur de nombreux modèles automobiles pourraient être rendus obligatoires (affichage de la consommation instantanée, régulateurs de vitesse ou mieux limiteurs de vitesse, ...).

► **Consommation**

- Interdiction de mise à la vente les **appareils électroménagers** des classes énergétiques les plus consommatrices (G, F et E).
- Action visant à interdire progressivement la mise en vente d'**ampoules fortement consommatrices** (incitation à l'utilisation des lampes à basse consommation, des dispositifs sous faible tension, des lampes à LED), à la place des ampoules du type incandescence 220 volts).
- Action visant à limiter la consommation en veille des d'appareils « blancs » et « bruns » (électroménager, audio-visuel, microélectronique,...) : interdiction d'appareils munis de **dispositifs de veille** non agréés.

► **Sécurité des approvisionnements énergétiques**

- Action visant, dans la perspective d'un partenariat de long terme avec la **Russie**, à appuyer, au travers notamment de la procédure de la mise en œuvre conjointe (MOC) du protocole de Kyoto, les investissements destinés à améliorer l'efficacité énergétique dans ce pays (vente de l'énergie en Russie en fonction de ses prix de marché et résorption des pertes de gaz naturel dans les réseaux).

Initiative conjointe France + Allemagne + Pologne (perspective : présidence française de l'Union européenne au second semestre 2008).

- Création de **procédures d'autorisation européennes** pour construire plus rapidement et de façon harmonisée :
 - des ouvrages de **transport de gaz et d'électricité** d'intérêt européen,
 - des **terminaux GNL** (gaz naturel liquéfié) et des **stockages souterrains de gaz naturel** afin de permettre la diversification et la sécurisation des sources d'approvisionnement en gaz naturel.
- Etablissement de **bilans prévisionnels** pour l'électricité et le gaz dans chaque Etat-membre — consolidés ensuite au niveau communautaire — et d'une programmation pluriannuelle des investissements de transport et de stockage par le groupe de gestionnaires de réseaux européens.
- Mise en place d'une **instance de coordination** au niveau européen de la gestion des réseaux de gaz et d'électricité.

► **Compétitivité et marché intérieur**

- Harmonisation au sein de l'Union européenne des **règles d'attribution de quotas** d'émission de CO₂ appliquées par les 25 Etats-membres, afin d'éviter des distorsions d'investissements industriels entre Etats-membres (notamment pour les nouvelles centrales de production d'électricité) et amélioration de ces règles en vue d'accroître l'efficacité du dispositif (prolongation des périodes, extension à d'autres gaz à effet de serre, évolution vers les allocations payantes).



7 ANNEXE : Liste des personnalités auditionnées

Groupe 1 (« Enseignements du passé »)

Olivier APPERT, président de l'Institut français du pétrole (IFP)
Daniel AUBER, directeur de l'Union sociale pour l'habitat (USH)
Bernard LAPONCHE, consultant expert international
Dominique MAILLARD, directeur général de l'énergie et des matières premières (MinEFI/DGEMP)
Claude MANDIL, directeur exécutif de l'Agence internationale de l'énergie (A.I.E.)
Yves MARTIN, ancien président de la Mission interministérielle de l'effet de serre (MIES)
Claude MARTINAND, vice-président du Conseil général des ponts et chaussées (MTETM/CGPC),
président de l'Institut de la gestion déléguée (IGD)
Alain MAUGARD, Président du Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB)
Jean SYROTA, président de la Commission énergie, ancien président de la Commission de
régulation de l'énergie

Groupe 2 (« Perspectives offre/demande »)

André ANTOLINI, président du Syndicat des énergies renouvelables (SER)
Pierre-René BAUQUIS, professeur associé de l'Ecole nationale supérieure du pétrole et des moteurs
(ENSPM/IFP school) ; professeur TPA (association « Total Professeurs Associés ») ; expert
auprès de l'Académie des technologies ; ancien directeur « Stratégie et planification » du
groupe TOTAL
Didier BOSSEBOEUF, économiste au service économie de l'Agence de l'environnement et de la
maîtrise de l'énergie (ADEME)
Jean-Paul BOUTTES, directeur de la prospective et des relations internationales, Electricité de
France (EDF)
Sylvie CORNOT-GANDOLPHE, conseillère du président d'ATIC services
Yves COUPIN, directeur du développement durable (AREVA)
Dominique DRON, professeur à l'Ecole nationale supérieure des mines de Paris (ENSPM)
Francis GUTMANN, ancien ambassadeur de France
Jacques LAPOUGE, directeur des affaires économiques et financières au ministère des affaires
étrangères (MAE)
Richard LAVERGNE, secrétaire général de l'Observatoire de l'énergie, direction générale de l'énergie
et des matières premières (MinEFI/DGEMP)
Claude MANDIL, directeur exécutif de l'Agence internationale de l'énergie (AIE)
Jean-Eudes MONCOMBLE, secrétaire général du Conseil français de l'énergie (CFE/CME)
Olivier RECH, économiste, chargé d'étude à la direction des études économiques de l'Institut
français du pétrole (IFP)
Claude ROY, coordonnateur interministériel pour la valorisation de la biomasse (ministère de
l'agriculture et de la pêche).

Groupe 3 (« Evolutions technologiques »)

Thierry ALLEAU, président de l'Association française de l'hydrogène
Paul BREJON, directeur des affaires techniques, Fédération française du bâtiment
Pierre CASTILLON, président fondateur de l'Académie des technologies
Yves-Bruno CIVEL, directeur général de l'association Observ'ER
Bernard EQUER, expert auprès de l'Agence nationale de la recherche (énergie photovoltaïque)
Anne FALANGA, directeur délégué pour les relations industrielles, Commissariat à l'énergie atomique
Eric LABORDE, directeur général de Photowatt
Stéphane LE CORRE, directeur de la stratégie, Alstom
Thérèse MARTINET, directrice de l'environnement automobile et du développement durable, PSA
Peugeot Citroën
Philippe PRADEL, directeur de l'énergie nucléaire, Commissariat à l'énergie atomique (CEA)

Luc ROUSSEAU, directeur général des entreprises au ministère de l'économie, des finances et de l'industrie (MinEFI/DGE)
Jean-Pierre TRAISNEL, chercheur à l'Institut français d'urbanisme
Jean-Noël CHAPULUT, Conseil général des ponts et chaussées, 4^{ème} section (économie et transports)
Hervé MIGNON, directeur du développement, Réseau de transport d'électricité (RTE)

Groupe 4 (« Orientations européenne »)

Kristine KUOLT, sous-directrice de la gestion et de la planification des crises, Agence internationale de l'énergie (AIE)
Jean LAMY, chef du bureau de la stratégie internationale, DGEMP (MinEFI)
Michel LAMY, secrétaire national chargé du pôle économie, CFE/CGC
Bernard LAPONCHE, ancien directeur de l'Agence française pour la maîtrise de l'énergie (AFME)
Christian de PERTHUIS, professeur d'économie à l'Université de Paris Dauphine, chef de la « Mission climat » de la Caisse des dépôts et consignations (CDC)
Philippe QUIRION, économiste au Centre international de recherche sur l'environnement et le développement (CIRED)
Jean-Pierre TRAN TIET, avocat, CMS Bureau Francis Lefèvre, membre de l'Institut Montaigne
Jean-Arnold VINOIS, chef de l'Unité « Politique de l'énergie et sécurité d'approvisionnement », Commission européenne

Groupe 5 (« Scénarios énergétiques »)

Bertrand CHATEAU, président d'Enerdata
Olivier-Paul DUBOIS-TAINE, Conseil général des ponts et chaussées (MTETM)
Nadia MAIZI, directrice du centre de mathématiques appliquées – Ecole nationale supérieure des mines de Paris (Sophia Antipolis)
Matti VAINIO, responsable de l'Unité énergie et environnement, DG environnement, Commission européenne



8 ANNEXE : Composition de la commission Energie

La Commission comprend 76 membres (président et rapporteur général inclus), 84 membres en incluant les 5 rapporteurs du Centre d'analyse stratégique affectés aux six groupes de travail et les trois rapporteurs attachés au rapporteur général.

Président

Jean SYROTA

Rapporteur général

Thierry TUOT, Conseil d'État

Parlementaires

• ***Parlementaires nationaux***

Assemblée nationale

Claude BIRRAUX, député de la Haute-Savoie

Michel DESTOT, député de l'Isère

Claude GATIGNOL, député de la Manche

Daniel PAUL, député de la Seine-Maritime

Sénat

Roland COURTEAU, sénateur de l'Aude

Ladislav PONIATOWSKI, sénateur de l'Eure

Daniel RAOUL, sénateur de Maine-et-Loire

Bruno SIDO, sénateur de la Haute-Marne

• ***Parlementaires européens***

Françoise GROSSETÊTE (France)

Claude TURMES (Luxembourg)

Partenaires sociaux et société civile

C.G.T. (Bernard THIBAULT, secrétaire général, représenté par Jean-Christophe LE DUIGOU)

C.F.D.T. (François CHEREQUE, secrétaire général, représenté par Jean-Pierre BOMPARD)

F.O. (Jean-Claude MAILLY, secrétaire général, représenté par Jacky CHORIN)

C.F.T.C. (Jacques VOISIN, président, représenté par Pierre-Jean COULON, secrétaire confédéral)

C.F.E.-C.G.C. (Bernard VAN CRAEYNST, président, représenté par Michel LAMY, secrétaire national chargé du pôle économie)

F.N.S.E.A. (Jean-Michel LEMETAYER, président, représenté par Pierre CUYPERS))

MEDEF (Laurence PARISOT, présidente, représentée par Philippe ROSIER)

C.G.P.M.E. (Jean-François ROUBAUD, président, représenté par Dominique BROGGIO)

U.P.A., Union professionnelle artisanale (Pierre PERRIN, président, représenté par Jean LARDIN)

C.E.S., Confédération européenne des syndicats (Joël DECAILLON, secrétaire confédéral, représenté par Sophie DUPRESSOIR)

UFC – Que choisir (Alain BAZOT, président de l'Union fédérale des consommateurs)
Christine GILLOIRE, directeur de France nature environnement (F.N.E.)
Cécile OSTRIA, présidente de la fondation Nicolas HULOT
Alain LIEBARD, président de l'Observatoire des énergies renouvelables (Observ'ER)
Gérard MAGNIN, délégué général d'Energie-Cités
Thierry SALOMON, président de NegaWatt

Opérateurs, distributeurs, utilisateurs

Patrick HAAS, président de l'Union française des industries pétrolières (U.F.I.P.), président-directeur général de BP France
Charles BEIGBEDER, président-directeur général de Poweo
Ghislain de BOISSIEU, président de UPM-Kymmene France, président du Port autonome de Rouen
Jean-François CIRELLI, président de Gaz de France (GdF)
Bertrand COLLOMB, président du groupe Lafarge
Thierry DESMAREST, président de Total
Jean-Martin FOLZ, président de PSA Peugeot Citroën
Pierre GADONNEIX, président d'Electricité de France (EdF)
Patrick KRON, président-directeur général d'Alstom
André MERLIN, président du directoire de Réseau de transport d'électricité (RTE)
Gérard MESTRALLET, président-directeur général de Suez
Henri PROGLIO, président-directeur général de Veolia Environnement
Baudouin PROT, directeur général de BNP Paribas

Personnalités qualifiées

Jean-Louis BEFFA, président du conseil de surveillance de l'Agence de l'innovation industrielle (A.I.I.), président-directeur général du groupe Saint-Gobain
Jean BERGOUGNOUX, consultant
Christian de BOISSIEU, président du groupe de travail « Division par quatre des émissions de gaz à effet de serre de la France d'ici 2050 » (dit « Facteur 4 »), président délégué du Conseil d'analyse économique C.A.E.)
Thierry CHAMBOLLE, membre de l'Académie des technologies
Dominique DRON, professeur à l'Ecole nationale supérieure des mines de Paris
Pierre-Noël GIRAUD, professeur à l'Ecole nationale supérieure des mines de Paris, directeur du CERNA
Claude MARTINAND, président de l'Institut de la gestion déléguée (IGD)
Alain MAUGARD, président du Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB)
Thierry de MONTBRIAL, directeur général de l'Institut français des relations internationales (IFRI)
Emile QUINET, professeur honoraire à l'Ecole nationale des ponts et chaussées (ENPC)
Jean-Pierre TRAISNEL, chercheur au CNRS, Institut français d'urbanisme (IFU)

Commission européenne

Mogens Peter CARL, directeur général Environnement de la Commission européenne, ou son représentant

Philip LOWE, directeur général de la concurrence de la Commission européenne, ou son représentant

Matthias RUETE, directeur général de l'énergie et des transports de la Commission européenne, ou son représentant

Administrations et établissements publics

- **Premier ministre**

SGAE : Pascale ANDRÉANI, conseillère auprès du Premier ministre pour les affaires européennes

- **Ministère de la défense**

DAS : Jean de PONTON D'AMECOURT, directeur délégué aux affaires stratégiques

- **Ministère des affaires étrangères**

CAP : Pierre LEVY, directeur du Centre d'analyse et de prévision

DAEF : Jacques LAPOUGE, directeur des affaires économiques et financières

- **Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie**

DGTPE : Philippe BOUYOUX, directeur des politiques économiques (direction générale du trésor et de la politique économique)

DGI/DLF : Marie-Christine LEPETIT, directrice de la législation fiscale (direction générale des impôts)

DG-INSEE : Jean-Michel CHARPIN, directeur général de l'INSEE (Institut national de la statistique et des études économiques)

DGE : Luc ROUSSEAU, directeur général des entreprises

DGEMP : Dominique MAILLARD, directeur général de l'énergie et des matières premières

- **Ministère des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer**

SG/DAEI : Dominique BUREAU, directeur des affaires économiques et internationales

DGUHC : Alain LECOMTE, directeur général de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction

DGMT : Patrice RAULIN, directeur général de la mer et des transports

- **Ministère de l'agriculture et de la pêche**

DG/PEEI : Jean-Marie AURAND, directeur des politiques économique, européenne et internationale

- **Ministère de l'écologie et du développement durable**

DEEEE : Guillaume SAINTENY, directeur des études économiques et de l'évaluation environnementale

DPPR : Thierry TROUVÉ / Laurent MICHEL, directeur de la prévention des pollutions et des risques

- **Etablissements publics**

Académie des technologies : Pierre CASTILLON, président fondateur

ADEME : Michèle PAPPALARDO, présidente de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

ANR : Jacqueline LECOURTIER, directrice de l'Agence nationale de la recherche

CEA : Alain BUGAT, administrateur général du Commissariat à l'énergie atomique
CNRS : Catherine BRECHIGNAC, présidente du Centre national de la recherche scientifique
IFP : Olivier APPERT, président de l'Institut français du pétrole

Rapporteurs

Rapporteurs attachés au rapporteur général :

Philippe AUSSOURD (Conseil général des ponts et chaussées / MTETM)

Franck AVICE (Inspection des finances / MinEFI)

Nicolas MACHTOU (CRE – RTE)

Bruno SAUVALLE (Conseil général des mines / MinEFI)

Rapporteurs affectés aux six groupes de travail (au 30 novembre 2006) :

Aude BODIGUEL, chargée de mission (Centre d'analyse stratégique)

Patrice DUPUY, chargé de mission (Centre d'analyse stratégique)

Hervé POULIQUEN, chargé de mission (Centre d'analyse stratégique)

Philippe HIRTZMAN, coordinateur

■